

# TECNICHE COSTRUTTIVE NEL MEDITERRANEO DALLA STEREOTOMIA AI CRITERI ANTISISMICI

*a cura di*

*Marco Rosario Nobile e Federica Scibilia*



EdizioniCaracol



The research leading to these results has received funding from the European Research Council under the European Union's Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013)/ERC grant agreement n. 295960 - COSMED

*Tracciati. Storia e costruzione nel Mediterraneo - 8 -*  
Collana diretta da Marco Rosario Nobile

Comitato scientifico:

Dirk De Meyer (Ghent University)

Alexandre Gady (Université de Paris IV - Sorbonne)

Javier Ibáñez Fernández (Universidad de Zaragoza)

Arturo Zaragozá Catalán (Generalitat Valenciana, Real Academia de Bellas Artes San Carlos de Valencia)

Dove non diversamente indicato, le foto e i disegni sono a cura degli autori.

In copertina: *Modica. Chiesa di San Pietro Apostolo. Volta a padiglione con lunette in una delle cappelle laterali (rilievo ed elaborazione grafica: F. M. Giannusso).*

Sul retro: *E. Calandra, rilievi della chiesa di Santa Maria della Valle nei pressi di Messina, 1908-1911, taccuino, Archivio Calandra, Palermo.*

© 2016 Caracol, Palermo

ISBN 978-88-98546-60-2

Edizioni Caracol s.n.c.

piazza Luigi Sturzo, 14, 90139 Palermo

e-mail: [info@edizionicaracol.it](mailto:info@edizionicaracol.it)

[www.edizionicaracol.it](http://www.edizionicaracol.it)

Vietata la riproduzione o duplicazione con qualsiasi mezzo.

## INDICE

- 1                   PREFAZIONE  
*Marco Rosario Nobile*
- 2                   LAS NUEVAS MAQUINAS DE LA MEMORIA  
*Arturo Zaragozá Catalán*
- 9                   TRANSFERT ET HYBRIDATION: RÉFLEXIONS SUR LA DÉLICATE QUESTION DE LA CIRCULATION  
DES TECHNIQUES À PARTIR DU CAS DE LA CHARPENTE DU PARLEMENT DE PROVENCE  
COMMANDÉE EN 1559  
*Philippe Bernardi*
- 29                  THE GEOMETRY OF THE RIB VAULT IN EARLY MODERN IBERIAN AND FRENCH LITERATURE  
*José Calvo López*
- 47                  DEL CIMBORRIO A LA CÚPULA. INNOVACIONES TECNOLÓGICAS Y CAMBIOS DE LENGUAJE EN  
LA ARQUITECTURA ARAGONESA DE LA BAJA EDAD MEDIA A LA EDAD MODERNA  
*Javier Ibáñez Fernández, J. Fernando Alegre Arbués*
- 67                  TRASFERIMENTI TECNOLOGICI NELLA SICILIA D'ETÀ MODERNA: L'IMPIEGO DEL MATTONE A  
"CORTINA"  
*Domenica Sutera*

- 81 LA CONSTRUCCIÓN DE LA BÓVEDA DE CRUCERÍA POR RODRIGO GIL  
*José Carlos Palacios Gonzalo, Pablo Moreno Dopazo*
- 99 GÓTICO MEDITERRÁNEO EN EL SIGLO XVII. TÉCNICA Y ESTILO EN EL TRATADO DE JOSEPH  
GELABERT  
*Enrique Rabasa Díaz*
- 117 EPILOGHI DELLA STEREOTOMIA IN SICILIA TRA XVIII E XIX SECOLO  
*Antonella Armetta*
- 129 EL TERREMOTO DE MONTESA (VALENCIA) DE 1748. DESTRUCCIONES Y RECONSTRUCCIONES  
EN LAS ARQUITECTURAS DE XÀTIVA  
*Mercedes Gómez-Ferrer*
- 145 L'AQUILA. TECNICHE COSTRUTTIVE ANTISISMICHE PRIMA E DOPO IL TERREMOTO  
DEL 2 FEBBRAIO 1703  
*Adriano Ghisetti Giavarina*
- 155 LE TECNICHE COSTRUTTIVE NELLA RICOSTRUZIONE POST 1703 A L'AQUILA  
*Caterina F. Carocci, Cesare Tocci*

- 171 IL TERREMOTO DEL 1823 IN SICILIA SETTENTRIONALE: DANNI E RICOSTRUZIONI  
*Federica Scibilia*
- 187 LA LONJA DE MERCADERES DE PALMA DE MALLORCA: LA PIONERA HISTORIOGRAFÍA SOBRE SU  
TÉCNICA CONSTRUCTIVA  
*Joan Domenge Mesquida*
- 207 QUESTION D'HISTORIOGRAPHIE: EMILE BERTAUX ET L'ART EN ITALIE MÉRIDIONALE  
*Dany Sandron*
- 221 THE STORY OF BRICK AND STONE IN THE ARCHITECTURE OF MEDIEVAL EGYPT  
*Doris Behrens-Abouseif*
- 237 PER UNA STORIA DELLA COSTRUZIONE. IL CONTRIBUTO ITALIANO NELLA PRIMA METÀ DEL  
NOVECENTO  
*Paola Barbera*
- 249 ABSTRACTS



Forse è banale, ma tutti sanno che le vere ragioni di un convegno possono essere dimostrate solo dalla pubblicazione degli atti. Non si tratta di rimarcare (ancora una volta), anche attraverso la stampa, il senso della storia, della sua funzione nella nostra civiltà, di ribadire indirettamente il momento che attraversiamo e che inevitabilmente condiziona i nostri pensieri, ma di testimoniare un incontro di studi, di conoscenze e di approfondimenti che in qualche modo sono chiamati, almeno in parte, a collimare, a disegnare un nuovo orizzonte. Il progetto Cosmed, che ha consentito questo incontro, è giunto al suo termine, nel corso di alcuni anni si è cercato di osservare da un'isola del Mediterraneo temi poco frequentati nella storia dell'architettura italiana: la trasmissione dei saperi costruttivi, la pratica stereotomica, gli accorgimenti antisismici (a prescindere dalla loro effettiva efficacia e non meramente come repertorio di tecniche) e, infine, la storia della storiografia in questi settori, anch'essi soggetti all'oscillazione dell'interesse o alla mutazione dei punti di vista. Quanto differenti percezioni, sensibilità e approfondimenti personali possano aiutare a modificare la percezione collettiva, contribuire a costruire nuove direzioni di ricerca, uscendo magari dalle retoriche delle storie nazionali o dalla prevalenza della rappresentazione e degli stili, è magnificamente rimarcato nella introduzione di Arturo Zaragozá. A lui e a tutti i colleghi e amici che hanno risposto all'invito e offerto le loro considerazioni (anche solo in fase di dibattito) va il nostro ringraziamento.

*Marco Rosario Nobile*

## LAS NUEVAS MAQUINAS DE LA MEMORIA

Arturo Zaragoza Catalán

Generalitat Valenciana, Real Academia de Bellas Artes San Carlos de Valencia

zaragoza\_art@gva.es

2

El convenio *COSMED. Tecniche costruttive nel Mediterraneo: dalla stereotomia ai criteri antisismici* ha puesto de relieve el problema historiográfico de la pérdida y el olvido de los conocimientos técnicos adquiridos en un determinado periodo histórico y de la posibilidad de su recuperación. En la segunda sesión del convenio coincidimos los profesores José Carlos Palacios Gonzalo, Enrique Rabasa Díaz y José Calvo López como *relatores* y yo mismo como *discussant*. Los tres profesores citados tienen en común, además de la máxima excelencia académica y personal, haber hecho revivir sendos capítulos de la historia de la estereotomía de la piedra y con ella de la historia de la arquitectura. La traducción gráfica e interpretativa del tratado de Andrés de Vandelvira realizada por el profesor Palacios tiene sus paralelos en los trabajos realizados por el profesor Rabasa sobre el manuscrito de Joseph Gelabert y en los del profesor Calvo sobre Gines Martínez de Aranda. Estas operaciones han renovado profundamente la historiografía de la arquitectura española. Curiosamente la literatura describe con anterioridad los procesos que se llevarían a cabo poco después. El primero de estos trabajos, *Trazas y cortes de cantería en el renacimiento español*, de José Carlos Palacios (1990) es posterior a la primera edición de

un famoso relato en el que se describe el mismo proceso de actuación.

En el fabuloso mundo creado, o reflejado, por García Márquez en la novela *Cien años de soledad* (1967) se relata la intervención de una máquina de la memoria que vendría a resolver los problemas de desmemoria producidos por una repentina peste de insomnio caída en la población de Macondo: «Lo más temible de la enfermedad del insomnio no era la imposibilidad de dormir, pues el cuerpo no sentía cansancio alguno, sino su inexorable evolución hacia una, manifestación más crítica: el olvido. Quería decir que cuando el enfermo se acostumbra a su estado de vigilia, empezaban a borrarse de su memoria los recuerdos de la infancia, luego el nombre y la noción de las cosas, y por último la identidad de las personas y aún la conciencia del propio ser, hasta hundirse en una especie de idiotéz sin pasado».

«Fue Aureliano quien concibió la fórmula que había de defenderlos durante varios meses de las evasiones de la memoria. La descubrió por casualidad. Insomne experto, por haber sido uno de los primeros, había aprendido a la perfección el arte de la platería. Un día estaba buscando el pequeño yunque que utilizaba para



laminar los metales, y no recordó su nombre. Su padre se lo dijo: «tas». Aureliano escribió el nombre en un papel que pegó con goma en la base del yunquecito: tas. Así estuvo seguro de no olvidarlo en el futuro. No se le ocurrió que fuera aquella la primera manifestación del olvido, porque el objeto tenía un nombre difícil de recordar. Pero pocos días después descubrió que tenía dificultades para recordar casi todas las cosas del laboratorio. Entonces las marcó con el nombre respectivo, de modo que le bastaba con leer la inscripción para identificarlas. Cuando su padre le comunicó su alarma por haber olvidado hasta los hechos más impresionantes de su niñez, Aureliano le explicó el método, y José Arcadio Buendía lo puso en práctica en toda la casa y más tarde lo impuso a todo el pueblo. Con un hisopo entintado marcó cada cosa con su nombre; mesa, silla, reloj, puerta, pared, cama, cacerola. Fue al corral y marcó los animales y las plantas: vaca, chivo, gallina, yuca, malanga, guineo. Poco a poco, estudiando las infinitas posibilidades del olvido, se dió cuenta de que podía llegar un día en que se reconocieran las cosas por sus inscripciones, pero no se recordaba su utilidad. Entonces fue más explícito. El letrero que colgó en la cerviz de la vaca era una muestra ejemplar contra el olvido: Esta es la vaca, hay que ordeñarla todas las mañanas para que produzca leche y a la leche hay que hervirla para mezclarla con café y hacer café con leche. Así continuaron viviendo en una realidad escurridiza, momentáneamente capturada por las palabras, pero que había de fugarse sin remedio cuando olvidaran los valores de la letra escrita».

Vandelvira, Gelabert y Martínez de Aranda repitieron la operación de Aureliano Buendía en Macondo. Sus tratados son más el final de una etapa que el comienzo de la invención arquitectónica de un episodio. José Carlos Palacios Gonzalo, Enrique Rabasa Díaz y José Calvo López han recuperado los valores de la letra escrita y dibujada devolviéndonos los conocimientos que habíamos perdido sobre la arquitectura hispánica de los siglos XVI y XVII.

De repente nos parece una arquitectura con una infinita riqueza de geometrías, aparejos, arcos, bóvedas y cúpulas. Donde solo hubiéramos dicho “arco” nos deslumbra una increíble variedad de formas distintas: arco disminuido, en viaje por testa, en esquina y rincón, en torre cavada, en torre redonda, en rincón de claustro, en viaje contra viaje, avanzado en cercha etc. Solo mirando aparejos percibimos la estratificación histórica de la arquitectura. De repente comprobamos como se presentan capialzados, pechinas, trompas, ventanas en esquina o portales romanos sobre torre redonda en talud. Este increíble vocabulario se ordena con un rigor científico cuyas pautas han sido investigadas a través de la historia de la arquitectura y del rigor de la geometría. Los paseos arquitectónicos que nos proponen los autores nos muestran un episodio que habíamos mirado pero que no conocíamos.

Las geniales operaciones realizadas por José Carlos Palacios Gonzalo, Enrique Rabasa Díaz y José Calvo López no son una cosa aislada. Cuando creíamos que

todo había sido descubierto, dibujado y publicado sobre la historia de la arquitectura parece que tenemos que empezar de nuevo. Esta moderna e inesperada versión académica del mito de Sísifo proviene, seguramente, del agotamiento de la historia de los estilos. Para suplir o complementar a esta forma de explicar la historia de la arquitectura ha vuelto una disciplina que tuvo una notable fortuna en el siglo XIX: la historia de la construcción. Esta materia ha conocido en los últimos tiempos un auténtico renacimiento. Con diferentes denominaciones las asociaciones de interesados en la historia de la construcción se multiplican en todos los países. Viejos autores como A. Frazier, J. Rondelet, E. Viollet-le-Duc o A. Choisy vuelven a reeditarse y traducirse. Los estudios que se publican abren nuevos panoramas en los que se aprecian insospechadas conexiones entre diferentes episodios arquitectónicos. El rigor documental no es menor en este caso. Las disposiciones constructivas y los aparejos de una fábrica son un documento histórico que nunca engaña. No obstante, como ocurre con los documentos de archivo, las construcciones históricas hay que saber leerlas. Las disciplinas equivalentes a la paleografía, al análisis estilístico o iconográfico serían, en este caso, la arqueología muraria, el análisis de las fábricas y los estudios de mecánica estructural. No es de extrañar que la historia de la construcción haya vuelto de la mano de las numerosas excavaciones arqueológicas y restauraciones de monumentos que se realizan en el mundo actual. Puede objetarse que no siempre tendremos ocasio-

nes como las que nos brindan Vandelvira, Gelabert y Martínez de Aranda. Podemos lamentarnos de la falta de memoria transmitida. Pero el exceso de memoria es tan peligroso para la mente como la falta de ella. Jorge Luís Borges ha mostrado en un cuento, *Funes el memorioso*, un paradigma de una memoria prodigiosa, pero por ello mismo paralizante. «Ireneo (Funes) empezó por enumerar, en latín y español, los casos de memoria prodigiosa registrados por la Naturalis historia; Ciro rey de los persas, que sabía llamar por su nombre a todos los soldados de sus ejércitos; Mitriades Eupator, que administraba la justicia en los veintidós idiomas de su imperio; Simónides, inventor de la mnemotecnia; Metrodoro, que profesaba el arte de repetir con fidelidad lo escuchado una sola vez. Con evidente buena fe se maravilló de que tales casos maravillaran. Me dijo que antes de esa tarde lluviosa en que lo volteó el azulejo; él había sido lo que son todos los cristianos: un ciego, un sordo, un abombado, un desmemoriado. (Traté de recordarle su percepción exacta del tiempo, su memoria de nombres propios; no me hizo caso). Diecinueve años había vivido como quien sueña: miraba sin ver, oía sin oír, se olvidaba de todo, de casi todo. Al caer perdió el conocimiento; cuando lo recobró, el presente era casi intolerable de tan rico y tan nítido, y también las memorias más antiguas y más triviales. Poco después averiguó que estaba tullido. El hecho apenas le interesó. Razonó (sintió) que la inmovilidad era un precio mínimo. Ahora su percepción y su memoria eran infalibles».

«Nosotros, de un vistazo, percibimos tres copas en una mesa; Funes, todos los vástagos y racimos y frutos que comprende una parra. Sabía las formas de las nubes australes del amanecer del treinta de abril de mil ochocientos ochenta y dos y podía compararlas en el recuerdo con las vetas de un libro en pasta española que sólo había mirado una sola vez y con las líneas de la espuma que un remo levantó en el Río Negro la víspera de la acción del Quebracho. Esos recuerdos no eran simples; cada imagen visual estaba ligada a sensaciones musculares, térmicas, etc. Podía reconstruir todos los sueños, todos los entresueños. Dos o tres veces había reconstruido un día entero; no había duda, pero la reconstrucción había requerido un día entero».

«En efecto, Funes no sólo recordaba cada hoja de cada árbol, de cada monte, sino cada una de las veces que le había percibido o imaginado. Resolvió reducir cada una de sus jornadas pretéritas a unos setenta mil recuerdos, que definiría luego por cifras. Lo disuadieron dos consideraciones: la conciencia de que la tarea era interminable, la conciencia de que era inútil. Pensó que en la hora de la muerte no habría acabado aún de clasificar todos los recuerdos de su niñez». «Había aprendido sin esfuerzo el inglés, el francés, el portugués, el latín. Sospecho, sin embargo, que no era muy capaz de pensar. Pensar es olvidar diferencias, es generalizar, abstraer. En el abarrotado mundo de Funes no había sino detalles, casi inmediatos». El relato de Borges, aplicado a los monumentos arquitectónicos y a su memoria indica que no todo puede conservarse ni llegarnos directamente.

A su vez hace que nos preguntemos cómo recuperar la memoria irremediamente perdida.

Cuando no existe el documento ni la memoria transmitida, pero tenemos el monumento ya sea entero o fragmentado hay otras posibilidades de análisis. La voz *anaparástasis*, *reconstrucción ideal*, o *reconstrucción hipotética* designa la operación de restitución o reconstrucción gráfica de un edificio en un momento determinado de su historia. “Anaparástasis” es un término especializado y un cultismo procedente del griego (hacia arriba) (puesto, posición). Con más frecuencia que “anaparástasis” se utiliza “reconstrucción ideal o hipotética”, o “reconstrucción gráfica”, éste último puede definirse como “reconstrucción”, a menudo hipotética de un edificio, o de parte del edificio desaparecido, o el establecimiento de una parte desaparecida presumida. Cf. La maqueta, o el dibujo de restitución. La reconstrucción ideal o hipotética es una operación practicada desde antiguo. Un dibujo de Sangallo, fechado en 1514, reconstruye el pórtico de Octavia en Roma. Este edificio, que actualmente tiene la misma disposición que en el siglo XVI, había perdido su configuración en el siglo VI. Pero el origen de este término puede llevarse más atrás. Las numerosas reconstrucciones hipotéticas del Templo de Jerusalén, desde su destrucción por los romanos en el siglo I recorren toda la Edad Media y llegan hasta nuestros días. Esta operación ha sido realizada con frecuencia por la historia del arte. Trasladando esta vieja idea a la historia de la construcción podemos construir, no con el lápiz o con el

ordenador, sino con los propios materiales experimentando nuevamente los problemas y las soluciones que conllevó la obra.

Los mismos profesores que citaba al comienzo están realizando, también, esta operación. El taller de canteoría de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Complutense de Madrid, dirigido por el profesor Enrique Rabasa es un excelente ejemplo, como lo es el de bóvedas de crucería, que dirige en la misma escuela, el profesor José Carlos Palacios. Este último ha exportado el modelo a México y a Palermo.

Las realizaciones de Rabasa y Palacios tienen sus precedentes y/o paralelos. Deben citarse las experiencias en carpintería realizadas por el profesor Enrique Nuere Matauco, desde una sólida base teórica, partiendo también de la traducción gráfica y literaria de otro importante tratado clásico en carpintería, el de López de Arenas.

Las bóvedas tabicadas han sido estudiadas igualmente de forma práctica. Debe citarse al profesor John Ochendorf del *Massachusetts Institute of Technology, Department of Civil and Environmental Engineering*. En España son conocidos los talleres emprendidos por los profesores Fernando Vegas y Camilla Mileto de la Universidad Politécnica de Valencia. Estos últimos han revivido numerosas experiencias con obras de tierra y de tapia, además de las bóvedas tabicadas. Debemos señalar también los experimentos y talleres de bóvedas tabicadas del profesor Manuel Fortea. Las bóvedas de ladrillo construidas al modo centroeuropeo han sido experimentadas por el profesor David Wedland,

de la *Technische Universität Dresden*. Deben citarse también los obradores de restauración monumental que trabajan con técnicas constructivas tradicionales. La atenta visión de las lesiones de las fábricas son, sin duda, una escuela sin paralelo para la historia de la construcción. Tampoco podemos dejar de citar al profesor Santiago Huerta, que nos ha enseñado, desde presupuestos de la mecánica estructural, a pensar como los antiguos.

Cabe recordar que existen otros modernos movimientos que intentan revivir el pasado mediante la arqueología experimental, son los “arqueositos” o lugares de reconstrucción de hábitats antiguos. Fueron los prehistoriadores los primeros en interesarse por este tipo de reconstrucciones. La ausencia de fuentes escritas, la observación precisa de los trazados dejados sobre el utillaje lítico, o de huesos, les empujó a comprobar la justeza de sus observaciones en la práctica. Esta voluntad científica que se apoya en la arqueología experimental conlleva generalmente, a la vez, una vocación pedagógica que se traduce en talleres y demostraciones.

Podríamos pensar que estamos hablando de técnicas, no de cultura. En tal caso debemos señalar que no sólo el hombre construye: las hormigas, las abejas, las arañas, las golondrinas, las águilas, o los castores también construyen. Los hormigueros, los panales, las telas de araña o los nidos de los pájaros son generalmente construcciones de gran complejidad que requieren una organización precisa. Pero ninguna de

estas construcciones han tenido innovaciones desde hace miles de años. Ninguna pretende evocar, superar o emular una anterior. Simplemente, es la misma construcción nuevamente realizada.

Los animales construyen, pero solo el hombre edifica. La etimología de las voces “construir” y “edificar”, ambas latinas, muestran procedencias diversas. Construir, *construere*, significaría “amontonar con orden”, mientras que edificar, con la raíz *aedes*, “morada”, señala una intención creativa. Se puede construir un hormiguero, una casa, o una frase, pero siempre con reglas precisas. En cambio, puede edificarse un inmueble pero también un orden moral. Las construcciones realizadas por los grupos humanos, como también las palabras que nombran sus partes son un hecho creativo y cultural. Estas precisiones, aparentemente tan obvias, no lo eran hace unos años. Tuvo que venir Amos Rapoport con su conocido libro (*House Form and Culture*, 1969) para demostrar la nove-

dad de que la vivienda popular era un hecho cultural y no solamente geográfico.

Los grupos humanos, aún teniendo similares materiales y no muy diferentes necesidades básicas construyen de forma diferente según las épocas y los territorios. Evocan construcciones pretéritas o soñadas. Intentan emular o superar las construcciones de sus vecinos. Igualmente inventan palabras para dar nombre a sus materiales de construcción, señalar las herramientas que utilizan, las técnicas que emplean, o las formas y los tipos constructivos que crean. Con frecuencia dan nombres diferentes a las mismas cosas que hacen sus vecinos. En otras ocasiones las palabras son únicas y no son traducibles porque nadie más hace estas cosas. Afortunadamente, experimentando los materiales y pensando las formas podemos revivir el momento de su creación y de sus intenciones.



# TRANSFERT ET HYBRIDATION: RÉFLEXIONS SUR LA DÉLICATE QUESTION DE LA CIRCULATION DES TECHNIQUES À PARTIR DU CAS DE LA CHARPENTE DU PARLEMENT DE PROVENCE COMMANDÉE EN 1559

Philippe Bernardi

LaMOP, CNRS-Université Paris I Panthéon-Sorbonne

bernardi.philippe@wanadoo.fr

Les archives de la Cour des Comptes de Provence renferment un des rares dessins d'architecture provençaux, antérieurs aux dernières décennies du XVI<sup>e</sup> siècle, qui nous soient parvenus<sup>1</sup>. Ce «portrait», pour reprendre le terme employé dans le contrat auquel il est associé, présente un modèle de charpente à ferme et pannes avec des arbalétriers de jouée<sup>2</sup> sur murs gouttereaux maçonnés à deux entrails retroussés avec poinçon haut sans contrefiches mais munie de jambes de force. Le modèle s'apparente à des formes qui se développent en France vers le milieu du XVI<sup>e</sup> siècle. Le fait que cette structure présente une forte pente pour la Provence et soit destinée à porter une couverture de tuiles plates a engagé le seul historien qui ait abordé la question à y reconnaître une «haute toiture de type septentrional»<sup>3</sup>.

La conservation des documents (contrat de construction, enchères et dessin) nous permettrait donc de saisir les circonstances particulières de l'introduction d'un modèle exogène dans la charpenterie provençale du milieu du XVI<sup>e</sup> siècle, et plus particulièrement de nous intéresser au rôle tenu par le dessin dans la diffusion de la forme. L'analyse des sources dont nous disposons montre toutefois que les aborder sous l'angle d'une circulation des supports de la connaissance technique

s'avère très réducteur. Cela implique, en premier lieu, l'existence de milieux techniques indépendants, homogènes et aux caractéristiques bien établies, intangibles, entre lesquels des vecteurs circuleraient. Une telle proposition sous-entend, en outre, une temporalité claire et un transfert s'articulant entre l'introduction d'une pratique et sa diffusion, ou non. Partir dans cette direction revient à faire fi des phénomènes d'hybridation ou d'adaptation et à reprendre le flambeau de cette «histoire mythique et univoque du progrès technique»<sup>4</sup> avec laquelle les historiens cherchent aujourd'hui, à juste titre, à prendre leurs distances. Si, comme l'écrivent Liliane Pérez et Catherine Verna, «aucune circulation n'a lieu sans hybridation et ce processus, inscrit dans des communautés et des territoires, nourrit les capacités d'invention et d'innovation»<sup>5</sup>, envisager la circulation de cette technique sous l'angle de la seule provenance ou paternité du dessin conduirait à une étude «hors sol»; c'est-à-dire à isoler un facteur ou un acteur, en négligeant l'impact du milieu et du contexte sur la solution technique adoptée. Afin de chercher à mieux saisir l'influence de ce milieu, le choix technique sera envisagé dans le cadre du chantier de réfection des toitures du Parlement de Provence au XVI<sup>e</sup> siècle, donnant au propos un caractère monographique.

Ainsi, convaincu, avec Jacques Dubois, Jean-Marie Guillouët et Benoît Van den Bossche<sup>6</sup>, par les propos de Gaston Bachelard pour qui «plus on est loin des faits, plus facilement on évoque les «influences», «c'est-à-dire plus l'analyse se fait vague»; c'est à partir d'un gros plan sur un exemple concret que j'aborderai la question du transfert et de l'hybridation techniques. Je m'intéresserai, en premier lieu, au chantier de 1559 qui voit la construction d'une nouvelle charpente sur la salle des pas perdus du Parlement, documentée par divers textes et dessins, puis j'envisagerai le caractère "septentrional" de la structure avant de voir en quoi la connaissance du contexte d'édification de cette charpente peut nous aider à mettre en évidence les sources d'inspiration des bâtisseurs.

10

### **Un projet de charpente et ses sources**

Le «palays du roi» pour lequel, en 1559, fut commandée la charpente au centre de mon propos n'était autre que l'ancien palais des comtes de Provence dans lequel, en 1501 – une vingtaine d'années après que la Provence soit devenue française –, fut installé le Parlement. Objet de multiples réfections, agrandissements et aménagements au cours des siècles, ce palais fut démoli, à partir de 1778, pour laisser en partie la place à un palais de justice et à une prison qui effacèrent toute trace visible de l'ancien bâti<sup>7</sup>.

Au vu des archives conservées, il se présentait au moment de sa démolition, d'après Jean Boyer, comme «un ensemble assez disparate de bâtiments construits à différentes époques qui étaient venus s'articuler autour

d'un noyau primitif constitué par une porte fortifiée de l'enceinte gallo-romaine défendue par deux tours rondes, au-devant desquelles se trouvait un mausolée<sup>8</sup>. Le chantier de 1559 ne consiste pas en une étape majeure de la structuration de cet ensemble mais en une réfection partielle. Son étude ne nécessite de ce fait pas de reprendre par le menu une histoire complexe qui a déjà fait l'objet de recherches auxquelles le lecteur sera renvoyé<sup>9</sup>. Mais il convient de retenir que les travaux engagés au milieu du XVI<sup>e</sup> siècle s'inscrivent dans une continuité, dans l'histoire longue d'un édifice qui, depuis le XII<sup>e</sup> siècle au moins et l'avènement des premiers comtes de la maison de Barcelone (1112-1196), s'avère être un lieu majeur du pouvoir (comtal puis royal) en Provence.

### **Enchères et contrat de construction**

Le chantier de réfection des charpentes du «grand couvert du palays du roi du dessus de la salle des pas perdus», en 1559, nous est connu par les «actes et procédures pour le bail du prix-fait» qui, comme le dessin ou «portrait» qui les accompagnait sont conservés dans les registres de la Cour des Comptes, aux Archives départementales des Bouches-du-Rhône<sup>10</sup>.

La procédure décrite permet de suivre en détail les modalités de la commande.

Après que la mise aux enchères du prix-fait eut été créée dans la ville, le 7 juin 1559, les deux conseillers de la cour des comptes, Jean de Farges et Vincent Bompar, «commissaires députés par la cour des comptes, aides et finances du roi notre seigneur en ce dit pays



pour délivrer le prix-fait de la grande charpente du palais joignant à la Trésorerie et au-dessus de la salle des pas perdus»<sup>11</sup> reçurent au palais seize maîtres maçons, charpentiers et plâtriers attirés par l'annonce et auxquels ils demandèrent s'ils étaient bien informés des articles du contrat de construction. Plusieurs des personnes présentes répondirent qu'ils souhaiteraient voir le lieu à couvrir. Les commissaires objectèrent que «longtemps auparavant les criées faites» les articles avaient été déposés auprès du premier huissier de la cour des comptes avec ordre à celui-ci de permettre aux intéressés de se rendre sur place, mais ils acceptèrent la requête. Tous les intéressés se transportèrent sur la salle des pas perdus où lecture des articles du contrat leur fut faite et où leur furent montrées «à l'œil» ce qui était attendu et que le scribe désigne comme «les choses de la nécessité dudit prix-fait». Les personnes présentes retournèrent alors devant les commissaires auxquels les entrepreneurs demandèrent un délai supplémentaire de réflexion qui leur fut accordé jusqu'au 24 juin suivant; le trompette ayant mission de procéder d'ici là à de nouvelles criées. Au jour susdit les commissaires reçurent à nouveau les maîtres intéressés (plus d'une quinzaine). Il fut procédé à la présentation du «portrait du bois pour porter ledit couvert» – c'est-à-dire le dessin de la charpente – fait par maître Rostang des Darrieres au bas duquel l'archiviste de la cour inscrivit, sur ordre des commissaires, «l'épaisseur et hauteur ainsi qu'il [fut] convenu». Puis on procéda à la lecture du contrat modifié entre temps («réformées d'aucuns articles arrestés et conclus»).

Une fois la lecture des articles faite les enchères commencèrent, lancées par maître Rostang des Darrieres pour 12000 florins. Ce jour les sous-enchères se succédèrent, et les chandelles aussi, les commissaires jugeant «ledit prix-fait n'être à son prix». A la fin de la journée maître Constant Boyer était le moins-disant avec une enchère à 4700 florins mais il fut rappelé aux personnes présentes qu'elles disposaient encore de huit jours pour proposer un meilleur prix. Elles ne s'en privèrent pas dès le 25 juin et les propositions durèrent jusqu'au 3 juillet, date à laquelle le maître charpentier Laurent David remporta le marché pour 3230 florins. Le contrat fut enregistré le lendemain en présence des cautions que présenta le vainqueur: Rostang des Darrieres, maître charpentier, Vincent Laurent, maître maçon, et Jean Roumanille, maître plâtrier. Au-delà du tableau vivant que la lecture de ces «actes et procédures» nous livre sur le déroulement même de l'adjudication, elle nous renseigne de manière assez détaillée quoique indirecte sur la mise en forme même du projet. Nous y apprenons, en effet, qu'une première série d'articles avait d'abord été préparée et créée («longtemps auparavant» le 7 juin) mais que des modifications y ont été apportées entre le 7 et le 24 juin, date à laquelle le contrat définitif est mis aux enchères. C'est cette deuxième mouture qui est reproduite dans les archives de la cour des comptes et qui a été conservée. Nous ignorons ainsi la teneur exacte du premier contrat et en quoi il fut «réformé» mais on peut supposer que ce fut pour tenir compte des remarques faites par les entrepreneurs lors de leur visite du 7 juin.

Ces remarques orales, dont la teneur nous est perdue, et le fait que, le 7 juin, les entrepreneurs soient conduits sur le lieu du chantier pour que leur soit montré ce qui était attendu, mettent en évidence les limites de l'écrit dans la transmission des volontés du commanditaire, du projet et c'est sans doute pour cette raison que le «portrait», non mentionné le 7, fit son apparition le 24 juin. Nous ne savons, à ce jour, que peu de choses sur ce maître charpentier, membre de la confrérie des métiers du bâtiment de la ville de 1558 au moins (date de la première liste conservée) à 1579<sup>12</sup>. Absent le 7 juin, nous le voyons mentionné le 24 comme auteur du dessin de la charpente puis prendre part aux enchères pour, finalement, se porter caution du charpentier ayant remporté le marché. Était-il déjà impliqué dans le projet ou ne fit-il alors que mettre sous la forme d'un modèle dessiné le profil souhaité pour la future charpente ? Nous l'ignorons, mais nous pouvons noter qu'aucune remarque ne semble s'être élevée le 24 juin, laissant entendre que les objections et incompréhensions du 7 juin avaient été levées par la réforme du texte et l'ajout d'un dessin.

Le texte même de la convention est, de fait, assez succinct. Il tient en une dizaine d'articles dont voici les quatre principaux:

«Premièrement, seront tenus les prisfachiers du couvert de la grand salle du palais, en premier lieu de oster le somier<sup>13</sup> qui y est de present fait a armoiries<sup>14</sup>, et les hais qui y seront descendre, et faire que au couvert n'y ayent que les soliveaulx et hais qui seront dessus qui couvrent lesd. soliveaux».

Il s'agit tout d'abord du démontage d'une partie de la structure précédente (qui est alors insuffisamment décrite pour pouvoir être restituée) mais avec conservation des chevrons et du voligeage qu'il supportait.

«Item, seront tenus de faire douze arc boutans sive tenailles<sup>15</sup> de bois neuf semblables au pourtaict dessus exhibé et y mettront bon bois et suffisant et trois coustieres<sup>16</sup> d'ung pan d'haulteur et demy pan d'épessueur en chacun costé pour soustenir lesdits soliveaux et seront mis lesdits arbutans et tenailles en maniere que de l'ung a l'autre n'y aura que une canne et demye d'es-passe sous le fraictz<sup>17</sup> qui sera au plus hault de couvert». C'est, à mon sens, l'article le plus important. Il impose à la personne qui prendra le marché de poser douze fermes. Le profil que doivent avoir ces fermes est donné par le dessin (pourtraict) que dressa Rostang des Darrieres. Sur ces fermes, il est question de poser, «de chaque côté», trois pannes de 25 cm sur 12 cm de section pour soutenir les chevrons. Il est enfin précisé que chaque ferme sera espacée d'environ 3 m sous la panne faitière.

«Item, seront tenuz s'il y a quelque hais de celle qui sont sur les soliveaux y en mettre de bonnes sur lesquelles seront mis de thuilles semblables que ceulx qui sont au couvert de la salle de l'audience excepté qu'ilz ne seront pas crochuz mais auront chacun ung parthuis pour y mettre ung clou bon et suffisant pour porter lad. thuille lesquelz seront tenuz clouer bien et deument le tout a ses despans».

Nous y apprenons que les chevrons doivent être ensuite couverts de planches sur lesquelles seront dispo-

sées des tuiles clouées – ce qui laisse entendre qu’il s’agit de tuiles plates. Il est à noter que l’on distingue alors cette solution de celle adoptée pour la salle de l’audience, où les tuiles sont à crochet.

«Item, mectront lesdits prisfachiers tous les soliveaux dudit couvert neufs de la hauteur et espaisseur semblable que sont ceulx du premier bureau des auditeurs des comptes et à sept pour canne».

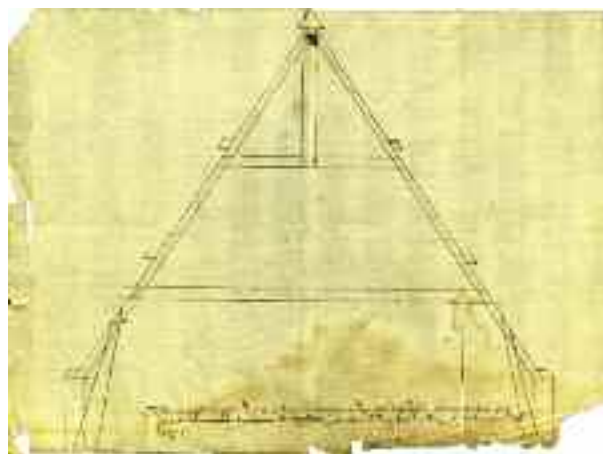
Enfin, il est mentionné que les chevrons, de même section que ceux employés pour couvrir le bureau des auditeurs de comptes, seront posés à raison de sept tous les deux mètres – soit avec un entraxe d’environ 28 cm. L’étude de Jean Boyer, déjà citée, place ce «grand couvert» «au-dessus de l’aile orientale» du palais, sans doute parce que le plan de l’ancien palais dressé vers 1776 par Claude-Nicolas Ledoux avant travaux<sup>18</sup> situe là, au premier étage, une salle des pas perdus (celle du Parlement, suivant la légende du plan). La couverture en question en 1559 serait ainsi celle de l’aile est du palais, vraisemblablement élevée à la fin du XIVe siècle, et donnant sur la place. Cette hypothèse est confirmée par les dimensions mêmes indiquées dans le contrat. En effet, 12 fermes espacées de 3 m donnent une longueur totale d’environ 43 m, soit l’équivalent de 22 toises or la longueur restituable de ce corps de bâtiment oriental – de loin le plus long du palais – est, d’après l’échelle indiquée sur le plan de Ledoux d’environ 22,5 toises. C’est peu ou prou la dimension que donne aussi une expertise des toitures du palais datée de 1621 qui précise que la hauteur de la toiture était de 5 cannes soit près de 10 m<sup>19</sup>.

Plusieurs dessins du XVIIIe siècle nous permettent d’observer, (si l’on fait abstraction de la façade elle-même et de l’entrée monumentale ajoutée à la fin du XVIe siècle) l’ampleur de cette couverture<sup>20</sup>.

### Le dessin ou portrait

Le texte des «actes et procédures pour le bail du prix-fait» fait à plusieurs reprises mention d’un «portrait», dressé par Rostang des Darrieres, probablement entre le 7 et le 24 juin 1559, nous l’avons vu. Jean Boyer a publié, en 1983, un dessin de charpente qui se trouve encore annexé au prix-fait [fig. 1]. Le document n’est pas signé ou daté mais il comporte dans sa marge inférieure l’indication de mesure<sup>21</sup> qui, selon le texte de 1559, a été «descript[e] au pied» par l’archiviste. Un

13

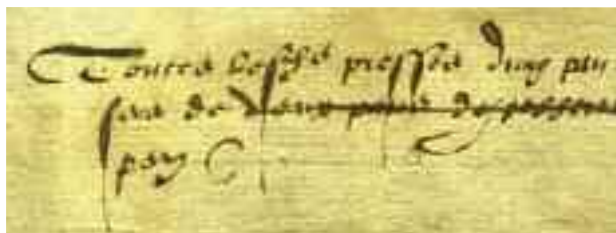


1. Dessin A d’une ferme de charpente, annexé au prix-fait de la charpente surmontant la salle des pas perdus du palais du Parlement de Provence en 1559 (ADBR, B 1451, non folioté, vers fol. 282v).

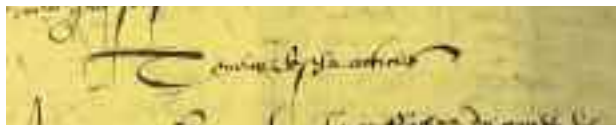
simple rapprochement des écritures confirme cette identification [figs. 2-3], ce qui engage à voir dans le dessin publié en 1983 le «portait» réalisé par Rostang des Darrieres. Il sera désigné comme le dessin A pour le distinguer d'un autre dessin B, inédit celui-ci, se trouvant au revers et sur lequel figure un autre portrait de charpente [fig. 4], sur lequel nous reviendrons.

Mais avant cela il faut constater que le dessin A confirme la pente raide<sup>22</sup> de la toiture puisqu'il permet de restituer une inclinaison de 57 degrés. Un rapide calcul basé sur la pente donnée par le croquis et la largeur du bâtiment portée sur le plan de l'atelier Ledoux permet d'évaluer la hauteur de la charpente réalisée sur le modèle du dessin conservé et de constater qu'elle correspond bien à ce qui a été mesuré en 1621, soit environ 10 m<sup>23</sup>.

14



2. Détail du texte apposé sur le « portait » de la charpente de 1559 (ADBR, B 1451, non folioté, vers fol. 282v).



3. Détail du texte du prix-fait de la charpente deu palais du Parlement de Provence, en 1559 (ADBR, B 1451, fol. 279v).

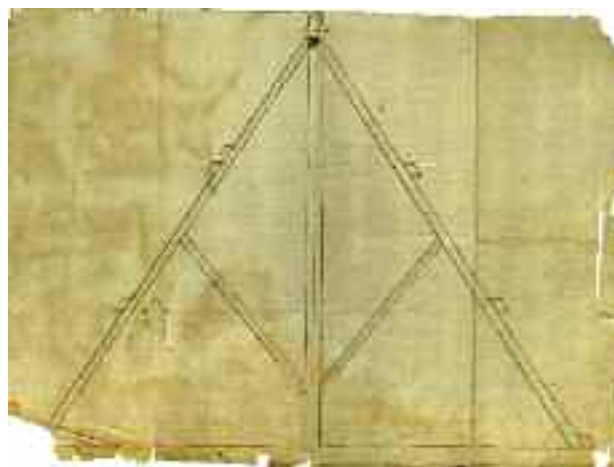
Charpente élevée, couverte de tuiles plates, il n'en a pas fallu davantage pour voir dans cette toiture un «type septentrional».

Alors, sommes-nous ici en présence d'une charpente «septentrionale» en terre méridionale?

En d'autres termes, y a-t-il eu dans ce cas précis transfert ou circulation d'un modèle technique de la France du nord vers la Provence et Aix?

### Un type septentrional?

Dans la synthèse du travail collectif récemment mené sur les charpentes du Grand Ouest de la France, Patrick Hoffsummer note, s'agissant des pentes de toiture que: «A propos des monuments du sud de la Loire, les résultats sont beaucoup plus dispersés et attestent d'un



4. Dessin B d'une ferme de charpente, annexé au prix-fait de la charpente surmontant la salle des pas perdus du palais du Parlement de Provence en 1559 (ADBR, B 1451, non folioté, vers fol. 282v).

mélange d'influences méridionales – exprimées par des pentes faibles ou moyennes – et des pentes plus raides de type gothique»<sup>24</sup>. Le constat d'un recours à des pentes généralement plus faibles dans le Midi va ainsi dans le sens d'une distinction morphologique entre toitures «méridionales» et «gothiques», pour ne pas dire «septentrionales». Mais la présence attestée, au sud de la Loire, de charpentes à pentes raides montre que la répartition souffre des exceptions, dont on peut se demander si elles sont toujours liées à une volonté d'imitation d'un modèle nordique. En effet, le détail ou les subtilités du traitement des charpentes méridionales nous échappent en grande partie faute de disposer d'une connaissance vraiment fine des pratiques en vigueur aux différentes époques dans le Midi de la France actuelle. Et nous ignorons quel est le modèle suivi ou plutôt si l'on a cherché à importer un modèle exogène ou à reprendre une solution déjà amplement éprouvée. Le même auteur note par ailleurs que «les différences de climat d'une région à l'autre ne peuvent tout expliquer et les facteurs culturels ou socio-économiques jouent probablement un rôle bien plus fondamental»<sup>25</sup>. L'intention ou la «volonté agissante»<sup>26</sup> des acteurs joue effectivement un grand rôle qu'il convient de cerner au mieux. Encore convient-il de ne pas conclure trop hâtivement sur l'origine du modèle au risque de se méprendre sur la nature exacte du transfert.

Il est vrai que, dans le cas qui nous intéresse, pente et matériau vont de pair et le caractère singulier de l'inclinaison du toit du Parlement se conjugue avec la tuile plate qui est, en Provence comme en Languedoc, «gé-

néralement employée à la couverture d'édifices bâtis par des maîtres d'ouvrage de culture française»<sup>27</sup>. Encore faut-il noter que des emplois de tuiles plates clouées sont mentionnés bien antérieurement (dès 1412 au moins dans cette ville d'Aix-en-Provence<sup>28</sup>) et que leur usage n'a, en 1559, rien de novateur.

Si l'on examine à présent la charpente elle-même<sup>29</sup>, telle que nous la présente le dessin A, nous constatons qu'il s'agit d'une charpente à ferme et pannes avec des arbalétriers de jouée sur murs gouttereaux maçonnés à deux entrants retroussés avec poinçon haut sans contrefiches mais munie de jambes de force. Nous n'en connaissons, à ce jour, pas d'autre exemple pour la Provence mais il est vrai que les rares études ayant porté sur les charpentes de cette région n'ont que très peu abordé les structures modernes. Les travaux récents d'Emilien Boticourt n'attestent pas de la présence de ce type à la fin du Moyen Âge<sup>30</sup>. Les publications portant sur les charpentes de la France du Nord, de la Belgique et du Grand Ouest de la France<sup>31</sup> ne donnent pas d'exemples de ce type précis. Elles proposent toutefois, avec les catégories 2.1.3.3. définies par Patrick Hoffsummer, des structures assez proches de celle qui nous intéresse et dont la chronologie s'avère compatible avec la nôtre. Si, dans son principe, ce type de charpente est attesté antérieurement à 1559 dans le Grand Ouest et le Nord de la France, rien ne permet toutefois, en l'état actuel de nos connaissances, de dire que le modèle n'était pas déjà présent en Provence avant cette date.

Le peu de renseignements dont nous disposons sur le dessinateur ne permet pas, par ailleurs, d'affirmer que

ce dessin est l'œuvre d'un charpentier exogène. Quant aux commissaires chargés des travaux, Jean de Farges et Vincent Bompar, ils appartiennent à des familles installées depuis plusieurs générations en Provence<sup>32</sup>, sans doute francophiles mais que l'on ne peut désigner comme des commanditaires extérieurs à la Provence, sans écarter néanmoins totalement la possibilité d'une volonté dictée à un autre niveau (royal ?).

Nous ne pouvons pas faire de lien clair avec des acteurs «septentrionaux» qui auraient joué le rôle de passeurs ou d'intermédiaires. Et il semble, à ce stade, bien difficile d'aller au-delà de simples présomptions pour partie appuyées sur des considérations très larges (pente forte et tuiles plates = type septentrional) et fragilisées par notre méconnaissance de la charpente méridionale dans son ensemble.

Aucun élément tangible ne permet d'affirmer que l'on a cherché en 1559 à reprendre un modèle assurément ou spécifiquement septentrional. Le texte même du prix-fait ne contient aucune allusion allant dans ce sens et la question se pose de la conscience que les acteurs avaient de ce que nous considérons comme un «type septentrional». Pour dépasser ce constat, il est sans doute nécessaire de se défaire d'une vision trop générale du phénomène de transfert et de revenir à l'échelle du chantier du Parlement et aux sources conservées pour envisager d'autres hypothèses et l'éventualité d'un transfert indirect ou d'une hybridation.

### **Contexte et sources d'inspiration**

Avant de reprendre l'historique de la toiture du palais

du Parlement, il nous faut reprendre l'examen des dessins conservés. Le dessin A se double, nous l'avons vu, d'une autre figure, visible sur l'autre face de la feuille de papier. Ce portrait B représente une charpente à fermes et pannes sur murs gouttereaux maçonnés avec des arbalétriers de jouée, un poinçon et des contre-fiches, sans faux entrain – soit un type assez classique de ferme latine; même si, comme le montrent les travaux d'Émilien Bouticourt<sup>33</sup>, la ferme latine ne semble pas avoir été d'un usage courant en Provence dans les siècles précédents. Les deux dessins reproduisent la même pente. Ils sont dressés à des échelles différentes mais se superposent parfaitement.

Le texte de 1559 ne fait, à aucun moment, allusion à plusieurs dessins et à une alternative entre deux types possibles de ferme. C'est au singulier qu'il parle du «pourtraict du bois pour porter ledit couvert fait par le susdit Me Rostang des Darrieres» et l'inscription en bas du dessin A permet d'identifier ce dernier comme celui auquel se réfère le contrat de 1559. Mais alors, quel est le statut du dessin B?

Une partie de la réponse à cette question passe par l'examen attentif des deux figures.

Les deux dessins suivent, en gros, le même profil – c'est-à-dire qu'ils proposent des charpentes de même pente – mais à des échelles différentes; le dessin A étant réduit par rapport au dessin B, ce qui lui permet de montrer en partie les murs latéraux et les jambes de force qui s'y appuient<sup>34</sup>.

La superposition des figures laisse entendre que l'une des deux a été dessinée à partir de l'autre, par trans-

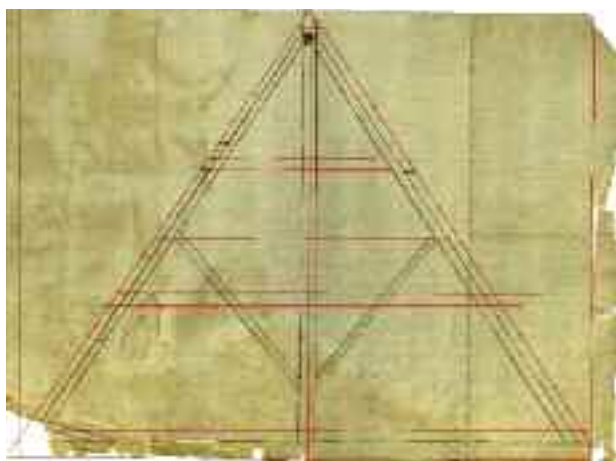
parence A se servant de B comme guide-ligne, suivant une technique bien attestée pour le Moyen Âge<sup>35</sup>. Or l'examen des traces préparatoires à la pointe sèche du profil de la charpente laissées par la pointe sèche, ne sont apparentes que d'un côté de la feuille (côté du dessin B – fig. 5). De cela, il semble possible de déduire que le dessin B de la ferme latine est antérieur à celui de la ferme à entrants retroussés (dessin A). Ce dernier dessin ne présente, en effet, que deux traces de marquage, au niveau de la face supérieure des murs gouttereaux [fig. 6]<sup>36</sup>. Les imperfections, notamment dans la figuration des pannes [figs. 7 et 8]<sup>37</sup> ou le manque de symétrie du dessin A, montrent qu'il a été réalisé pour l'essentiel à main levée.

Nous avons une chronologie relative sans que nous puissions toutefois dire, pour le moment, de quand date

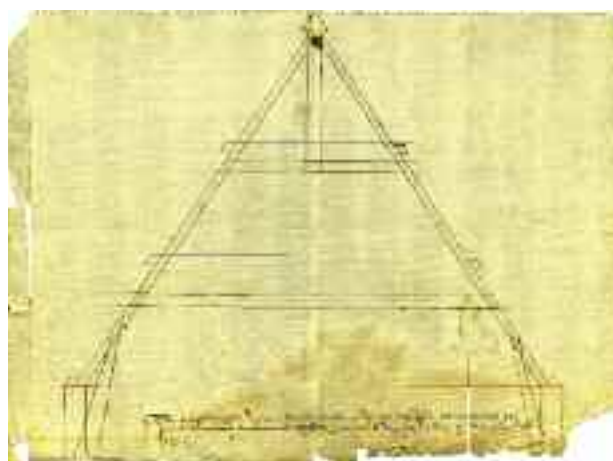
le dessin initial ou «de base». Or il est déjà important de souligner que les deux charpentes, pourtant de types très différents, reprennent la même pente qui a conduit à juger la toiture de 1559 comme «de type septentrional». La pente du toit n'est, dans ce cas, pas étroitement liée au profil de la charpente qui la supporte. Mais, surtout, la charpente dessinée par Rostang des Darrières en 1559 s'inspire, en ce sens, d'une charpente précédente et la question de l'origine du dessin B se pose pour mieux appréhender la commande de 1559.

Le texte du contrat de 1559 ne mentionne qu'une seule fois un modèle, quand il s'agit de couvrir «de thuilles semblables que ceux qui sont au couvert de la salle de l'audience excepté qu'ilz ne seront pas crochuz [à crochet] mais auront chacun ung parthuis [trou] pour y mectre ung clou».

17



5. Relevé du tracé préparatoire à la pointe sèche du dessin B.



6. Tracé préparatoire à la pointe sèche du dessin A (en rouge) et mise en évidence de la dissymétrie de la figure (en bleu).

Il est ainsi question d'imiter une partie du palais en reprenant le même matériau de couverture (des tuiles plates); matériau qui a pu déterminer pour partie la pente du toit. Le projet de la toiture de 1559 n'était-il pas plus d'imiter une autre partie du palais qu'un quelconque mode de construire septentrional – même si les deux peuvent se rejoindre?

La toiture de l'audience, prise en exemple, nous est connue par un prix-fait passé au début de l'année 1537<sup>38</sup>. La réfection de cette charpente est liée à un épisode de la lutte qui opposa François I<sup>er</sup> à Charles Quint. Ce dernier envahit la Provence en juillet 1536 et ses troupes mirent le feu au Parlement de Provence. Dès le mois de décembre, François I<sup>er</sup> ordonna de «réparer le palais du roi à Aix, brûlé et ruiné quand l'empereur mit le siège devant ladite ville»<sup>39</sup>.

Le prix-fait de 1537, beaucoup plus précis que celui de 1559, concerne l'audience qui, d'après le plan de l'atelier Ledoux, se situerait au sud-ouest de la salle des pas perdus. Il nous apprend, entre autre, que le couvert est

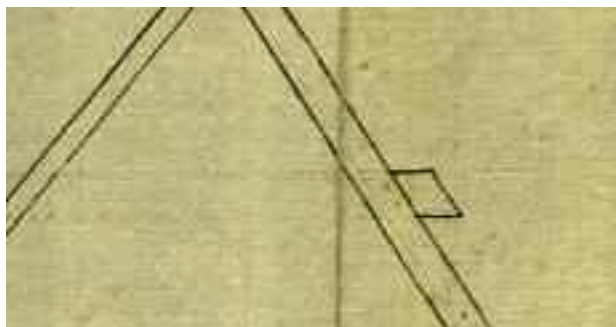
à «pourvoyr de tieule plat à la mode francoyse vernisses de plusieurs couleurs bien et deuement» et, un peu plus loin, qu'il «fautra fere de deux en deux cannes de couvert et des deux costés dud. couvert une luquerne grande et une petite dessus alternative par chacun costé a la mode francoyse».

Le modèle français est, on le voit, pleinement affirmé ici à travers ces références «à la mode française».

C'est alors manifestement d'une toiture «française» que l'on entend couvrir le Parlement, le roi affirmant ainsi sans ambiguïté l'appartenance de la Provence au royaume de France après que Charles-Quint, lors du bref séjour de ses troupes dans la capitale, eut supprimé ledit parlement pour le remplacer par un sénat «composé d'étrangers dociles à ses vœux et dont le premier acte fut de le proclamer roi d'Arles et Comte de Provence»<sup>40</sup>.

La technique sert, ici, une démarche politique ou idéologique. La restitution que l'on peut faire du profil de la charpente commandée alors est celle d'une char-

18



7. Détail du dessin du profil d'une panne, dessin B.



8. Détail du dessin du profil d'une panne, dessin A.



pende à fermes et pannes sur murs gouttereaux avec arbalétriers, poinçon et contre-fiches<sup>41</sup>. Et si, de l'extérieur, la toiture apparaît ostensiblement «française», la charpente qui la supporte est considérée comme traditionnelle pour le Midi. Nous sommes alors face à une forme d'hybridation: un compromis entre la volonté du maître d'ouvrage et un savoir-faire local.

Le «type septentrional» de la charpente de 1559 n'est-il pas plus dû à la volonté de suivre un modèle local qu'à une référence consciente ou affirmée à la France? Le changement de type de tuiles (non plus à crochet mais clouées) montre une adaptation du modèle de 1537 dont l'empreinte ne se limite peut-être pas à ce seul élément. Nous constatons, en effet, que la charpente de 1537 est du même profil que celle qui a servi de base au dessin de 1559.

Bien sûr, ce modèle est courant mais il faut noter que le texte de 1537 fait aussi clairement allusion, dans son deuxième article, à l'existence d'un dessin<sup>42</sup>, qui ne se trouve plus annexé au contrat. La perte des dessins liés aux contrats est très fréquente mais ne peut-on imaginer que, dans le cas présent, Rostang des Darrieres se soit inspiré du dessin, jusque-là conservé dans les registres du Parlement, de la charpente dont la couverture à en prendre en exemple? L'hypothèse selon laquelle le dessin B serait la «plate-forme» du 1537 mérite d'être considérée, mais s'avère difficile à étayer sur la base de ce seul dessin.

Le papier employé pour le dessin ne correspond ni à celui du texte de 1559 (plus épais et non filigrané) ni à celui du prix-fait de 1537. Il porte un filigrane [fig.

9] représentant une colonne assez proche de l'un de ceux répertoriés par Briquet pour l'année 1557 [fig. 10]<sup>43</sup>. Il faut noter que le filigrane du papier du dessin B se distingue de celui relevé par Briquet par ses dimensions (41 mm contre 51 mm) et par sa position (sur une chaînette porteuse, dans le cas du dessin B, et entre deux chaînettes, dans l'autre). En l'absence



9. Filigrane du papier du dessin B.

de cohérence parfaite, les recherches ont été poursuivies dans les registres du Parlement de Provence où un filigrane identique en tous points (mais en meilleur état) au filigrane du papier du dessin B a pu être retrouvé sur une feuille de papier de même qualité, dans le même registre, annexé à un acte du 21 avril 1539 [fig. 11]<sup>44</sup>. Sans apporter de preuve formelle, ce

rapprochement ou cette similitude laisse à tout le moins penser que le filigrane retrouvé n'est pas incompatible avec la date proposée de 1537.

Dans le contexte d'imitation «interne» de 1559, le changement de parti-pris pour la charpente pourrait apparaître comme une adaptation ou une hybridation

20



10. Filigrane répertorié par Briquet (Archives départementales de Vaucluse, C 156).



11. Filigrane retrouvé dans le registre (ADBR, B 1451, fol. 111v-112r, à l'année 1539).

de plus mettant en évidence la multiplicité des acteurs ou des intermédiaires, voire des supports de la connaissance technique puisqu'au modèle en élévation il faut probablement associer le savoir-faire du dessinateur et, peut-être, un dessin réemployé. Plus que de circulation ou de transfert il faudrait peut-être parler, dans ce cas, de glissements ou de stratification.

Le détour par le prix-fait de 1537 paraît réintroduire l'opposition historiographique entre charpentes «françaises» (septentrionales) et charpentes du Midi, mais les hybridations relativisent fortement l'opposition apparente entre les deux modèles puisque le type français de la couverture se trouve, en 1537, porté par une charpente dont, en 1530, le modèle serait présent depuis des siècles en Provence. Cette opposition binaire entre Nord et Sud (France septentrionale et Midi) a-t-elle vraiment du sens dans le cas qui nous intéresse? On peut en douter à considérer l'histoire de la charpente du Parlement sur un temps encore un peu plus long.

Un contrat du 28 janvier 1528 nous apprend en effet qu'il fut, à cette date, procédé à la réparation du couvert de la grande salle du palais royal<sup>45</sup>. Le prix-fait, donné à un charpentier de Seyne-les-Alpes, est très laconique et se contente de mentionner «les réparations nécessaires» (*easdem reparationes necessarias*). Mais l'origine alpine de l'artisan recruté prend tout son sens avec l'acte précédent, daté lui du 15 janvier 1528<sup>46</sup>, par lequel la cour acheta «*pro coopertorio magne aule palatii Aquensis*» 20 000 échandoles (bardeaux) de mélèze à livrer, avec leurs clous sur le port de Tallard d'ici le mois de février.

La circulation technique est ici évidente dans la mesure où les matériaux comme l'artisan les mettant en œuvre proviennent des Alpes. Mais faut-il parler de transfert ou de sollicitation ponctuelle puisque la technique, est, depuis le XIVe siècle au moins toujours le fait d'artisans alpins qui viennent en basse Provence et repartent dans les Alpes une fois le contrat rempli<sup>47</sup>?

Avec l'emploi de ces bardeaux se repose la question de la pente du toit qui, d'après les études ethnographiques, doit être d'au moins 40° soit au-delà de la pente moyenne de 28 degrés observée sur les charpentes anciennes de la région. L'usage des bardeaux de mélèze, dès les premières décennies du XVIe siècle au moins, paraît impliquer l'adoption au Parlement de toitures plus pentues que la moyenne. Les toitures de tuiles plates ou de bardeaux marquent manifestement une différence qualitative par rapport à celles, plus courantes, employant la tuile ronde ou canal. La plus ou moins grande valorisation des procédés qui se dessine esquisse une lecture sociale des techniques dont l'étude mériterait d'être poursuivie dans le détail. Mais dans le cadre de la présente intervention, je voudrais surtout souligner que le passage technique s'est manifestement fait du bardeau à la tuile plate et non de la tuile ronde à la tuile plate. De la «mode alpine» les Aixois passèrent à la «mode française»; la toiture de bardeaux occupant une position que l'on pourrait qualifier d'intermédiaire.

### Conclusion

L'étude qu'une riche documentation permet de mener sur la charpente construite en 1559 au-dessus de la

grande salle du Parlement de Provence met en évidence la complexité des étapes qui peuvent jaloner un transfert technique. Alors qu'une étude morphologique ou typologique de la structure projetée engagerait à conclure à l'importation d'un modèle septentrional, l'analyse des contrats et des dessins conservés montre que le couverture réalisé en 1559 résulte d'une hybridation entre un type de charpente qui semble se développer au XVI<sup>e</sup> siècle et un profil de toiture déjà éprouvé sur place. La filiation qu'il paraît possible d'établir entre la charpente de 1559 et celle commandée en 1537 pour le même palais met l'accent sur le caractère «français» (en l'occurrence de la France du Nord) du couverture projeté. L'architecture revêt ici une dimension politique et participe de l'affirmation, dans une époque troublée, du pouvoir royal (français) dans cette région. La démarche engagée en 1537 et poursuivie en 1559 ne consiste toutefois pas à délaissier un modèle méridional de charpente à faible pente couverte de tuiles rondes pour un modèle français mais à remplacer par ce dernier une technique alpine importée ponctuellement en Basse Provence depuis des siècles pour couvrir certains ouvrages monumentaux. L'adoption du modèle qualifié de français en 1537 se trouve alors comme préparée par l'usage séculaire de toitures de bardeaux à pente plus forte que la moyenne de celles généralement bâties en Basse Provence. C'est ainsi par paliers ou hybridations successives que s'acclimate à Aix-en-Provence un type de couverture exogène. La question se pose, au vu de nos sources, de la percep-

tion ou de la conscience que les acteurs pouvaient avoir de ce que nous considérons comme des critères morphologiques discriminants. Bâtir «à la mode française», en 1537, peut se résumer à couvrir une charpente latine de tuiles plates vernissées et à agrémenter le tout de lucarnes. Mais en 1559 la référence explicite ou écrite à la France (i.e. du Nord) s'estompe au profit d'une simple imitation-adaptation de l'existant. Les phénomènes d'hybridation observés rendent ainsi les catégorisations plus difficiles et s'opposent à la belle évidence ou linéarité que sous-entend le concept de transfert. Le bâti considéré est à plus d'un titre exceptionnel et nous sommes loin de pouvoir apprécier le devenir local de techniques qui peuvent conserver un caractère à proprement parler extraordinaire ou inaccoutumé qui en fait la valeur. C'est, enfin, la multiplicité des vecteurs de modèles entrant en ligne de compte dans le parti-pris final que l'exemple de la charpente du palais du Parlement d'Aix permet d'illustrer. Le commanditaire royal (relayé peut-être par le Parlement lui-même) fait sentir son influence à travers des choix dont la teneur politique est indéniable. Le charpentier-dessinateur eut, pour sa part, à donner forme au projet à partir de ses connaissances techniques. Les discussions entre commanditaires et artisans pesèrent aussi sur le projet, comme le rapporte le compte-rendu du déroulement des enchères. La référence au bâti environnant montre, par ailleurs, l'importance du recours à l'exemple. Et le cas présenté met surtout en évidence l'importance du rôle du dessin et de sa copie dans la transmission des modèles<sup>48</sup>.

**Note**

<sup>1</sup> Sur la question des dessins d'architecture en général citons: R. BRANNER, *Villard de Honnecourt, Reims and the Origin of Gothic Architectural Drawing*, in «Gazette des Beaux-Arts», LXI, 1963, pp. 129-146; F. BUCHER, *Design in Gothic Architecture. A Preliminary Assement*, in «Journal of the Society of Architectural Historians», XXVII, 1, 1968, pp. 49-71; ID., *Medieval Architectural designs Methods, 800-1560*, in «Gesta», XI/2, 1973, pp. 37-51; J.-M. SAVIGNAT, *Dessin et architecture: du Moyen Âge au XVIIIe siècle*, Paris 1980; W. SCHÖLLER, *Le dessin d'architecture à l'époque gothique*, in *Les Bâisseurs des cathédrales gothiques*, sous la direction de R. Recht, Strasbourg 1989, pp. 227-235; R. RECHT, *Le dessin d'architecture. Origine et fonctions*, Paris 1995; *Il disegno di progetto dalle origini al XVIII secolo*, sous la direction de M. Docchi, Roma 1997; V. ASCANI, *Il Trecento designato. Le basi progettuali dell'architettura gotica in Italia*, Roma 1997; M. BORGHERINI, *Disegno e progetto nel cantiere medievale. Esempi toscani del XIV secolo*, Venezia 2001; J. J. BÖKER, *Architektur der Gotik. Bestandskatalog der weltgrössten Sammlung an gotischen Baurissen (Legat Franz Läger) im Kupfertichkabinett der Akademie der bildenkunst Wien*, Salzburg 2005; E. HAMON, *Fantômes et revenants: les dessins français d'architecture gothique*, in «Livraisons d'histoire de l'architecture», 30, 2015, pp. 13-27; et sur celle des dessins provençaux en particulier, voir PH. BERNARDI, *Place et usages du «portrait» chez les constructeurs en Provence, XIVe-XVIe siècles*, à paraître.

<sup>2</sup> L'appellation peut prêter à confusion. Par arbalétrier de jouée on entendra ici «assemblé à l'extérieur des pannes» suivant *Les charpentes du XIe au XIXe siècle. Typologie et évolution en France du Nord et en Belgique*, sous la direction de P. Hoffsummer, Paris 2002, p. 353.

<sup>3</sup> J. BOYER, *Le Palais comtal d'Aix du Roi René à 1787*, Marseille 1983, pp. 55-95, p. 61.

<sup>4</sup> N. COQUERY, L. HILAIRE-PEREZ, L. SALLMANN et C. VERNA, *Les révolutions industrielles: du modèle aux expériences*, in *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences 52. Artisans, industrie. Nouvelles révolutions du Moyen Âge à nos jours*, sous la direction de N. Coquery, L. Hilaire-Perez, L. Sallmann et C. Verna, Lyon 2004, pp. 7-17, p. 7.

<sup>5</sup> L. PÉREZ et C. VERNA, *La circulation des savoirs techniques du Moyen Âge à l'époque moderne. Nouvelles approches et enjeux méthodologiques*, in «Tracés. Revue de Sciences Humaines [en ligne]», 16, 2009, mis en ligne le 20 mai 2011, consulté le 05 janvier 2013. URL: <http://traces.Revue.org/2473>; DOI 10.4000/traces.2473, p. 34.

<sup>6</sup> *Les transferts artistiques dans l'Europe gothique*, sous la direction de J. Dubois, J. M. Guillouët et B. Van den Bossche, Paris 2014, p. 13.

<sup>7</sup> Sur cette construction voir notamment M. BELS, *Architecture et administration de la Justice. Le cas d'Aix en Provence, de Ledoux à Penchaud*, Istituto universitario di architettura di Venezia. Corso di laurea in architettura. Dipartimento di storia dell'architettura, 1991; ID., *Beau comme l'antique, l'art de Penchaud*, in «Monuments Historiques», 198, 1995, pp. 66-68; ID., *Métamorphose du palais d'Aix*, in «Monuments Historiques», 200, 1996, pp. 42-45.

<sup>8</sup> J. BOYER, *Le palais comtal...*, cit., pp. 55-56.

<sup>9</sup> Nous renverrons aux travaux déjà cités de Jean Boyer sur le sujet mais également au catalogue d'exposition qui, sous la direction conjointe de Marie Bels et Núria Nin (M. BELS et N. NIN, *Autour du palais. L'histoire en chantiers, Aix-en-Provence 1997*), propose depuis 1997 une belle synthèse sur le patrimoine aixois du quartier dans lequel il était implanté; en attendant les résultats d'un travail collectif, aujourd'hui engagé sous la direction de Núria Nin et du Service archéologique de la ville d'Aix-en-Provence, et qui devrait à terme nous permettre de mieux saisir encore l'évolution séculaire du bâti dans cette partie de la ville.

<sup>10</sup> Archives départementales des Bouches-du-Rhône (ADBR), B 1451, fol. 278v et suivants.

<sup>11</sup> *Ibidem*, «commissaires depputtez par la cour des comptes aydes et finances du roy nostre seigneur en ce dit pais pour bailler le pris-faict et delivrer au rebais le prisfaict du grand couvert du palais joignant a la tresorerie et du dessus de la salle des pas perduz».

<sup>12</sup> ADBR, 305 E 306.

<sup>13</sup> Une tâche d'encre ne permet pas de trancher entre la lecture «somier» (poutre) et «solier» (plancher, étage). Il semble peu douteux toutefois, les planches (hais), étant envisagées à part, qu'il faille lire «somier».

<sup>14</sup> L'interprétation de ce terme reste indécise. Faut-il y voir une poutre (un entrain) décoré d'armoiries?

<sup>15</sup> Il faut sans doute, dans ce cas, voir dans ces «arcs boutants sive tenailles» des fermes de charpente.

<sup>16</sup> Pannes.

<sup>17</sup> Panne faîtière.

<sup>18</sup> Bibliothèque Méjanès, Aix-en-Provence, Ms 969 (1059-2). Ces plans, numérisés sont consultables sur le site <http://www.citedulivre-aix.com/citedulivre/spip.php?article36>. Sur ces plans, voir S. CONARD, *III. Plans et cartes de M. Ledoux (Bibliothèque Méjanès, ms 105q). Catalogue critique*, in «Monuments et mémoires de la Fondation Eugène Piot», 65, 1983, pp. 131-150.

<sup>19</sup> Ce rapport du 5 mai 1621 (ADBR, C 4921) est publié partiellement dans l'article de Jean Boyer (*Le palais comtal...*, cit., p. 83, n. 7).

<sup>20</sup> L'intégralité de ce plan est visible sur <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b84458897/f1.zoom>.

<sup>21</sup> Nous pouvons y lire: «Toutes lesdites piesses d'ung pan et demy de hauteur et d'ung pan d'espaisseur ors mis le traiz que sera de deux pans d'espaisseur de largeur hauteur de ung pan et demy et d'espaisseur d'ung pan». Ce qui correspond à la mention relevée dans le texte du prix-fait, selon laquelle: «le pourtraict du bois pour porter led. couvert faict par le susd. Me Rostang des Darrieres a esté exhibé et descripté au pied par moy archivaire et de l'ordonnance desd. seigneurs commissaires l'espaisseur et hauteur ainsi qu'il est convenu».

<sup>22</sup> Pour la Basse Provence où les charpentes étudiées par Émilien Bouticourt présentent au maximum une pente à 45 degrés (E. BOUTICOURT, *Charpentes méridionales. Construire autrement: le Midi rhodanien à la fin du Moyen Âge*, Arles 2016, p. 206). Je tiens à remercier mon complice Émilien Bouticourt pour ses remarques éclairées sur ce texte.

<sup>23</sup> En effet, le plan donne une largeur de la salle dans œuvre de 5,5 toises, soit environ 10,70 m. Les murs, sur le plan ont, à l'ouest, environ une demi-toise (env. 1,08 m) et à l'est un peu plus d'une demi-toise (env. 1,30 m) soit une largeur hors œuvre d'environ 13,10 m (env. 6,6 cannes ou 6,75 toises). A Aix, la toise est donnée pour 1,949 m et la canne pour 1,989 m *Les anciennes mesures locales du Midi méditerranéen d'après les tables de conversion*, sous la direction de P. Charbonnier, Clermont-Ferrand 1994). Les angles à la base du triangle isocèle sont de 57 degrés, donc  $\tan(57^\circ) = 1,54 = \text{Hauteur du triangle sur demi base du triangle soit } H/13/2 = H/6,5$  et  $6,5 \times 1,54 = H$ .  $H = 10,01\text{m}$  soit un peu plus de 5 cannes (5,03), c'est-à-dire la dimension indiquée dans l'expertise de 1621.

<sup>24</sup> *Les charpentes du XIe au XIXe siècle. Grand Ouest de la France. Typologie et évolution, analyse de la documentation de la Médiathèque de l'architecture et du patrimoine*, sous la direction de P. Hoffsummer, Turnhout 2011 (*Architectura Medii Aevi*, 5), pp. 320-322.

<sup>25</sup> *Ibidem*, p.320.

<sup>26</sup> *Les transferts...*, cit., p. 11

<sup>27</sup> H. AMOURIC, PH. BERNARDI et J.-L. VAYSSETTES, *Production et usages des céramiques architecturales en Provence et Languedoc du Moyen Âge à l'époque moderne*, in *La céramique médiévale en Méditerranée*, actes du 6<sup>e</sup> congrès de l'AIECM2, (13-18 Novembre 1995), sous la direction de G. Démians d'Archimbaud, Aix-en-Provence 1997, pp. 707-712, p. 711.

<sup>28</sup> *Ivi*, p. 710.

<sup>29</sup> Il me faut, ici, remercier Jean-Yves Hunot pour les indications qu'il m'a apportées sur ce profil.

<sup>30</sup> E. BOUTICOURT, *Charpentes méridionales...*, cit.

<sup>31</sup> *Les charpentes du XIe au XIXe siècle. Grand Ouest...*, cit. et *Les charpentes du XIe au XIXe siècle. Typologie...*, cit.

<sup>32</sup> Jean de Farges est sans doute le personnage désigné comme Jean III de Farges dans l'ouvrage de l'abbé R.D.B. [Robert de Briançon], *L'état de la Provence dans sa noblesse*, Paris 1693, II, p. 51, fils d'Etienne de Farges, qui fut reçu comme maître rationnel en 1552. Vincent Bompar est, lui, issu d'une famille de Vinon-sur-Verdon, installée à Aix au début du XVIe siècle. Ecuyer d'Aix, seigneur de Magnan, docteur en droits, il fut reçu conseiller à la cour des Comptes le 19 août 1555 (cf. <http://genobco.free.fr/provence/BomparMagnan.htm>).

<sup>33</sup> E. BOUTICOURT, *Charpentes méridionales...*, cit.

<sup>34</sup> Nous constatons avec cette différence d'échelle que ce qui a retenu l'attention de Rostang des Darrières est l'inclinaison de la toiture; la réduction ne faisant aucunement varier la valeur des angles du triangle et la pente du toit.

<sup>35</sup> Sur ce point, voir ce que Jean Wirth (J. WIRTH, *Villard de Honnecourt, architecte du XIIIe siècle*, Genève 2015, p. 32) écrit sur les dessins des cathédrales de Reims et de Laon aux folio 10 recto et verso du Carnet de Villard de Honnecourt.

25

<sup>36</sup> Ce marquage s'avère nécessaire pour la réalisation du dessin A, dans la mesure où, adoptant une autre échelle, il cherche à représenter les murs latéraux et les jambes de force qui ne figurent pas sur le dessin B.

<sup>37</sup> Le profil des pannes n'est pas réaliste dans la mesure où celles – ci se présentent comme des losanges alors qu'elle devraient être rectangulaires et se présenter perpendiculairement aux arbalétriers. Ce faisant, le dessinateur a mis l'accent plutôt sur le positionnement des pannes que sur leur profil; les pannes étant, sur le dessin, formées par la rencontre des traits tracés à la pointe sèche. Cela montre que le dessinateur ne cherche pas le réalisme mais donne des indications sur le schéma directeur de la charpente.

<sup>38</sup> ADBR, B 1450, fol. 304-305v, 10-12 février 1537 (n. st.). Si le titre du texte ne fait mention que du corps du palais qui a été brûlé depuis la grant salle jusques à la place au devant de la maison de Jehan Venesque, le texte lui-même précise qu'il s'agit alors de refaire «toute l'audience».

<sup>39</sup> *Catalogue des actes de François I<sup>er</sup>*, 10 voll., Paris 1887-1908, VIII, 1896, p. 216 (24276), d'après ADBR, B 32, fol. 330v.

<sup>40</sup> P. CABASSE, *Essais historiques sur le parlement de Provence depuis son origine jusqu'à sa suppression 1501-1790*, Paris 1826, p. 58.

<sup>41</sup> Voir sur ce point la restitution proposée dans PH. BERNARDI, *Commander une charpente*, in *Forêts alpines et charpentes de Méditerranée*, sous la direction de Ph. Bernardi, Largentière-La Bessée 2007, pp. 131-134. Faute de disposer d'autres éléments que ce prix-fait, c'est une charpente à pente assez faible qui avait été restituée. A la relecture du texte, la croupe proposée est sans doute également à revoir.

<sup>42</sup> Il est précisé dans le deuxième article du prix-fait de 1537: «Item sera mys soubz les arcz boutans prenant de la chandelle tirant vers

l'arc de chasque cousté deux (ou plusieurs) barbeaux qui seront souffisantz pour lad. besoin ainsi que a esté baillé par plate forme».

<sup>43</sup> Ch.-M. BRIQUET, *Les filigranes: dictionnaire historique des marques du papier dès leur apparition vers 1282 jusqu'en 1600*, [Paris 1907] New York 1966, 2, 4381, le présente ainsi: 38,5 x 50r, Avignon, 1557, Ad. Vaucluse, C 156, Cptes des Etats du Comtat, dim. rognée.

<sup>44</sup> Le papier lui-même est de dimensions à peu près identiques puisqu'il est de 308 X 430 mm alors que celui du dessin B est de 314 x 426 mm.

<sup>45</sup> ADBR, B 1450, fol. 297/274. Prix-fait donné à maître Antoine Melne, charpentier de Seyne-les-Alpes (*magistro Anthonio Melne, fusterio de Sedena*). Il est question des travaux de réparations *regii palacii Aquensis in copertorio magne aule ac aliis partibus eiusdem*, ce qui ne laisse pas de doutes sur la partie du bâtiment concernée.

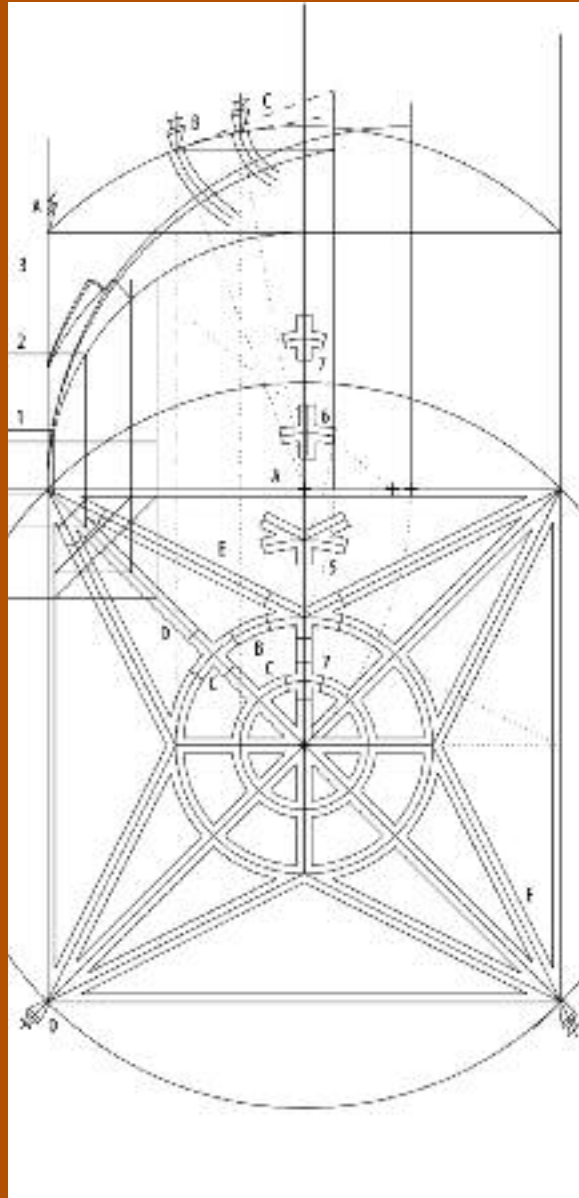
<sup>46</sup> ADBR, B 1450, fol. 296/273.

<sup>47</sup> Voir sur cette question PH. BERNARDI et N. NICOLAS, *Les échandoles: applications et rayonnement d'un matériau et d'un savoir-faire montagnard, à la fin du Moyen Âge*, in *Las montañas del Mediterraneo*, actes de la Conférence internationale (Granada, 4-6 Février 1999), sous la direction de A. Ortega Santos et J. Vignet Zunz, Granada 2003, pp. 287-304.

<sup>48</sup> Sur ce point voir la belle démonstration de S. M. HOLZER, *Modèle et transformation - Trois dessins du XVIIIe siècle et leur fortune au travers de traités européens de charpenterie (1714-1859)*, in *Le temps de la construction*, actes du Deuxième Congrès Francophone d'Histoire de la Construction (Lyon, 29-31 Januar 2014), sous la direction de F. Fleury et al., Paris 2016, pp. 121-129.







## THE GEOMETRY OF THE RIB VAULT IN EARLY MODERN IBERIAN AND FRENCH LITERATURE<sup>1</sup>

José Calvo López  
Universidad Politécnica de Cartagena  
jose.calvo@upct.es

### The First Explanations: Rodrigo Gil De Hontañón and Ms. 12.686 Bne, c. 1550

The manuscript *Compendio de arquitectura y simetría de los templos*, written by Simón García, an obscure late-17th-century architect from Salamanca, includes in its sixth chapter a section on rib vaults, together with a detailed drawing [fig. 1]<sup>2</sup>; both furnish valuable data about these constructions. The manuscript itself quotes Rodrigo Gil de Hontañón, the master mason of the cathedrals of Salamanca and Segovia in the 16th century, as its main source. Most scholars that have dealt with the text ascribe the sixth chapter, including the section on rib vaults, to Rodrigo Gil; Hoag placed the date of the Rodrigo's original manuscript between 1562 and 1577, while Sanabria argued for an earlier date, between 1544 and 1554<sup>3</sup>.

Rodrigo Gil states that in order to control the layout of the ribs the mason should draw a full-size tracing on a board made of strong planks, placed on a scaffolding; other sources attest that such large-scale tracings were executed using ropes, with the occasional help of big compasses and squares or even straightedges measuring six *toises*, that is, 42 feet<sup>4</sup>. This tracing includes a plan of the vault, placed exactly under the built piece, so that the mason can control the placement of vous-

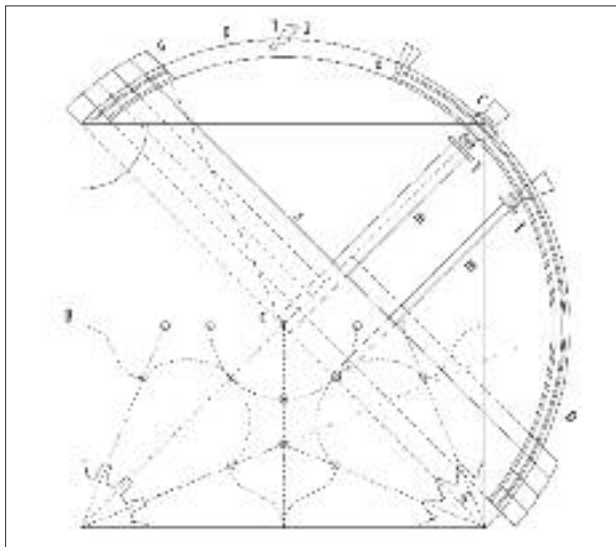
soirs using a plumb line; the drawing features also an elevation that furnishes the height of the main and secondary keystones. For large vaults, Rodrigo Gil advises the reader to place the board higher than the vault springings, at the point where the diagonal ribs and the tiercerons depart. This suggests that the springers were controlled using an independent method, such as the system based on horizontal, stretched templates described by Rabasa and Pérez de los Ríos; however, Rodrigo Gil does not mention this method<sup>5</sup>.

The drawing included in the manuscript represents a rib vault with twenty-one bosses, including tiercerons and curved ribs. There are eight secondary keystones around the main one, binded together by a round rib; four are placed on the diagonal arches and four on the tiercerons. We can assume that these eight keystones are located at the same height; if not, the round rib would go up and down in a weird fashion. Four of the remaining twelve ribs are placed on the intersections of the tiercerons with the straight liernes on the axes of the vault; the last eight keystones are located on the junctions of the tiercerons with the curved ribs that start from the keystones of the peripheral arches, known in Spanish as *patas de gallo*, that is, cock's legs. The drawing includes also an oblique elevation, showing

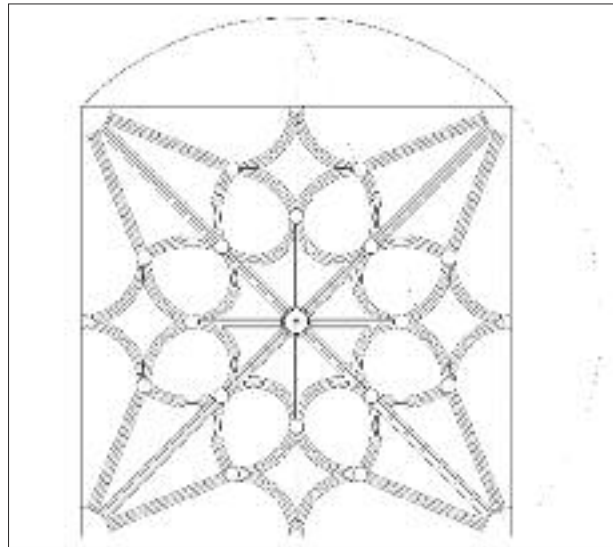
in true size the diagonal rib, which is strictly semicircular, as usual in Medieval and Early Modern Gothic. This semicircle seems to be used also as a drawing aid for the construction of the plan: the tiercerons are drawn so that their prolongations pass through the intersection of the vault axes with the semicircle. As a result, the tierceron follows the bisector of the wall arch and the diagonal rib. The drawing of a square rib vault in Ms. 12.686 of the National Library in Madrid [fig. 2] includes also this semicircle, but no attempt is made to draw the elevation of the diagonal rib; once again, the tiercerons pass through the intersection of the axes and the semicircle<sup>6</sup>.

In the *Compendio*, the semicircle furnishes an elevation of the directrix of the diagonal rib and, indirectly, the height of the keystones. Rodrigo Gil advises the mason to take the height of the main keystone from the semicircle, controlling it through the use of *mazas* or struts that support the vault during construction. Next, he adds that for «the struts for the (secondary keystones) you should do so: once you have placed the main keystone at the right height, you should trace a circular arc that should reach from the cock's leg to the main keystone, with the radius of the diagonal rib; from this arc you should hang plumb lines from the secondary keystones that

30



1. R. Gil de Hontañón, manuscrito, c. 1550. Included in S. García, *Compendio de Arquitectura y simetría de los templos*, 1681, Madrid, Biblioteca Nacional de España, Mss 8.884, f. 25r.



2. Manuscrito de cantería, c. 1545, Madrid, Biblioteca Nacional de España, Mss 12.686, f. without number at the end of the manuscript.

are drawn on the planks; this will furnish the height of each strut».

A number of authors have put forward different interpretations about a key point of this passage, the radius of the straight lierne. For Gómez Martínez, the slope of the lierne can be fixed freely by the mason, within some limits. By contrast, Palacios considers that surface of the vault is hemispherical, arguing that the right half of the semicircle in the tracing represents the diagonal rib, while the left part stands for the lierne<sup>7</sup>.

The main issue lies in the phrase «la vuelta de la diagonal», that is, the radius of the diagonal rib. According to Hontañón, the height of the secondary keystone should be taken from the circumscribed semicircle, whose diameter equals the diagonal of the plan. As a result, the radius of the lierne, from the main keystone to the cock's leg, which starts at the keystone of the wall arch, should equal the radius of the diagonal rib. This leads Chueca and Palacios to conclude that the left half of the circumscribed semicircle stands for the lierne. However, two rib cross-sections are drawn on this left portion. The first one, marked with the letters I 2, is placed at the theoretical position of the keystone of the wall arch; the text identifies it with the cock's leg, stressing that it is drawn in order to control the *bulco* or *revirado*, that is, the torsion of the rib. Such explanation is puzzling, since the cock's leg starts from the keystone of the wall arch, but it does not need torsion at this point. Besides, the position of the cross-section marked with letter e, not mentioned in the text, does not match the intersection of the lierne with

the tierceron or the round rib around the main keystone. These inconsistencies may arise from errors in Simón García's transcription of Rodrigo Gil's original manuscript or an intermediate version. Anyhow, the central point in Palacios' interpretation is unquestionable, since the phrase «you will draw an arc ... from the cock's leg to the main keystone with the radius of the diagonal» states clearly that the curvature of the straight lierne equals that of the diagonal.

Gómez Martínez accepts this idea; however, he argues that if the wall arches are pointed, the straight lierne may have a salient point at the main keystone, in order to reach more height at the keystones of the wall arches. In my opinion, this is quite improbable. We should not forget the presence of a round rib joining eight secondary keystones, four in the diagonal ribs and four in the straight liernes. A smooth lierne, without salient point at the main keystone, with horizontal tangent at this point, and the same curvature than the diagonal ribs, guarantees that the eight secondary keystones along the round rib are placed at the same height. Thus, Palacios' interpretation seems more likely: Gil de Hontañón describes a hemispherical vault where diagonal ribs and straight liernes are great circles of the intrados surface, featuring the same curvature. Tiercerons and wall arches, not depicted in the elevation, would be small circles of this sphere. The formal control of the peripheral arches does not pose any problem; they can be drawn as round arches, with their radius equalling half the side of the enclosing square of the vault. Determining the radius of the tiercerons is

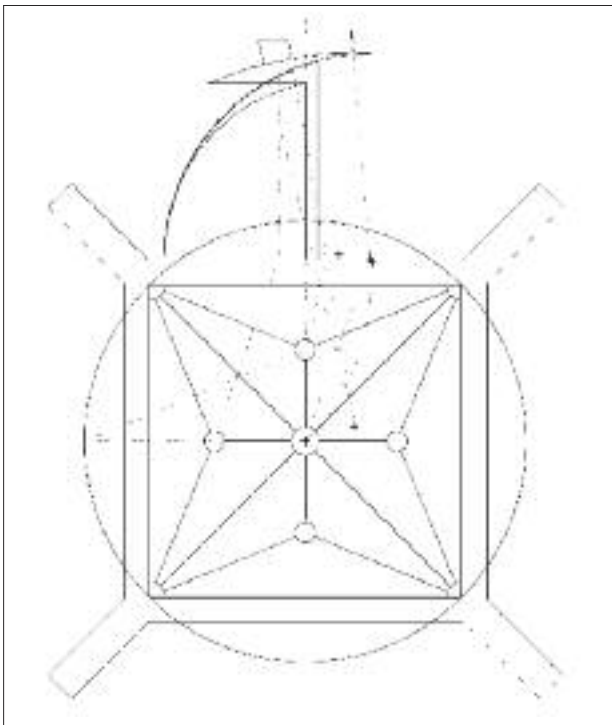
not so simple. Probably they were laid out by trial and error, as we shall see on the next section, taking their horizontal projections from the plan and the height of their upper ends, that is, the secondary keystones, from the diagonal rib.

### The Mainstream Solution: Hernán Ruiz, c. 1560

The manuscript by Hernán Ruiz includes a drawing of a rib vault, without accompanying text, offering a re-

markably complete and sophisticated system for the control of these vaults, taking into account its early date [fig. 3]. A number of authors have put forward different opinions about the date of the manuscript; however, the most recent and authoritative study, by Alfonso Jiménez, places it between 1555 and 1567<sup>8</sup>. The drawing represents a square-plan vault with tiercerons, straight liernes and four secondary keystones, without curved ribs. It includes elevations of the peripheral wall arches, which are pointed, diagonal ribs, liernes and tiercerons; the tiercerons follow the bisector of the wall arch and the diagonal rib. As Rabasa has shown, rather than using a single orthographic projection, Ruiz uses a notable variety of geometrical resources in order to determine the curvature of the ribs, the height of the secondary keystones and even the slope the beds of the voussoirs that stand next to the main and secondary keystones. Speaking in Descriptive Geometry terms, wall arches are represented in their own vertical plane, liernes are projected orthogonally, and diagonal ribs and tiercerons are rotated in order to bring them to the projection plane. However, as we shall see along the rest of this paper, masons did not seem to think in these terms; rather, they showed a strong penchant for the disarticulation of these elements<sup>9</sup>.

In any case, Hernán Ruiz method furnishes a representation of each rib in true size and shape, allowing the mason to control the curvature of each of these members. Besides, the drawing includes a horizontal line connecting the upper end of the tierceron and the



3. H. Ruiz el Joven, *Libro de Arquitectura*, c. 1550, Biblioteca de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid, f. 46v.

starting point of the lierne, which meet at a secondary keystone. To our eyes, this line seems rather awkward, since it connects two representations of the same point in the elevation. However, we should take into account the disarticulation of the tracing: the lierne is projected, so to speak, while the tierceron is rotated, and Ruiz does not make any effort to construct an orthogonal projection of the whole ensemble. In any case, this remarkable graphic practice guarantees that the tierceron and the lierne meet at a single point in space, the secondary keystone. All this places a constraint on the shape of the tierceron; as Rabasa pointed out, Hernán Ruiz determined its center through trial and error; the manuscript bears a number of compass marks, near the horizontal plane passing through the springings, attesting his efforts<sup>10</sup>. This implies that Ruiz tried to draw the tierceron with a vertical tangent at its lower end, but his notion of tangency was purely empirical. Otherwise, he would have placed the centre of the tierceron at the horizontal line passing through the springing from the start.

The elevation shows clearly a pointed peripheral arch, while the lierne features a larger radius than the diagonal ribs, in contrast with Hontañón, who equalled its radius with the ogive. In the plan, the lierne starts at the secondary keystone; however, in the elevation it is prolonged until it reaches the keystone of the peripheral arch; as a result, its radius is larger than the one of the diagonal arch. The tracing includes also two schematic diagrams of the main and secondary keystones, which represent the bed faces of the upper

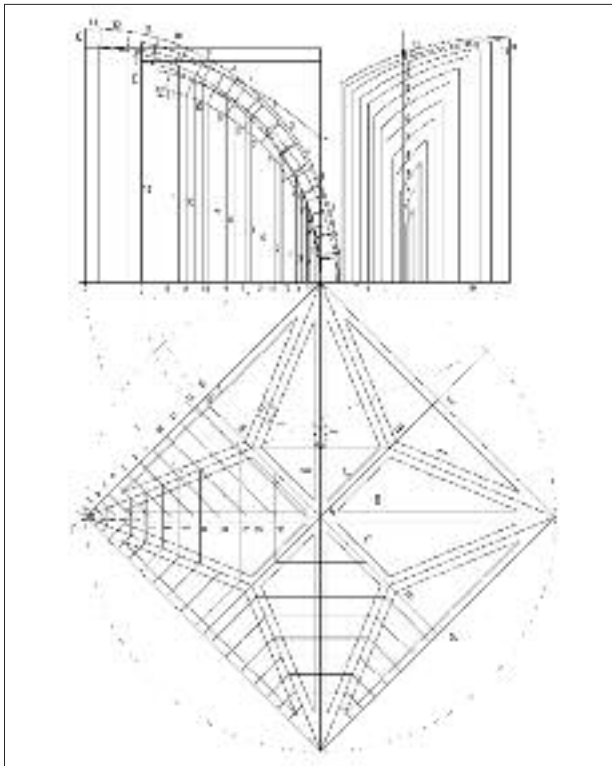
voussoir in the tierceron and the lower and upper ones in the lierne, in order to assure their correct match with both keystones; even the operating surface, that is, the horizontal upper surface of the keystone, is depicted, so that the slope of the bed joint can be controlled using the typical masons' protractor or *salta-regla*<sup>11</sup>.

### **Rotation and Disarticulation: Philibert De L'Orme, 1567**

Philibert de l'Orme<sup>12</sup> includes in his treatise a vault with five keystones, employing quite different graphic resources, although the underlying geometrical concepts are similar [fig. 4]. Wall arches are slightly pointed and the intrados surface is not exactly spherical. He draws the plan so that the diagonal ribs, rather than the peripheral arches, are parallel to the edges of the sheet, in contrast with all other writers in this subject. Iborra<sup>13</sup> has suggested this design may be connected with the shield of Valencia and the layout of the secondary diagonal ribs of the quadruple cuatupartite vaults in the Merchants' Exchange of this city. There is a simpler explanation, however: De L'Orme draws the plan with this orientation so that the diagonal ribs, rather than the wall arches, are shown in true size in the elevations, without the need to rotate them. The disarticulation of the elevations is particularly evident, since the springers of the diagonal ribs in the elevation are placed over the main keystone in the plan, and the other way around.

There are other significant differences with Hernán Ruiz: Philibert represents the width of the ribs and

their division into voussoirs, in order to control the layout of the severies by means of templates, but his attempt is flawed. He draws the horizontal projections of the joints in each severy so that they are parallel in the plan; however, since diagonal ribs, tiercerons and liernes do not feature equal lengths, the intrados surfaces of the pieces in the severy are warped, and thus cannot be represented exactly by a template.



4. P. de L'Orme, *Le premier tome de l'Architecture*, Paris 1567, f. 108 v.

### Leveraging Renaissance Stereotomic Methods: Alonso De Vandelvira and Alonso De Guardia, c. 1585 - c. 1600

Alonso de Vandelvira was the son of Andrés de Vandelvira, master mason of Jaén cathedral and a prominent figure in Spanish Renaissance architecture. His stonecutting manuscript, written between 1578 and 1591, seems to have circulated widely in the late 16th and early 17th centuries, in particular in El Escorial. Two copies have been preserved: one in the Library of the School of Architecture in Universidad Politécnica de Madrid and a later one dated in 1646 in the National Library in Madrid, which features cleaner drawings but leaves out some portions of the School of Architecture manuscript<sup>14</sup>. Both include an example of rib vault, under the puzzling title «About springers»; however, the manuscript in the School of Architecture includes both a general tracing and details about the springers, while the one in the National Library deals only with the springings. Besides, two additional rib vaults, with rhombus and rhomboid plans, are included at the end of the School of Architecture manuscript; since they represent particular cases, I will not analyse them in depth, due to lack of space<sup>15</sup>.

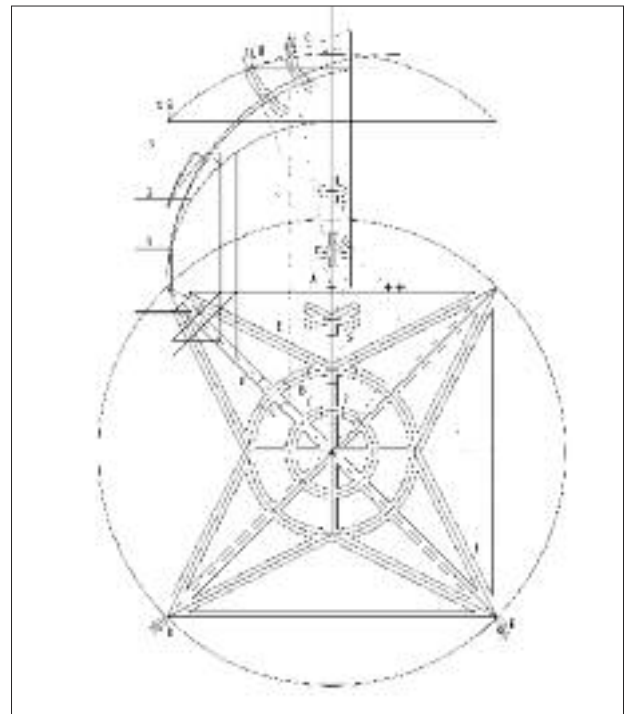
The vault included in the School of Architecture manuscript [fig. 5] includes diagonal ribs, tiercerons, liernes and two full circular ribs around the main keystone. The larger of these circles meets the tiercerons and liernes at their intersection; the smaller one passes through the midpoint of the liernes. Such design follows closely a vault built by his father in the crossing of the Dominican convent in La Guardia de Jaén, with the ex-



clusion of a number of purely decorative S-shaped mouldings that are unnecessary for the explanation of geometrical constructions. In particular, both in La Guardia and in the manuscript, there are no keystones as such; rather, ribs intersect directly each other, as in many German vaults<sup>16</sup>. In contrast with Rodrigo Gil, Hernán Ruiz and De L'Orme, the tiercerons in the manuscript do not follow the bisector of the diagonal rib and the wall arch; rather, their prolongation passes through the intersection of the vault axes with the opposite side of the enclosing square. As mentioned by Palacios and Rabasa, the author states that the vault is «modern», that is, Gothic, since it includes ribs, but that it does not follow mainstream Gothic design in the shape of the wall arches, which are not pointed but round, and that the general shape of the vault is «en vuelta de horno», that is, hemispherical. All this is reflected in the elevations, which feature “rotations” and “projections” akin to those of Hernán Ruiz; however, since the vault is hemispheric, the radius of the lierne equals that of the diagonal arch<sup>17</sup>.

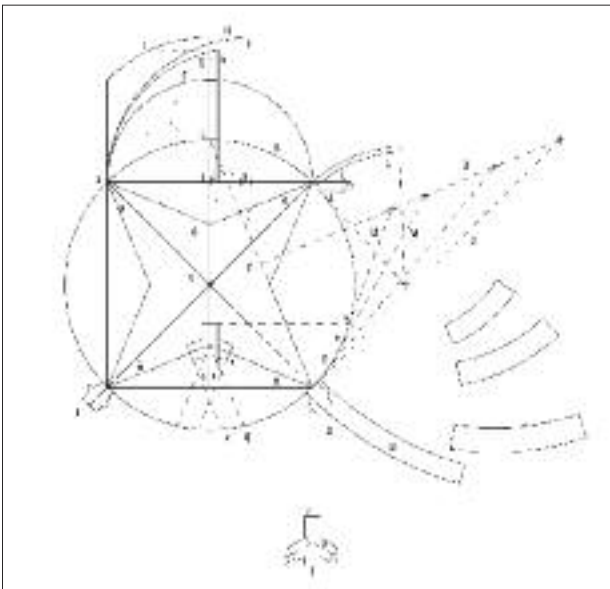
Of course, the lack of bosses demands a tight control over the shape of the pieces that materialise the junction between ribs, called *crucetas*. In order to tackle this problem, Vandelvira constructs intrados templates, which are utterly strange to mainstream Gothic methods, using a procedure that he has introduced previously for hemispherical domes, known as «capilla redonda en vuelta redonda», that is, round vault with round courses. Vandelvira stresses that such pieces are «the beginning and example of classical vaults». Thus, a geometrical method conceived originally for Renais-

sance vaults is reused for ribbed vaults; such is the quick pace of technical evolution in the Spanish Renaissance. In particular, since the spherical surface is non developable, this method involves inscribing a number of cones in the interior of the intrados of the vault, which stand for the spherical surface. The cones are developed easily using a method that was used in elementary schools some decades ago in order to con-



5. A. d. Vandelvira, *Libro de trazas de cortes de piedras*, c. 1585. Copy in *Exposición y declaración sobre el tratado de cortes de fábricas que escribió Alonso de Vandelvira*, Biblioteca de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid, f. 96v.

struct card cones. When applied to the *crucetas* or bossless keystones of his rib vaults, the problem is more complex; Vandelvira develops a vertical-axis cone in order to construct the horizontal section of the template for the *cruceta* and controls the position of other sections through triangulation. The slightly later manuscript by Alonso de Guardia [fig. 6] explains the procedure in greater detail; the use of a cone with a horizontal, oblique axis in order to construct the template for a whole tierceron attests the sophistication of these methods in the early 17th century<sup>18</sup>.



6. A. de Guardia, drawings, c. 1600, on copies of B. Pittoni, *Imprese di diversi principi, duchi, signori ... Libro secondo*, Venezia 1566 and Id., *Imprese di diversi principi, duchi, signori...*, Venezia 1568, placed under the same binding, Madrid, Biblioteca Nacional de España, ER/4196, f. 85 bis r.

### Great and Small Circles: Jacques Gentillâtre, c. 1620

As a result of the publication of De L'Orme's treatise, the circulation of stonecutting manuscripts was somewhat limited, in contrast with Iberia. Besides, one of the few surviving examples, written by Jean Chéreau, takes literally most of his stereotomic content from De L'Orme. Ms. Fr. 14.727 in the National Library of France, attributed to Jacques Gentillâtre, includes more original content, with about fifty sheets of stonecutting diagrams, ending with a remarkable drawing of a rib vault, with an explanatory text, and twelve plans of Gothic vaults<sup>19</sup>.

The first of this group of drawings, the one with the accompanying text, includes a rectangular-plan rib vault, divided into triangles by lines that are parallel to the short sides of the plan and the diagonals [fig. 7]; at first sight, it resembles a Serlian ceiling. However, a number of circles and semicircles suggest that the grid is projected on a spherical surface, while the text includes the word «ogive». In particular, a full circle seems to represent the elevation of a diagonal rib, rotated around its horizontal projection, as in Rodrigo Gil or Ms. 12.686 of the National Library of Madrid. Four semicircles stand for the elevations of the long and short peripheral arches, a rib laid out in parallel with the short side of the enclosing rectangle, and a rib which is parallel to the main diagonal rib. There are no ribs in parallel with the long sides of the plan, since the triangular grid makes them unnecessary. The result would have reminded some vaults in the upper story of the Merchants' Exchange in Seville<sup>20</sup>; however, Gen-

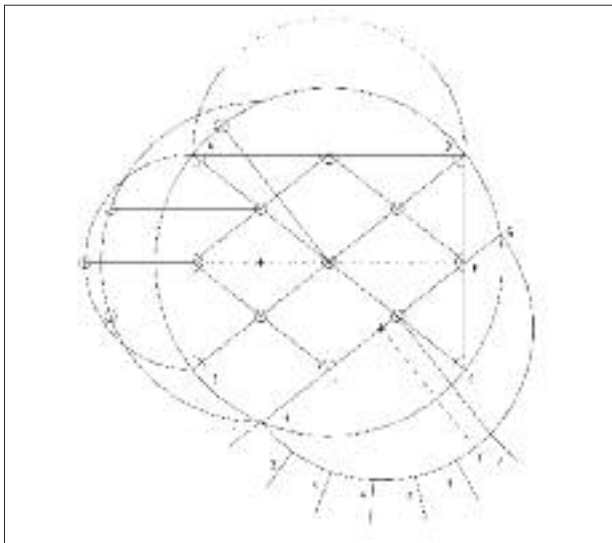
tillâtre does not use the templates of Vandelvira and Guardia, drawing only the axes of the ribs, as Hernán Ruiz. Together with these Sevillian connections, the lavish use of great and small circles suggests the use of cartographic methods; however, this idea must stand as an hypothesis for the moment.

**The Mainstream Solution in the Hands of Mathematicians: François Derand, Claude Milliet-Dechales, Tomás Vicente Tosca: 1643-1707**

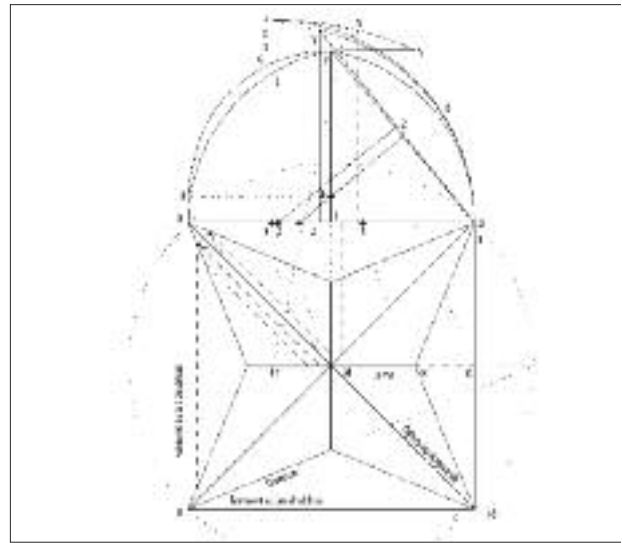
The situation in France changed abruptly in 1640, when Girard Desargues published a leaflet explaining a new stonecutting method, radically different from the pro-

cedures used up to this moment by stonemasons. This led to a loud controversy with Jacques Curabelle, the best mason in Paris, and the publication of a fair number of pamphlets and full-flown treatises in a few years<sup>21</sup>. The only one including a rib vault was written by the Jesuit Father François Derand, the architect of church of Saint-Paul-Saint-Louis in Paris, the main house of the order in France, a key figure in the introduction of the Baroque in France<sup>22</sup>.

Both the graphical presentation of this vault [fig. 8] and a number of geometrical concepts remind the manuscript of Hernán Ruiz. The wall arch is slightly pointed, and it is clear that the radius of the lierne is



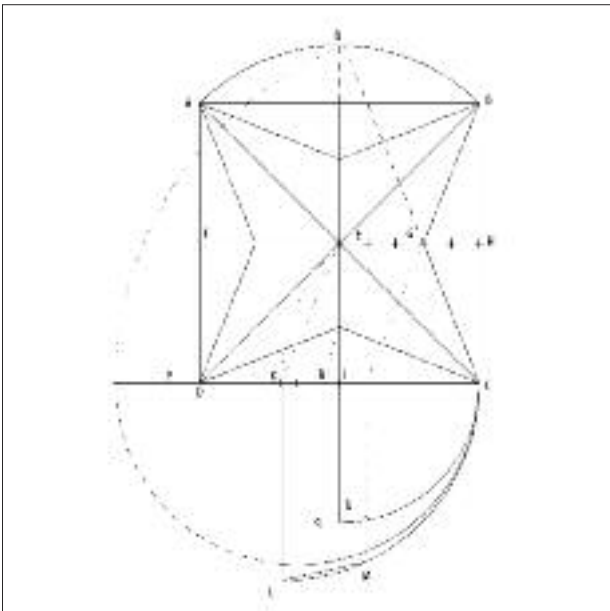
7. J. Gentillâtre, attr., *Manuel d'un ingénieur-architecte de la première moitié du XVIIe siècle*, c. 1620, Paris, Bibliothèque Nationale de France, Ms. fr 14727, f. 450r.



8. F. Derand, *L'Architecture des voûtes ou l'art des traits et coupe des voûtes...*, Paris 1643, p. 393.

larger than the one of the diagonal rib. Once again, the tierceron follows the bisector of the peripheral arch and the diagonal rib. As in Hernán Ruiz, elevations depict only the directrices of the ribs, showing in true size their curvatures, as a result of the rotation of the diagonal rib and the tierceron around the vertical axis that starts at a corner of the enclosing square. Of course, this operation brings about the disarticulation of the network of ribs; thus, an auxiliary horizontal line is used to assure that the upper end of the tierceron and the starting point of the lierne are placed at the same level and meet at the secondary keystone.

38



9. C.-F. Milliet-Dechaies, *Cursus seu mundus mathematicus*, Lyon 1674, II, p. 680.

Up to this moment, the method is basically the one used by Hernán Ruiz; the distinctive traits of Philibert de L'Orme's solution, such as the representation of the width of all ribs in plan and elevation or the presentation of the plan as a diamond, are nowhere to be seen. Notwithstanding that, Derand uses a number of learned-geometry procedures to increase the precision of the result. In particular, in order to assure that the liernes «se trouuent d'une plus agreable rencontre», that is, they meet in a more pleasant way, he advises the reader to place their centres at the vertical line that passes through the main keystone. In other words, he is endeavouring to draw the lierne with a horizontal tangent at its end, so that it coincides with the tangent of the lierne that comes from the other half of the vault, avoiding a salient point at the main keystone. Also, in order to guarantee that the tangent of the tierceron at the springing is vertical, he determines the ends of the tierceron, draws its chord, constructs its bisector and finds the intersection of the bisector with the horizontal plane passing through the springings of the vault. All this furnishes the exact position of the centre of the tierceron, in contrast with Hernán Ruiz, who solved this problem by trial and error.

The general traits of Derand's procedure were taken up by Father Milliet-Dechaies, another Jesuit, in a general treatise on mathematics, *Cursus seu Mundus Mathematicus*, which includes a section on stonecutting under the heading «De lapidum sectione»<sup>23</sup>. However, Milliet's rib vault [fig. 9] is a spherical one; this allows him to simplify the computation of the curvature of the

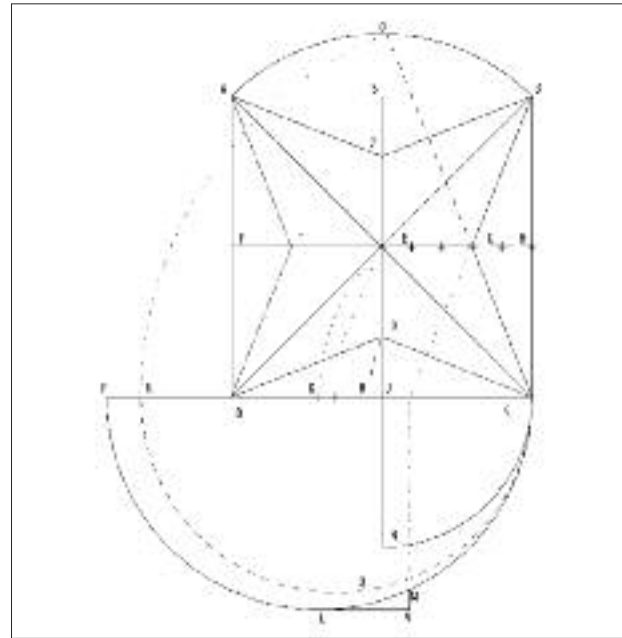
tierceron, which is now a small circle of the intrados sphere. Also, the tierceron is drawn in plan dividing in five parts the half-axis of the enclosing square and taking three parts, while the elevations are placed under the plan. Of course, Milliet's treatise does not seem to have been written thinking in stonecutters, but rather as a rhetorical device in order to show the wide-ranging applications of mathematics. The treatise had a strong influence in Spain; the Oratorian father Tomás Vicente Tosca took his cue from Milliet in a section of his *Compendio Matemático*, published afterwards as a separate *Tratado de los cortes de cantería*; he reproduced many traits of Milliet's presentation, and even part of the notation [fig. 10]. By contrast with Milliet, his treatise had a remarkable influence in the education of military engineers, as attested by its presence in the libraries of military academies and other institutions<sup>24</sup>.

### The Beginnings of Structural Functionalism: Amedée-François Frézier, 1737-1739

The interest of military engineers in stonecutting led Amedée-François Frézier to write the most ambitious stereotomic treatise ever published, *La théorie et la pratique de la coupe des pierres et des bois ... ou traité de stéréotomie...* The encyclopedic repertoire of this work includes a single rib vault [fig. 11]; Frézier justifies its presence arguing that although such members are not used in modern constructions, its design should be known in order to carry out restorations in cloisters, churches and other buildings<sup>25</sup>. His method is basically Derand's one; however, he criticises minor aspects,

such as the position of the centres of diagonal ribs; at the same time, he adds ribs between secondary keystones, for didactic reasons.

His comments about the advantages and disadvantages of Gothic constructive elements are more interesting. When explaining the rib vault, he points out that it offers remarkable advantages, although he finds the discontinuity of the severies quite disgusting. According to Frézier, the great slope of the severies allows their construction with light webs, only 5 or 6 inches thick,

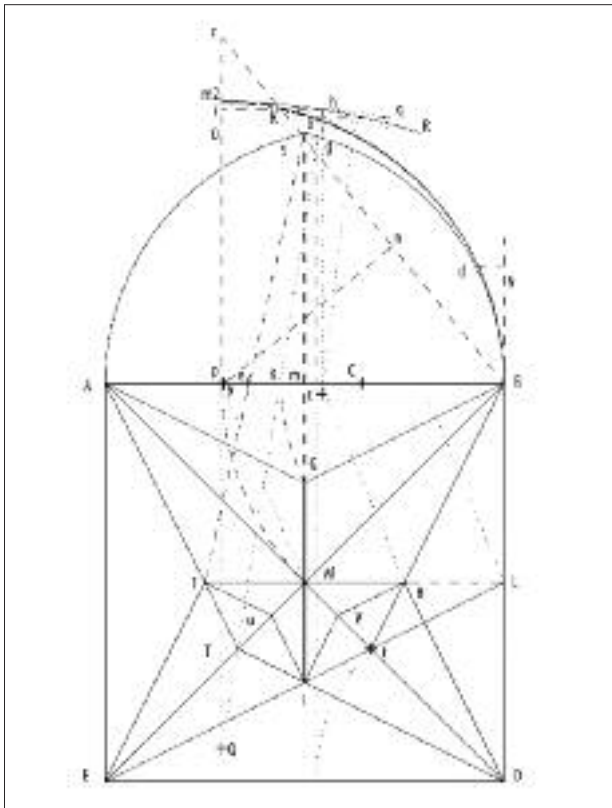


10. T. V. Tosca, *Compendio matemático, en que se contienen todas las materias más principales de las Ciencias, que tratan de la cantidad...*, Madrid 1727, V, p. 232.

with a remarkable economy in labour and material. Besides, these elements can be built using simple squared blocks, in contrast with the stereotomical problems that lie at the heart of Frézier's treatise. At the same time, these vaults exert less thrust upon walls; this fact helps to avoid the need for large buttresses, bringing about

further economies in material. In a separate passage, Frézier deals with the catenary, the ideal form of arches which support only their own weight, studied some years before by Hooke and Couplet<sup>26</sup>. Frézier explains that the arches that use the catenary as a directrix show an angle at their base, since the tangent to the catenary at this point is not vertical. He explains also that, among the arches usually employed in construction, the one that approximates best the catenary, while keeping the tangent at the springers vertical, is the Gothic or pointed arch. This marks the start of a new appreciation of Gothic geometry, based not only on its utility in restorations, but rather as an example of structural rationalism; of course, these implications of Frézier's passages lie out of the scope of this paper.

40



11. A.-F. Frézier, *La théorie et la pratique de la coupe des pierres et des bois ... ou traité de stéréotomie...*, Strasbourg-Paris 1737-1739, III, plate 71.

### Actual Practice, Restoration or Nostalgia?

When this paper was presented in the seminar that fostered this book, two interesting problems were brought to my attention. The connections between masons' practical tracing methods and learned geometry, underscored by Rodrigo Gil's mention to Darocensis, the well-known scholar Pedro Ciruelo, would justify a long study and cannot be covered here. Other participants asked whether these references to rib vaults in Early Modern treatises and manuscripts reflected actual practice or rather nostalgic memories. The question demands a nuanced answer. On the one hand, 16th-century texts reflect contemporary practice: Rodrigo Gil or Hernán Ruiz actually built rib vaults<sup>27</sup>. Later on, Alonso de Vandelvira took his cue from his father's

work, but the main reason for the inclusion of rib vaults in his manuscript lies in his encyclopedic ambitions; in particular, in the final section he presents a number of rib vaults spanning different areas, such as rhombuses or rhomboids, that are also solved using whole voussoirs, in the classical manner. This suggests he is using rib vaults as a benchmark, trying to prove that classical solutions are as flexible as Gothic ones. Also, the placement of his tierceron vault, just before a series of vaults *por cruceros*, featuring classical coffers between a network of ribs, suggests that he is using the Gothic vault as an introduction to these hybrid pieces<sup>28</sup>.

From the 17th century on, the main reason for the inclusion of rib vaults in treatises and manuscripts seems to be its use in restorations, mentioned by Frezier and attested by a number of full-size tracings, such as the one in the chapel of Saint Catherine in the cathedral of Tui<sup>29</sup>. All this brings about a new appreciation of Gothic constructive solutions, in two different directions. On the one hand, Frézier points out the structural and constructive advantages of rib vaults, in particular the reduction in labour, material and dead weight brought about by thin severies, in contrast with the thick mass of Renaissance stone vaulting, while the vertical shape

of their profile reduces thrust and, as a consequence, the need for deep buttresses. This later argument is present, at least implicitly, in early 17th-century treatises and manuscripts, which illustrate buttress-computation rules showing their application to round, surbated and pointed arches<sup>30</sup>. On the other hand, although Tosca acknowledges that «although these members are not styled nowadays, since they belong to the Gothic order, rather than the other five that are in use», he also adds that «since they are so ingenuous, and they are executed in a number of ancient buildings, as can be seen in the Metropolitan Church of Valencia, it is worthwhile to explain the artifice used in their construction»<sup>31</sup>. That is, what Tosca values most is the skill displayed by the builders of these constructions; this is intermingled with some regionalism or nationalism, which is present also in Derand, who remarked that rib vaults were used in France and other Northern countries<sup>32</sup>. Generally speaking, Derand's and Tosca's stances belong to a general undercurrent of aesthetic appreciation of Gothic in the Early Modern period<sup>33</sup>, which joined the structural argument on the 19th-century to form the theoretical basis of Neo-Gothic; but of course, all this lies outside the scope of this paper.

## Note

<sup>1</sup> This study is part of the research project «Spanish late Gothic vaults construction in the European context. Innovation and knowledge transfer», which is funded by the Ministry of Economy and Competitiveness of Spain (BIA2013-46896-P).

<sup>2</sup> All drawings analysed in this study have been redrawn by the author; this has allowed including implicit geometrical constructions and arc centres. Full lines have been rendered in full; dashed lines are presented as medium-dash lines; dotted lines in *Compendio de Arquitectura* are rendered as short-dash lines. A number of implicit lines that are necessary in order to carry out the geometrical constructions in the drawings have been rendered as dotted lines. Arc and circle centres, as well as segment divisions in Milliet and Tosca, are marked with thick crosses.

<sup>3</sup> R. GIL DE HONTAÑÓN, manuscrito, c. 1560, included in S. GARCÍA, *Compendio de Arquitectura y simetría de los templos*, 1681, Madrid, Biblioteca Nacional de España, (BNE), Mss 8884. Digital reproduction available at bdh-rd.bne.es. About authorship and date, see M. MENÉNDEZ PELAYO, *Historia de las ideas estéticas en España*, Madrid 1883-1889, p. 377, note 2; J. M. CAMÓN AZNAR, *La intervención de Rodrigo Gil en el manuscrito de Simón García*, in «Archivo Español de Arte», 14, 1941, pp. 300-305; J. D. HOAG, *Rodrigo Gil de Hontanón: His Work and Writings. Late Medieval and Renaissance Architecture in Sixteenth-Century Spain*, Ph. D. dissertation, Yale University, 1958, pp. 414-410; S. L. SANABRIA, *The evolution and late transformations of the Gothic mensuration system*, Ph. D. dissertation, University of Princeton, 1984, pp. 149-150. For a different opinion, see M. GÓMEZ-MORENO, *El libro español de Arquitectura*, Madrid 1949, pp. 11-12 and A. BONET CORREA, *Simón García, tratadista de arquitectura*, in *Compendio de arquitectura y simetría de los templos*, [Churubusco 1979], reprint in *Figuras, modelos e imágenes en los tratadistas españoles*, Madrid 1993, pp. 179-189.

42

<sup>4</sup> R. GIL DE HONTAÑÓN, manuscrito, cit., f. 25r; P. DE L'ORME, *Le premier tome de l'Architecture*, Paris 1567, f. 33v.

<sup>5</sup> E. RABASA DÍAZ, *Técnicas góticas y renacentistas en el trazado y la talla de las bóvedas de crucería españolas del siglo XVI*, in *Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción* (Madrid, 19-21 septiembre 1996), ed. A. de las Casas Gómez et al., Madrid 1996, pp. 423-434; C. PÉREZ DE LOS RÍOS and E. RABASA DÍAZ, *Stretched templates in Gothic tas-de-charge construction*, in *Proceedings of the First Conference of the Construction History Society* (Cambridge, 11th-12th April 2014), Cambridge 2014, pp. 333-342.

<sup>6</sup> *Manuscrito de cantería*, (c. 1545), BNE, Mss 12.686, ff. without number at the end of the manuscript. Digital reproduction available at bdh-rd.bne.es; search for «Mss/12686». See also R. GARCÍA BAÑO and P. NATIVIDAD VIVÓ, *Autorías en el manuscrito de cantería atribuido a Pedro de Alviz* (BNE Ms. 12686), in *Teoría y Literatura Artística en España. Siglos XVI, XVII y XVIII*, ed. M. Tain Guzmán and N. Rodríguez Ortega, Madrid 2015, and R. GARCÍA BAÑO and J. CALVO LÓPEZ, *About an Early 16th-century Stonecutting Manuscript in the National Library of Spain and the Origins of Modern Stereotomy*, in *Proceedings of the 5th International Congress on Construction History* (Chicago, 3rd-7th June 2015), 3 vols., Chicago 2015, II, pp. 135-142.

<sup>7</sup> J. GÓMEZ MARTÍNEZ, *El gótico español de la Edad Moderna. Bóvedas de Crucería*, Valladolid 1998, pp. 124-125; J. C. PALACIOS GONZALO, *The Gothic Ribbed Vault in Rodrigo Gil de Hontañón*, in *Proceedings of the Second International Congress on Construction History* (Cambridge, 29th March-2nd April 2006), ed. M. Dunkeld et al., 3 vols., Cambridge 2006, I, pp. 2415-2431; ID., *La cantería medieval. La construcción de la bóveda gótica española*, Madrid 2009, pp. 89-93; F. CHUECA GOITIA, *La catedral nueva de Salamanca*, Salamanca 1951, pp. 124-130. See also S. HUERTA FERNÁNDEZ, *La construcción de las bóvedas góticas según Rodrigo Gil de Hontañón...*, in *Segovia, su catedral y su arquitectura...*, Madrid 2013, pp. 107-133.



<sup>8</sup> H. RUIZ EL JOVEN, *Libro de Arquitectura*, c. 1550, Biblioteca de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid (BETSAM), f. 46v. Digital reproduction available at [cdp.upm.es](http://cdp.upm.es). About the date and other matters, see P. NAVASCUÉS PALACIO, *El "Manuscrito de Arquitectura" de Hernán Ruiz, el Joven*, in «Archivo Español de Arte», 1971, 44, 175, pp. 295-321; ID., *Estudio*, in *El libro de arquitectura de Hernán Ruiz el Joven*, ed. H. Ruiz el Joven, Madrid 1974, pp. 1-76; A. DE LA BANDA Y VARGAS, *Hernán Ruiz II*, Sevilla 1975; A. JIMÉNEZ MARTÍN, *Contexto de la presente edición*, in H. RUIZ, *Libro de arquitectura*, 2 vols., Sevilla 1998, edición facsímil, pp. 15-22.

<sup>9</sup> E. RABASA DÍAZ, *Técnicas góticas y renacentistas...*, cit.; E. RABASA DÍAZ, J. CALVO LÓPEZ, *Gothic and Renaissance Design Strategies in Stonecutting*, in *Creating shapes in civil and naval architecture. A cross-disciplinary comparison*, ed. H. Nowacki and W. Lefevre, Leiden-Boston 2009, pp. 167-191.

<sup>10</sup> E. RABASA DÍAZ, *Técnicas góticas y renacentistas...*, cit., pp. 427-429.

<sup>11</sup> R. WILLIS, *On the construction of the vaults of the Middle Ages*, in «Transactions of the Institute of British Architects», I, 1842, pp. 1-69; E. RABASA DÍAZ, *Técnicas góticas y renacentistas...*, cit., pp. 425-429.

<sup>12</sup> P. D. L'ORME, *Le premier tome de l'Architecture*, Paris 1567, ff. 107r-108 v. Digital reproduction available at [www.e-rara.ch](http://www.e-rara.ch).

<sup>13</sup> F. IBORRA BERNARD, *Consideraciones sobre la geometría y el trazado de las bóvedas de la Sala de Contratación de la Lonja de Valencia*, in *Actas del Sexto Congreso Nacional de Historia de la Construcción* (Valencia, 21-24 octubre 2009), 2 vols., ed. S. Huerta Fernández et al., Madrid 2009, I, pp. 711-720.

<sup>14</sup> A. D. VANDELVIRA, *Libro de trazas de cortes de piedras*, 1585 c. Two copies are preserved: ID., *Exposición y declaración sobre el tratado de cortes de fábricas que escribió Alonso de Vandelvira*, (manuscript s. d., probably c. 1600), BETSAM, available at [cdp.upm.es](http://cdp.upm.es); ID., *Libro de cortes de cantería*, copy by Felipe Lázaro de Goiti, 1646, BNE, Mss 12.719; digital reproduction available at [bdh-rd.bne.es](http://bdh-rd.bne.es); search for «Mss/12719». The copy in the School of Architecture bears the name of Bartolomé de Sombigo y Salcedo, but this mention seems to be apocryphal: see G. BARBE-COQUELIN DE LISLE, *Introducción*, in A. D. VANDELVIRA, *Tratado de arquitectura de Alonso de Vandelvira*, Albacete 1977, pp. 1-36. The best guess for the title of the original manuscript, *Libro de trazas de cortes de piedras*, is given by L. DE SAN NICOLÁS, *Segunda parte del Arte y uso de Arquitectura*, Madrid 1663, pp. 217-218. The date of the original manuscript can be placed approximately between 1578, the date of the staircase in the Chancillería of Granada, mentioned in the text, and Vandelvira's transfer to Seville in 1591. See also C. LÓPEZ MARTÍNEZ, *Notas para la historia del Arte: desde Martínez Montañés hasta Pedro Roldán*, Sevilla 1932, pp. 166-167.

<sup>15</sup> A. D. VANDELVIRA, *Libro de trazas de cortes de piedras*, cit., ff. 94v-97r for the general example and ff. 120v, 124r-124v for the rhombus and rhomboid vaults.

<sup>16</sup> M. S. LÁZARO DAMAS, *El Convento de Santa María Magdalena de la Cruz, de la Guardia. Programa Constructivo*, in «Boletín del Instituto de Estudios Giennenses», 136, 1988, pp. 115-143; L. GILA MEDINA and V. M. RUIZ PUENTES, *Andrés de Vandelvira: aproximación a su vida y obra*, in *Arquitectura del Renacimiento en Andalucía. Andrés de Vandelvira y su época*, Sevilla 1992, pp. 97-99; P. GALERA ANDREU, *Andrés de Vandelvira*, Madrid 2000, pp. 88-93.

<sup>17</sup> J. C. PALACIOS GONZALO, *Trazas y cortes de cantería en el Renacimiento Español*, Madrid [1990] 2003, pp. 290-301; E. RABASA DÍAZ, *Técnicas góticas y renacentistas...*, cit., pp. 429-431; J. C. PALACIOS GONZALO, *La cantería medieval...*, cit., pp. 93-96.

<sup>18</sup> A. DE GUARDIA, *Rasguños de arquitectura y cantería*, 1600 c., BNE, ER/4196. Guardia's sketches and notes are drawn on copies of B. PITTONI, *Imprese di diversi principi, duchi, signori ... Libro secondo*, Venezia, 1566 and B. PITTONI, *Imprese di diversi principi, duchi, signori...*, Ve-

nezia 1568, placed under the same binding. Digital reproduction available at bdh-rd.bne.es. Search for «ER/4196».

<sup>19</sup> J. CHERÉAU, *Livre d'Architecture*, manuscript 1567, c. 1574, Polska Akademia Nauk Biblioteka Gdańska, Gdansk, Ms 2280; J. GENTILLÂTRE attr., *Manuel d'un ingénieur-architecte de la première moitié du XVIIe siècle*, manuscript c. 1620, Bibliothèque Nationale de France, Ms fr 14727, ff. 406r-451v, in particular 450r-451v. Digital reproduction available at gallica.bnf.fr; search for «Manuel d'un ingénieur-architecte de la première moitié du XVIIe siècle».

<sup>20</sup> About the vaults in the upper story of the Merchants' Exchange, see J. C. PALACIOS GONZALO, *La estereotomía de la esfera*, in «Arquitectura», 267, 1987, pp. 54-65, and V. MINNENNA, *Forma e struttura dei sistemi voltati complessi nell'opera vandelviresca...*, Tesi di dottorato di ricerca, Politecnico di Bari, 2012, vol. 1, pp. 156-169, and vol. 2, pp. 198-209. Contrary to widespread belief, the vaults in the upper story were not built by Alonso de Vandelvira, but rather by Miguel de Zumárraga; see A. PLEGUEZUELO HERNÁNDEZ, *La Lonja de Mercaderes de Sevilla: de los proyectos a la ejecución*, in «Archivo Español de Arte», 249, 1990, pp. 15-42.

<sup>21</sup> G. DESARGUES, *Brouillon project d'exemple d'une manière universelle ... touchant la pratique du trait a preuues pour la coupe des pierres...*, Paris 1640. See also J. SAKAROVITCH, *Le fascicule de stéréotomie; entre savoir et métiers, la fonction de l'architecte*, in *Desargues en son temps*, ed. J. Dhombres and J. Sakarovitch, Paris 1994, pp. 347-362.

<sup>22</sup> F. DERAND, *L'Architecture des voûtes ou l'art des traits et coupe des voûtes...*, Paris 1643, pp. 392-395. Digital reproduction available at gallica.bnf.fr.

<sup>23</sup> C.-F. MILLIET-DECHALES, *Cursus seu mundus mathematicus*, 4 vols., Lugduni 1674, II, pp. 680. Digital reproduction available at www.e-rara.ch. Search for «Cursus seu mundus mathematicus».

44

<sup>24</sup> T. V. TOSCA, *Compendio matemático, en que se contienen todas las materias más principales de las Ciencias, que tratan de la cantidad...*, 9 vols., Valencia [1707-1715] 1727, V, pp. 226-227, p. 232. Digital reproduction available at <http://www.sedhc.es>. Follow «Biblioteca Digital», then «Tratados» and search for «Tosca». See also P. NAVASCUÉS PALACIO, *Tosca, Tomás Vicente. Compendio Matemático...*, in *Los tratados de arquitectura*, ed. D. Wiebenson, Barcelona 1988, pp. 110-113; H. CAPEL ET AL., *De Palas a Minerva. La formación científica y la estructura institucional de los ingenieros militares en el siglo XVIII*, Madrid 1988, pp. 220, 223-224, 226-231; A. MARZAL MARTÍNEZ, *La ingeniería militar en la España del XVIII, nuevas aportaciones a la historia de su legado científico y monumental*, Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 1991, pp. 238-241, 330-333, 359, 381, 854-866, 870-880; J. A. GALINDO DIAZ, *El conocimiento constructivo de los ingenieros militares españoles del siglo XVIII*, Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña, 1996, pp. 174; J. CALVO LÓPEZ, *Piezas singulares de cantería en la ingeniería y la arquitectura militar de Cartagena en el siglo XVIII*, in *Actas del Quinto Congreso Nacional de Historia de la Construcción* (Burgos, 7-9 junio 2007), 2 vols., ed. M. Arenillas Parra et al., Madrid 2007, I, pp. 167-176.

<sup>25</sup> A.-F. FRÉZIER, *La théorie et la pratique de la coupe des pierres et des bois ... ou traité de stéréotomie...*, 3 vols., Strasbourg-Paris 1737-1739, III, pp. 24-31, plate 71. Digital reproduction available at <http://www.e-rara.ch>. See also H. ROUSTEAU, *A. F. Frézier, ou le regard d'un ingénieur du XVIIIe siècle sur le gothique*, in «Cahiers de recherches médiévales et humanistes», 2, 1996, pp. 119-125.

<sup>26</sup> A.-F. FRÉZIER, *Traité de stéréotomie...*, cit., II, 97-98, plate 33.

<sup>27</sup> J. D. HOAG, *Rodrigo Gil de Hontanón...*, cit.; A. CASASECA CASASECA, *Rodrigo Gil de Hontanón (Rascafría, 1500 - Segovia, 1577)*, Valladolid 1988; A. J. MORALES, *Hernán Ruiz 'El Joven'*, Madrid 1996, pp. 62-63.

<sup>28</sup> A. D. VANDELVIRA, *Libro de trazas de cortes de piedras...*, cit., ff. 94v-102r, 120v-124r.

<sup>29</sup> A.- F. FRÉZIER, *Traité de stéréotomie...*, cit., Strasbourg-Paris 1737-1739, III, p. 25; about the Tui tracing, see M. TAÍN-GUZMUZMÁN ET AL., *Stonemasons' literature and construction practice in Early Modern Gothic. The tracings for a rib vault at the Cathedral of Tui*, in «Construction History», 27, 2012, pp. 1-21.

<sup>30</sup> G. MARTÍNEZ DE ARANDA, *Cerramientos y trazas de montea*, manuscript c. 1600, Madrid, Biblioteca del Servicio Histórico del Ejército, pp. 5-6; digital reproduction available at [www.bma.arch.unige.it](http://www.bma.arch.unige.it). F. DERAND, *L'Architecture des voûtes*, cit., pp. 11, 16.

<sup>31</sup> T. V. TOSCA, *Compendio matemático...*, cit., V, pp. 227-228.

<sup>32</sup> F. DERAND, *L'Architecture des voûtes...*, cit., p. 392; see also J.-M. PÉROUSE DE MONTCLOS, *Le sixième ordre d'architecture...*, in «Journal of the Society of Architectural Historians», 36, 1977, pp. 223-240.

<sup>33</sup> R. WITTKOWER, *Gothic versus classic*, London 1974, pp. 93-95; see also H. ROUSTEAU, *A. F. Frézier...*, cit.



## DEL CIMBORRIO A LA CÚPULA. INNOVACIONES TECNOLÓGICAS Y CAMBIOS DE LENGUAJE EN LA ARQUITECTURA ARAGONESA DE LA BAJA EDAD MEDIA A LA EDAD MODERNA

Javier Ibáñez Fernández, J. Fernando Alegre Arbués\*  
Universidad de Zaragoza  
jif@unizar.es; alegrearbues@hotmail.com

El cimborrio elevado sobre la encrucijada del transepto de la catedral de Zaragoza entre finales del siglo XIV y comienzos de la centuria siguiente tuvo que demolerse a consecuencia de los problemas estructurales derivados de las obras de ampliación del edificio, comenzadas a finales del Cuatrocientos. Se trataba de un prisma de planta octogonal perforado por dos órdenes de vanos y cerrado mediante una bóveda de ocho nervios, en la línea de otros cimborrios levantados en la Corona de Aragón a lo largo del periodo [fig. 1a]<sup>1</sup>. No obstante, para sustituirlo se ideó una estructura radicalmente distinta, mucho más compleja, conformada por dos prismas de planta octogonal superpuestos, el tambor y la linterna, de los que el segundo, terminará rodeándose con una suerte de galería de arquillos o corredor exterior. Su materialización exigirá el tendido de dos redes de arcos entrecruzados. Una encima de otra. La primera, conformada por ocho parejas de arcos apuntados que arrancan de cada flanco del prisma y alcanzan los fronteros saltándose dos vértices, generando al entrecruzarse una estrella de ocho puntas y un octógono en el polo, permitirá cerrar la bóveda del tambor y proporcionará la base sobre la que levantar la linterna, mientras que la segunda, dispuesta sobre el trasdós de la bóveda que puede contemplarse desde el interior del

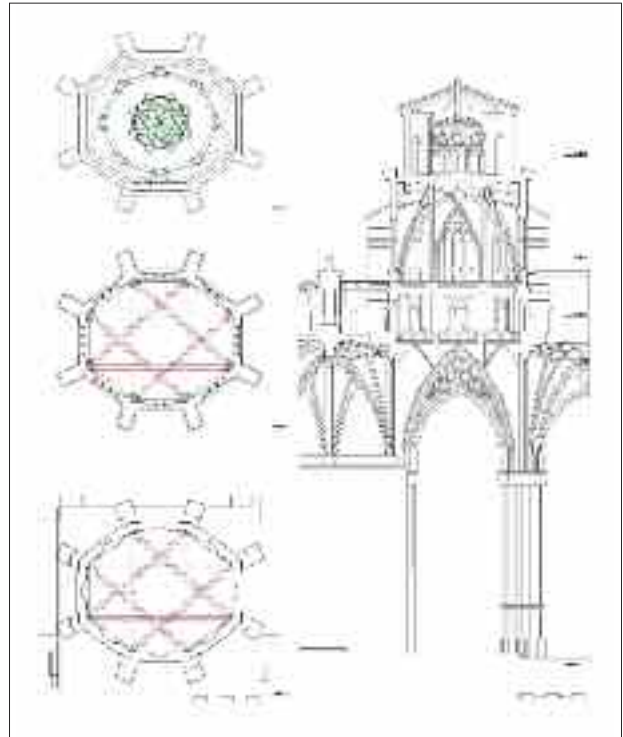
templo, y definida por ocho arcos lanzados entre los flancos del tambor, dejando, en este caso, un único vértice libre, permitirá entibar la estructura, y proporcionará los puntos de apoyo necesarios para elevar los pilares de la galería exterior [fig. 1b]<sup>2</sup>.

Tan sólo la primera resulta visible desde el interior del templo. Quizás por ello, la historiografía artística ha venido focalizando su atención, casi de manera exclusiva – y de manera obsesiva, por qué no decirlo –, en su diseño y en sus supuestas raíces islámicas, olvidando que obedece a un ejercicio geométrico muy simple, y que la geometría – la *sciencia* – es una, por lo que podemos encontrarnos con bóvedas de crucería construidas conforme a esquemas muy similares en contextos en los que difícilmente pudieron producirse transferencias con el mundo islámico, como la de la cocina de la catedral de Durham – para la que, pese a todo, ha tratado de argumentarse una más que improbable ascendencia andalusí<sup>3</sup> –, o la del campanario de la catedral de Viena. En realidad, lo verdaderamente importante es que este elemento forma parte de una estructura mucho más compleja, que logró ejecutarse con los materiales, las técnicas y el sistema de trabajo – el *ars* – propios de la tradición constructiva local, y gracias a la experiencia, pero, también, a la sagacidad de profesionales como Juan Lucas

Botero, que sabrá encontrar la manera de materializar el proyecto tal y como se había previsto, y lo hará trascendiendo las recomendaciones de otros colegas, a pie de obra, en pleno proceso constructivo.

En efecto, la documentación nos informa de que, una vez tendida la primera red de arcos entrecruzados, se convocó una junta de maestros, entre otras cosas, para dilucidar cómo materializar la galería con la que se quería proteger la linterna. Los peritos reunidos con Juan Bo-

tero – Joan Ximénez, Alonso de Leznes, Juan de Sariñena y Alí Morisco –, convinieron en señalar la necesidad de voltear sobre la bóveda del tambor una segunda red de arcos con «el mismo ochauario» que la de abajo con el objeto de «fundar y cargar sobre ellos la segunda pared do se fara la linterna»; pero no debían de estar totalmente convencidos de la resolución alcanzada, porque recomendaron trazarla antes de iniciar ninguna operación al respecto. Hicieron bien, porque su proyección



I. Zaragoza. Catedral: a) sección Norte-Sur de la cabecera, con la reconstrucción hipotética del cimborrio levantado en tiempos de Benedicto XIII, según Javier Ibáñez Fernández y J. Fernando Alegre Arbués; b) secciones horizontales y vertical del cimborrio actual, según Francisco Fes.

gráfica, o, en su defecto, las primeras tentativas para trasladarla a la realidad, debieron de evidenciar muy pronto que, de reproducirse el mismo diseño de la bóveda del primer cuerpo del cimborrio, terminarían superponiéndose, indefectiblemente, dos estrellas idénticas en planta, y que, partiendo de los mismos ángulos, nunca lograría obtenerse un octógono más amplio en el polo de la segunda, por lo que no podría construirse ninguna estructura en torno a la linterna, ni mucho menos, conseguiría habilitarse un corredor entre las dos.

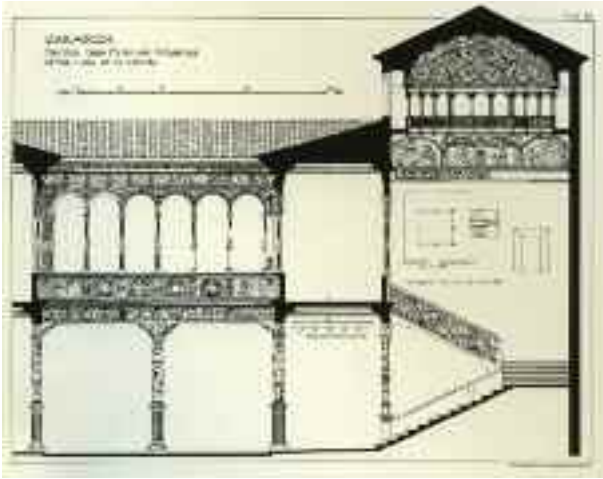
Al final, se tenderá la segunda red de arcos entrecruzados, pero conforme a otro diseño, más simple, con el que se obtendrá un nuevo octógono en el polo, más amplio, pero girado con respecto al de la bóveda inferior. Las intersecciones de los arcos – es decir, los vértices del octógono –, proporcionarán los puntos de apoyo necesarios para levantar los pilares de la galería exterior, que, naturalmente, se desarrolla girada con respecto al tambor y a la propia linterna.

Una vez descubierta la manera de materializar este tipo de estructuras, la fórmula volverá a aplicarse, prácticamente de inmediato. Se simplificará para la construcción del cimborrio de la catedral de Teruel (1536-1538), que se levantará sin galería exterior en torno a la linterna, y se complicará todavía más en el de la catedral de Tarazona (1543-1545/1546-1549), en el que llegará a construirse un pequeño oratorio sobre el lucernario<sup>4</sup>. Además, al menos se proyectaron, que sepamos, otros dos cimborrios, uno sobre la iglesia del Pilar de Zaragoza (1522), y otro sobre el tramo central de la Lonja de la ciudad (1541-1551), que no llegaron a

construirse<sup>5</sup>, y la solución del abovedamiento del tambor tratará de reproducirse, no ya sobre pies derechos, sino sobre cuatro paredes, para cerrar cajas de escaleras como la de la casa de los Segura de Teruel (ca. 1540), lamentablemente desaparecida, pero conocida a partir de fotografías antiguas; o capillas, como el trasagrario de la cartuja de Aula Dei (1564-1567)<sup>6</sup>.

### **La tímida introducción de la cúpula. Ensayos previos**

Para entonces, ya había llegado al medio artístico aragonés una nueva solución tipológica de raíz italiana, la cúpula, que no podía resolverse recurriendo a la eficacia de las anteriores estructuras nervadas, y que tratará de materializarse desde sistemas constructivos muy dispares, como la carpintería de armar, la albañilería – es decir, el trabajo con ladrillo y con yeso – y la cantería. Algunos de los primeros ensayos se realizaron con madera. Es el caso de la cúpula de la caja de escaleras del palacio Zaporta de Zaragoza (ca. 1549-1550), lamentablemente desaparecida, pero perfectamente conocida a partir de los precisos dibujos de Prentice y las fotografías tomadas antes de que se dismantelara [fig. 2], o la del palacio Donlope de Zaragoza, felizmente conservada, que ya debía de estar terminada en 1554 [fig. 3]<sup>7</sup>. Las dos soluciones se integraron en fábricas de ladrillo de planta cuadrangular y se ejecutaron conforme a un mismo sistema, en el que el empleo de trompas – de obra en el palacio Zaporta, y de madera en el Donlope –, permitía el tránsito a unos cuerpos de planta octogonal, concebidos como galerías – adintelada en el primer caso, y de



arquillos en el segundo -, sobre las que se dispusieron sus respectivas armaduras acasetonadas. Las galerías han tratado de relacionarse con las dispuestas bajo otras techumbres de madera, bien como galerías ficticias, como la de la Sala de los linajes del palacio del Infantado de Guadalajara, bien como galerías reales, practicables, como la del salón del trono del palacio de la Aljafería de Zaragoza<sup>8</sup>, pero conviene advertir que, si no llegaron a idearse como tales, la realidad es que, al final, terminarán

2. Zaragoza. Palacio Zaporta, sección a través del patio y de la caja de la escalera. Tomada de A. N., Prentice, *Renaissance architecture and ornament in Spain. Arquitectura y ornamentación del Renacimiento en España...*, London 1970, plate 46.

50



3. Zaragoza. Palacio Donlope, cúpula sobre la caja de escalera.



funcionando como auténticos tambores, ya que permitirán la entrada de la luz captada por los ventanales abiertos en los muros de las cajas que albergaban estas estructuras. Si las fotografías de la techumbre del palacio Zaporta permiten intuir que este recurso contribuía de manera efectiva a generar la sensación de ingravidez de la armadura, el efecto todavía puede percibirse con absoluta nitidez en el palacio Donlope.

En la línea de estas dos soluciones cabría situar la caja de escaleras del palacio episcopal de Tarazona; una obra de albañilería, cuya decoración en aljez, desarrollada – casi con toda seguridad – por Alonso González en torno a 1552, permitirá definirla arquitectónicamente conforme a modelos sumamente novedosos, llegados del otro lado de los Pirineos. En este caso, la caja de escaleras es de planta rectangular, y un sistema de trompas aveneradas permite el tránsito a un tambor dodecagonal sobre el que se volteó una bóveda hemisférica – creemos que tabicada –, artesonada merced a la aplicación del yeso [fig. 4]<sup>9</sup>.

Asimismo, se realizaron soluciones cupuladas en piedra en aquellas zonas en las que se disponía del material, y gracias a la concurrencia de profesionales bregados en su labra. Entre las primeras, cabría situar la desarrollada sobre la capilla de la Trinidad de la catedral de Jaca (1571-1573); un espacio de planta cuadrangular cerrado por Juan de Landerrri con un sistema de trompas aveneradas y una bóveda hemisférica de intradós acasetonado coronada por una linterna cubierta con un cupulín, también artesonado, en la que, a juzgar por otras obras de similares características desarrolladas

en el entorno más inmediato por esas mismas fechas y desprovistas de su recubrimiento superficial, como la cúpula de la capilla de los Santos Justo y Pastor del claustro de San Juan de la Peña, el acasetonamiento pudo resolverse, no tanto por cruceros, sino mediante la labra de piezas enterizas [fig. 5]<sup>10</sup>.

En cualquier caso, todos estos ensayos se realizaron



4. Tarazona (Zaragoza). Palacio Episcopal de Tarazona, cúpula sobre la caja de escaleras.



5. Jaca (Huesca). Catedral, capilla de la Trinidad, cúpula.

sobre cuatro paredes. Resultaba bastante más complicado plantearse la ejecución de estructuras de este tipo sobre pies derechos. La oportunidad se presentó con la construcción de la nueva iglesia colegial de Daroca, en la que quiso aplicarse el modelo de “falso salón” conformado en la catedral de Zaragoza tras sus sucesivas ampliaciones, que contemplaba la habilitación de un transepto abovedado a la misma altura que el cuerpo de naves y la elevación de un lucernario en su encrucijada<sup>11</sup>. En efecto, el contrato, suscrito con el maestro de origen cántabro Juan de Marrón en 1586<sup>12</sup>, prescribía levantar sobre este tramo, de planta rectangular, un cimborrio – de planta, asimismo, rectangular –, en cuyos muros tenían que abrirse los vanos de iluminación, y que debía cerrarse, tras el tendido de las pechinas, «a lo romano, en forma ovada», esto es, mediante una solución cupulada cuyo perfil aparece perfectamente reflejado en la traza del proyecto, que ha conseguido localizarse en fechas recientes [fig. 6]<sup>13</sup>.

La documentación permite descubrir que la propuesta perseguía materializar, sobre los pilares torales y la embocadura de la capilla mayor – de piedra –, pero con ladrillo y con yeso, un tipo de solución que ya se había ejecutado totalmente en piedra años antes, similar a la planteada por Jerónimo Quijano para la cabecera de la iglesia arciprestal de Santa María del Salvador de Chinchilla de Montearagón (1536-1541), en Albacete<sup>14</sup>. No obstante, en este caso concreto, al tratarse de un salón, la materialización del cimborrio resultaba mucho más complicada, en esencia, porque si se quería que pudiera captar la luz del exterior, debía elevarse de manera con-

siderable para lograr que emergiese sobre las altísimas cumbreras del sistema de cubierta a dos aguas del edificio y poder abrir así sus vanos de iluminación por encima de las rasantes del tejado. Quizás por ello, al final, se renunció a levantar el cimborrio, y la cúpula proyec-



6. Zaragoza. Archivo Capitular de la Seo, proyecto para la construcción de la nueva iglesia colegial de Daroca (Zaragoza) (ca. 1586) (A.C.S.Z., Muestras y trazas, 154).

tada, conformada por dos medias naranjas unidas por un tramo de cañón, se volteó directamente sobre los pilares y la embocadura de la capilla mayor, solo que rasgando el lomo de su sección cilíndrica para disponer una linterna que permitiera la entrada de luz. En efecto, los constructores desarrollaron la cúpula por debajo del nivel de cubierta, y le trasdosaron dos potentes arcos de ladrillo en los extremos del cañón; unos refuerzos que podemos encontrar en las bóvedas de las naves y sotacoros de finales del Quinientos y comienzos de la centuria siguiente, que permitían liberar sus intradoses para desarrollar composiciones decorativas – primero de crucería, y más adelante, clasicistas –, pero que, en este caso, también sirvieron para levantar, sobre un sistema de trompas, una linterna de planta octogonal, el único elemento que logrará emerger de la cubierta, y que se cerrará mediante una bóveda hemisférica. Finalmente, el interior de la estructura se decorará con yeso, otorgando un formato avenerado tanto a las pechinas de la cúpula como a las trompas de la linterna, y acasetonando los intradoses de ambas cúpulas, marcando muy bien las medias naranjas y el tramo de cañón de la primera para evitar el complicadísimo artesonado de las bóvedas ovales, y resolviendo la segunda como una capilla redonda por cruceros [fig. 7].

### **La definitiva introducción de la cúpula. Calatayud**

El mismo problema planteado en Daroca volverá a presentarse en la construcción de la nueva iglesia colegial de Santa María de Calatayud poco después, a caballo entre los siglos XVI y XVII<sup>15</sup>. En este caso, los condi-

cionamientos eran mayores, ya que además de tener que conservarse la cabecera del viejo templo medieval, la disposición del transepto venía impuesta por el eje conformado entre el acceso al claustro, abierto al Norte, y la espectacular portada principal, realizada en los años veinte del Quinientos, que se mantuvo en su emplazamiento original, al Sur. No obstante, el edificio se ideó conforme al mismo esquema de “falso salón” de la catedral de Zaragoza que se había aplicado en la iglesia de los Corporales de Daroca, solo que abandonando de manera definitiva las formas góticas, todavía predominantes en este templo, por otras totalmente clásicas, conforme a un diseño en el que ya no tenía cabida un cimborrio – ni siquiera cerrado mediante una solución cupulada –, por lo que se apostó, decididamente, por voltear una auténtica cúpula hemisférica sobre tambor [fig. 8a].

De alguna manera, la materialización de esta opción estaba condenada de antemano, dada la dificultad de que el tambor pudiera emerger por encima de las rasantes de la cubierta para poder captar la luz exterior a través de sus vanos. Sus constructores levantaron un prisma de planta octogonal sobre la encrucijada del transepto, y alojaron la cúpula en su interior, pero no lograron conseguir que la estructura externa pudiera corresponderse con la desarrollada entre sus muros. De hecho, los lienzos del prisma se decoraron con series de tres falsos vanos de formato rectangular coronados por otros tantos óculos, también ciegos, y los vanos del tambor tuvieron que abrirse por debajo de estos dos registros ornamentales, quedando asfixiados y atrapa-

dos en el bajocubierta, y totalmente condenados cuando se sobreelevaron los tejados del edificio en el siglo XIX, lo que, como en Daroca, terminará convirtiendo a la linterna en la única fuente de luz de la cúpula; una situación que ha tratado de revertirse –no sin

dificultad– en el curso de las restauraciones acometidas en los últimos años [figs. 9 a y b].

Teniendo en cuenta el contexto de rivalidad en que se levantaron las colegiatas de Santa María y el Santo Sepulcro de Calatayud, no debe descartarse la posibilidad



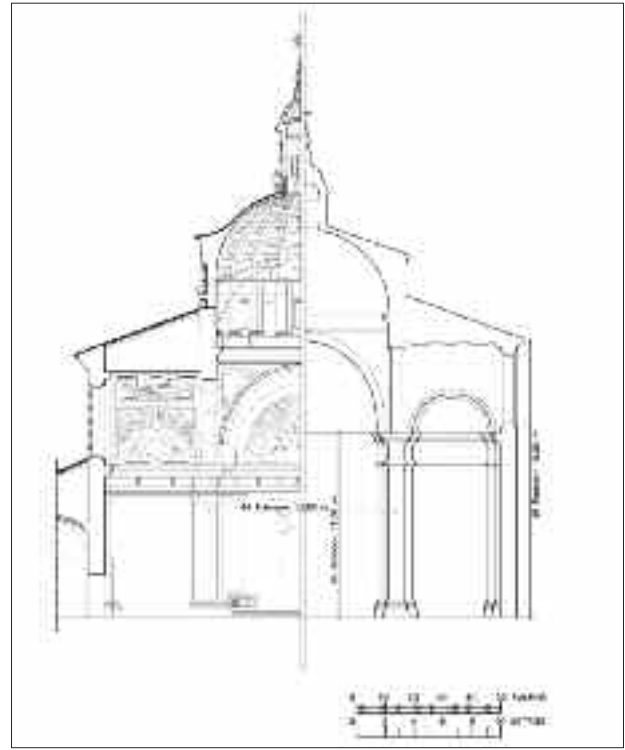
7. Daroca (Zaragoza). Colegiata de Santa María: a y b) secciones longitudinal y transversal, según Fernando Aguerri Martínez y Javier Ibárgüen Soler; c) exterior de la cúpula. Fotografía tomada en 1989, durante la sustitución de las cubiertas del templo. Tomada de *La colegiata de Santa María de Daroca y su restauración*, Zaragoza 1992.

de que la decisión de voltear una cúpula sobre tambor en la primera terminara empujando a modificar el proyecto de la segunda, que se había aprobado en 1604<sup>16</sup>. El hecho es que el condicionado redactado para la construcción de la iglesia del Santo Sepulcro prescribía la edificación de un templo de cruz latina inscrita, con una simple chalota en la encrucijada del transepto, y la

cúpula terminará volteándose sobre un tambor; una decisión que, a partir del análisis de las fábricas y de las incongruencias existentes entre la estructura externa y la desarrollada en su interior, debió de adoptarse estando la obra bastante avanzada [figs. 8 a y b].

Desde luego, todo indica que el prisma de planta octogonal elevado sobre la encrucijada del transepto se

56



8. Calatayud (Zaragoza). Iglesias colegiales de Santa María y del Santo Sepulcro: a) secciones comparativas de su estado actual, levantadas a través del crucero. Izquierda, Santo Sepulcro, derecha, Santa María; b) secciones comparativas del Santo Sepulcro. A la izquierda, obra construida. A la derecha, restitución, según el condicionado. En trazos rojos, perfil correspondiente a la cúpula tal como se inició, antes de modificarla en obra, para dotarla de tambor. Javier Ibáñez Fernández y J. Fernando Alegre Arbués. Delineación. Manuel Pedruelo. GRUCONTEC S. L.

concibió como un cuerpo totalmente ciego. De sus dos niveles, el inferior, excesivamente bajo y carente de ornato, debió de idearse para quedar prácticamente oculto bajo las cubiertas del presbiterio, los brazos del transepto y la nave central, mientras que el superior se proyectó como – y continúa siendo – un cuerpo totalmente opaco, cuyos lienzos murales se decoraron con paneles rectangulares, unos resaltados, y otros rehundidos, a modo de falsos ventanales.

La forzada introducción del tambor, que vendrá a coincidir en altura con el primero de los niveles del prisma, obligará a perforarlo para abrir los vanos de iluminación del anillo, solo que, en este caso, al tratarse de un edificio de cruz latina inscrita – y no de un salón –, al menos los de los ochavos serán totalmente eficaces, quedando los correspondientes al eje longitudinal del templo y al crucero parcialmente interceptados por los tejados del presbiterio, los brazos del transepto y la nave central [figs. 9 c y d].

La relación entre los dos proyectos resulta perfectamente perceptible de analizar la articulación interior otorgada a los tambores, que se resolverán mediante un orden sumamente esquemático, con la misma alternancia de nichos y ventanales. Sin embargo, las labores de yesos cortados aplicadas a sus chalotas, un tipo de ornato descrito como «labores para adornar las bobedas» por fray Lorenzo de San Nicolás en la primera parte del *Arte y vso de architectvra*, que verá la luz algunos años más tarde, en 1639<sup>17</sup>, resultan llamativamente diferentes. Así, frente a la complejidad del diseño de lazo aplicado en la de Santa María [fig. 9 b], en el Santo

Sepulcro se optó por otro mucho más sencillo, basado en el trazado de simples fajas radiales desde las pilastras a la base de la linterna, y en el relleno de los campos generados con puntas de diamante [fig. 9 d], conforme a un sistema muy similar al empleado en obras de cantería como en la bóveda de la capilla mayor de la iglesia de San Martín de Callosa del Segura (1569-1574), en Alicante, atribuida al maestro Juan de Inglés<sup>18</sup>, que pudo desplazarse a Zaragoza para informar sobre la reconstrucción del Puente de piedra en 1582<sup>19</sup>.

En realidad, la solución ensayada en ambos casos tan sólo logrará desarrollarse de manera absolutamente satisfactoria en la iglesia del convento de dominicas de Calatayud, construida a instancias de José de Palafox – obispo de Jaca y hermano de Juan de Palafox, prior e impulsor de la obra del Santo Sepulcro –, lamentablemente desaparecida, pero conocida por fotografías antiguas; cuya ejecución, como la del Santo Sepulcro, ha podido vincularse documentalmente con Gaspar de Villaverde (doc. 1594-1622, † 1622)<sup>20</sup>, lo que unido a otras circunstancias, como el empleo de detalles constructivos llamativamente idénticos – como el modo de resolver los vanos – tanto en el Santo Sepulcro como en Santa María, invita a contemplar la posibilidad de que la de Santa María también fuese obra suya.

En el caso de la iglesia de las dominicas, el templo se diseñó conforme a un modelo de planta centralizada en el que la cúpula no tenía que enfrentarse al encuentro de ninguna cubierta, lo que permitirá obtener, finalmente, un perfecto ajuste entre su estructura



a



b



c



d



e



f

9. a) y b) Calatayud (Zaragoza). Colegiata de Santa María, cúpula; c) y d) Calatayud. (Zaragoza). Santo Sepulcro, cúpula; e) y f) Calatayud (Zaragoza). Iglesia del convento de Madres Dominicas de San José (desparecida), cúpula. Exterior, fotografía de Agustín Sanmiguel Mateo, 1973. Interior, fotografía propiedad de la orden.



externa y su estructura interna. En efecto, los lienzos murales del prisma se decoraron con la misma articulación utilizada en Santa María, pero, en este caso, los vanos centrales de formato rectangular eran reales, y se abrían directamente al tambor, que se resolvió, al interior, del mismo modo que los de Santa María y el Santo Sepulcro [figs. 9 e y f].

Pero, como en el caso del cimborrio de la catedral de Zaragoza, resulta absolutamente necesario tratar de dilucidar el modo en que se ejecutaron estas cúpulas. Los estudios realizados en el curso de la restauración de la de Santa María, reportaron el hallazgo de un encadenado de madera en la base del tambor que, tal y como pudo comprobarse, había estado garantizando de manera sumamente efectiva la supervivencia de la estructura, que llegó a verse seriamente amenazada por los grandes desplazamientos que habían ido experimentando sus estribos con el paso del tiempo [fig. 10].

En realidad, el uso de un entramado de madera que tenía que quedar, al menos parcialmente, integrado en la fábrica, no era algo totalmente novedoso, ya que se describe, por ejemplo, en el contrato para la reforma de la caja de escaleras del convento de San Agustín de Zaragoza, firmado con Esteban de Leturia – y quizás no por casualidad – Gaspar de Villaverde, el 14 de noviembre de 1594<sup>21</sup>. En efecto, en este acuerdo se establecía la elevación de los cuatro muros que albergaban la escalera, el refuerzo de sus lomos con un encadenado de madera, la disposición de unos cuadrales en las esquinas, la construcción de un tambor octogonal sobre esta base de madera, la disposición de la cubierta, su cierre,

y solo entonces, el desarrollo de las trompas y el volteo de una solución abovedada, probablemente encamionada, pero todavía de crucería estrellada.

Por su parte, el condicionado para la construcción de la iglesia del Santo Sepulcro de Calatayud, redactado diez años más tarde<sup>22</sup>, contemplaba la elevación de todas las estructuras portantes del edificio – muros, estribos y arcos –, para acometer, inmediatamente después, el zunchado de la cabecera mediante carreras de madera encadenadas sobre los lomos de sus muros, y al aire, sobre el cuadrado de los arcos torales, uniendo, también al aire, los centros de los tramos largos mediante nuevos maderos ensamblados y clavados en sus extremos, a modo de tirantes. Asimismo, el documento preveía

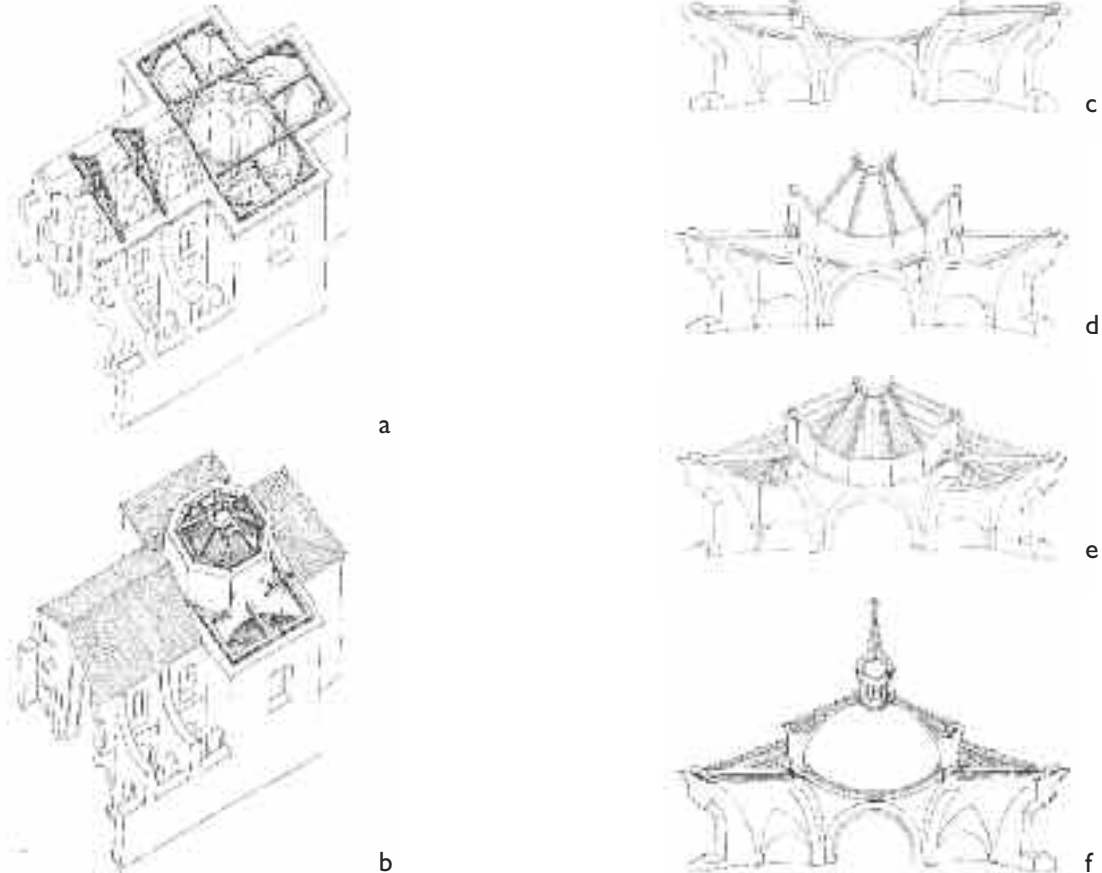


10. Calatayud (Zaragoza). Colegiata de Santa María, detalle del arranque del tambor de la cúpula, durante las obras de consolidación de 2014. La grieta horizontal delata la existencia del encadenado lúneo original, que se evidencia en la cata que se observa en primer término.

ochavar tanto los seis rincones del presbiterio y los brazos del transepto, como los cuatro del tramo correspondiente a su propia encrucijada «con sus muescas y clavos» – es decir, mediante cuadrales – «para mas seguridad de toda la armacon del tejado» [fig. 11].

Según sus cláusulas, una vez formado el encadenado rígido en el plano de arranque, tenían que levantarse las paredes del prisma de planta octogonal; primero recreciendo cuatro lienzos murales sobre los arcos torales y sus riñoneras hasta el nivel del encadenado, y a

60



11. Croquis del desarrollo constructivo del templo colegial del Santo Sepulcro, realizados en base a las especificaciones del condicionado, según Javier Ibáñez Fernández y J. Fernando Alegre Arbués. a) y b) Secuencia de la colocación de encadenados y estructuras de madera a nivel de cornisas y en la cúpula. Axonométrica; c), d), e) y f) secuencia de la elevación de la cúpula y la linterna. Cónica.

partir de este punto, siguiendo la planta ochavada gracias al apoyo facilitado por la estructura de madera, que habría de ir integrándose en la fábrica de ladrillo y yeso. Elevado el prisma octogonal hasta el nivel del cornisamento, el condicionado contemplaba el tendido de un nuevo encadenado o zuncho de madera sobre el que disponer un nuevo armazón líneo, en este caso troncopiramidal, atado por un «aro» de madera en la parte superior, del que los maderos dispuestos en pendiente habrían de servir de soporte para la cubierta de la cúpula, y el «aro», de base para la futura linterna.

Concluidas todas estas operaciones, el condicionado planteaba la disposición de los tejados del presbiterio, de los brazos del transepto y de su propia encrucijada antes de voltear las bóvedas y la cúpula. La fórmula habría de permitir la realización del resto del trabajo bajo cubierta, lo que, además de resultar de gran utilidad para aprovechar mejor las jornadas de climatología adversa, e incluso para proteger los trabajos en yeso, podía terminar resultando sumamente práctico desde el punto de vista estructural, ya que los muros cargados con el peso de las cubiertas podían ofrecer mayor estabilidad frente a empujes en el curso del volteo de las bóvedas.

La utilización de este sistema no sólo no complicaba, sino que podía facilitar el tendido de las bóvedas tabicadas del presbiterio y los brazos del transepto; pero el cierre completo del tejado de la estructura prevista para alojar la cúpula, si bien no interfería en el desarrollo de las pechinas, dificultaba en exceso – si no impedía – el volteo de la chalota, ya fuese con el ladrillo dispuesto de rosca, tal y como se establecía en el condicionado,

o con cualquier otro sistema, como el tabicado, en esencia, porque no se iba a poder disponer del espacio suficiente para hacerlo desde el trasdós; un “desajuste” que quizás pueda explicarse desde el desconocimiento de todas las exigencias que implicaba la aplicación práctica de un sistema que todavía debía de estar desarrollándose. En todo caso, el condicionado disponía concluir la cúpula – y su linterna – antes de acometer el volteo de las bóvedas tabicadas de la nave, para abordar, finalmente, la decoración interior de todo lo levantado hasta entonces, comenzando por los intradoses de las bóvedas y la cúpula mediante yesos cortados.

La mera observación de la cúpula del Santo Sepulcro por la zona del bajocubierta permite descubrir la existencia de cuatro grandes vigas y los correspondientes cuadrales, integrados en el prisma de planta octogonal para facilitar el tendido de las pechinas, lo que permite intuir que el edificio se levantó tal y como se había prescrito en el condicionado [fig. 12].

Todo ello viene a evidenciar que el sistema constructivo que contemplaba la incorporación de elementos de madera en el seno de la propia fábrica, aportando su capacidad de absorber esfuerzos de tracción y flexión, ya era suficientemente conocido para entonces. De hecho, esta innovación técnica no sólo se registra en las cúpulas. Otros elementos constructivos caracterizados por su complejidad estructural debida a la esbeltez, como los chapiteles de las torres, que evolucionarán a partir de la aguja gótica a compresión, o las arquerías superpuestas, como la que forma la fachada meridional del Monasterio de Piedra, experimentarán la incorporación

de la madera integrada en sus fábricas a fin de lograr una mayor estabilidad estructural.

### A modo de conclusión

Las tradicionales estructuras nervadas a compresión habían permitido levantar, sobre pilares y arcos torales, soluciones de carácter turricular como los cimborrios, que, además de proporcionar luz natural sobre las encrucijadas de los transeptos de los templos, justo en las embocaduras de sus capillas mayores, adoptaron, en algunos casos, perfiles escalonados de muy difícil resolución desde el punto de vista constructivo. Sin embargo, estas estructuras no pudieron emplearse para la materialización de las nuevas tipologías arquitectónicas que trataron de introducirse en el contexto ar-

tístico aragonés de mediados del Quinientos, como la cúpula sobre pechinas y tambor, en esencia, porque generaban unos estados tensionales en las fábricas que podían tornarlas inseguras.

No obstante, al margen de otras vías, las cúpulas terminarían resolviéndose desde una tradición constructiva local habituada al empleo del ladrillo, la madera y el yeso – que aportaba una gran capacidad de adherencia y buen comportamiento con la madera –, que ya contaba con una dilatada experiencia en el volteo de bóvedas tabicadas, y que no renunciaba a continuar innovando desde el punto de vista técnico, explorando nuevas fórmulas, como la bóveda encamada<sup>23</sup>, pero, sobre todo, gracias a un nuevo sistema constructivo que contemplaba la incorporación de un entramado de madera a modo de armazón o esqueleto, el encadenado de los lomos de los muros y la rigidización de todas las esquinas mediante cuadrales. En efecto, el sistema garantizaba la estabilidad de las fábricas gracias a la capacidad de la madera para absorber tracciones, permitía prescindir de parte de las costosísimas cimbras durante el proceso constructivo, y proporcionaba el apoyo o batidero necesario para el maderamen de las cubiertas, pero, además, resultaba especialmente adecuado para la materialización de las cúpulas, por lo que no debe extrañar que arraigara – y continuara desarrollándose – en tierras aragonesas, curiosamente, bastantes años antes de que fray Lorenzo de San Nicolás tratara de presentarlo como una auténtica innovación constructiva<sup>24</sup>.

62



12. Calatayud (Zaragoza). Santo Sepulcro, arranque de la cúpula visible en el bajocubierta. Se observa el extremo de una de las piezas del encadenado, dispuesto, como en Santa María, en la base del tambor.

## Note

\* Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto I+D “Los diseños de arquitectura en la Península Ibérica entre los siglos XV y XVI. Inventario y catalogación” (ref. HAR2014-54281-P) del Ministerio de Economía y Competitividad.

<sup>1</sup> J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ y J. ANDRÉS CASABÓN, *La catedral de Zaragoza de la Baja Edad Media al Primer Quinientos. Estudio documental y artístico*, Zaragoza 2016, pp. 39-55. La contextualización de la estructura, en A. ZARAGOZÁ CATALÁN y J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, *Materiales, técnicas y significados en torno a la arquitectura de la Corona de Aragón en tiempos del Compromiso de Caspe (1410-1412)*, en «Artigrama», 26, 2011, pp. 21-102, espec. pp. 63-66.

<sup>2</sup> J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, *Los cimborrios aragoneses del siglo XVI*, Tarazona, 2006, pp. 1-17; J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ y J. ANDRÉS CASABÓN, *La catedral de Zaragoza...*, cit., pp. 189-198. El lector en lengua italiana, también puede consultar J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, *I cimborrios aragonesi del Cinquecento*, en «Lexicon. Storie e architettura in Sicilia e nel Mediterraneo», 9, 2009, pp. 13-22, espec. pp. 13-15.

<sup>3</sup> A. E. MOMPLET MÍNGUEZ, *De Córdoba a Durham: el viaje de una arquitectura andalusí*, en «Goya», 346, 2014, pp. 3-15.

<sup>4</sup> J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, *Los cimborrios aragoneses...*, cit., pp. 33-51; ID., *I cimborrios aragonesi...*, cit., pp. 16-18.

<sup>5</sup> ID., *Los cimborrios aragoneses...*, cit., pp. 27-30; ID., *I cimborrios aragonesi...*, cit., pp. 15-16.

<sup>6</sup> *Ivi*, pp. 18-19.

<sup>7</sup> Sobre las dos soluciones, con bibliografía anterior, véase ID., *La arquitectura civil aragonesa del Quinientos y sus relaciones con Navarra*, en «Cuadernos de la Cátedra de Patrimonio y Arte Navarro», 4, 2009, pp. 151-189, espec. pp. 166-167.

<sup>8</sup> C. GÓMEZ URDÁÑEZ, *La arquitectura civil en Aragón*, en *Las artes en Aragón durante el reinado de Fernando el Católico (1479-1516)*, Zaragoza 1993, pp. 99-127, espec. pp. 106-108.

<sup>9</sup> J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, *La arquitectura en el reino de Aragón entre el Gótico y el Renacimiento: inercias, novedades y soluciones propias*, en «Artigrama», 23, 2008, y en *La arquitectura en la Corona de Aragón entre el Gótico y el Renacimiento*, M<sup>a</sup> I. Álvaro Zamora y J. Ibáñez Fernández (coords.), Zaragoza 2009, pp. 39-95; espec. pp. 78-79; ID., *Renaissance à la française dans le Quinientos aragonais*, en *Les échanges artistiques entre la France et l'Espagne (XV<sup>e</sup>-fin XIX<sup>e</sup> siècles)*, J. Lugand (éd.), Perpignan 2012, pp. 55-81, espec. pp. 70-71; ID., *La 'bóveda tabicada' en Aragon et l'évolution de son décor au cours du XVI<sup>e</sup> siècle*, en *Le Génie du lieu. La réception du langage classique en Europe (1540-1650): sélection, interprétation, invention*, actes des sixièmes Rencontres d'architecture européenne (Paris, 11-13 juin 2009), M. Chatenet y C. Mignot (eds.), Paris 2013, pp. 55-75, espec. pp. 63-64.

<sup>10</sup> J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, *La arquitectura en el reino de Aragón...*, cit., pp. 82-83. Sobre los dos sistemas de labra, véase lo señalado en ID., *Le radici bassomedievali della stereotomia spagnola del Cinquecento*, en «Lexicon. Storie e architettura in Sicilia e nel Mediterraneo», 22-23, 2016, pp. 53-68.

<sup>11</sup> J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ y J. ANDRÉS CASABÓN, *La catedral de Zaragoza...*, cit., pp. 198-204.

<sup>12</sup> El contrato fue publicado por J. L. PANO GRACIA, *Sobre la fábrica y capitulación de la iglesia colegial de Daroca (Zaragoza)*, en «Artigrama», 4, 1987, pp. 91-113, espec. pp. 102-109.

- <sup>13</sup> J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, *Entre 'muestras' y 'trazas'. Instrumentos, funciones y evolución de la representación gráfica en el medio artístico hispano entre los siglos XV y XVI. Una aproximación desde la realidad aragonesa*, en *Arquitectura tardogótica en la Corona de Castilla: trayectorias e intercambios*, B. Alonso Ruiz, F. Villaseñor Sebastián (eds.), Santander-Sevilla 2014, pp. 305-328, espec. p. 318, y fig. 2, p. 319.
- <sup>14</sup> C. GUTIÉRREZ-CORTINES CORRAL, *Renacimiento y arquitectura religiosa en la antigua diócesis de Cartagena (Reyno de Murcia, Gobernación de Orihuela y Sierra de Segura)*, Murcia 1987, pp. 197-215; M. SALCEDO GALERA y J. CALVO LÓPEZ, *La cabecera de Santa María de Chinchilla. Levantamiento y análisis geométrico*, en *Nuevas técnicas, mismos fundamentos*, actas del XII Congreso Internacional de Expresión Gráfica aplicada a la Edificación, Madrid 2014, pp. 184-193.
- <sup>15</sup> J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ y J. F. ALEGRE ARBUÉS, *Documentos para la historia de la Colegiata de Santa María de Calatayud*, Calatayud 2012, pp. 37-51.
- <sup>16</sup> J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ ET AL., *El Santo Sepulcro de Calatayud*, Calatayud 2017, pp. 56-96.
- <sup>17</sup> Fray Lorenzo definiría las "labores" como aquéllas que se desarrollaban en «faxas que guardaban la igualdad y correspondencia, formadas de círculos oballos, almoain, ò punta de diamante, figuras ochavadas, ò sexabadas, y otras semejantes», es decir, como redes generadas por bandas lisas de figuras geométricas simples, como rombos, óvalos, cruces, o círculos, dispuestas según ejes radiales. El desarrollo de estas fajas determinaba la aparición de una serie de figuras secundarias, más pequeñas y complejas, como triángulos mixtilíneos y polígonos estrellados irregulares que se recortaban en fondo y figura como consecuencia de su propio proceso de elaboración, que aplicaba recortes de yeso blanco sobre el fondo de yeso gris. Estas piezas recortadas podían recibir un tratamiento volumétrico muy acusado, casi siempre, en relación con su propio perfil geométrico, de tal manera que un círculo podía terminar generando una superficie esférica, y los triángulos y los rombos, puntas de diamante [FRAY L. DE SAN NICOLÁS, *Arte y vso de architectvra*, (Madrid, 1639) Valencia 1989, ff. 107r-108r].
- <sup>18</sup> C. GUTIÉRREZ-CORTINES CORRAL, *Renacimiento y arquitectura religiosa...*, cit., p. 86, y pp. 343-346.
- <sup>19</sup> J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, *Nexos de comunicación urbana en Zaragoza. Los puentes sobre el Ebro en el Quinientos, tratadística de ingeniería y práctica constructiva*, en «Artigrama», 15, 2000, pp. 61-103, espec. pp. 94-95.
- <sup>20</sup> José de Palafox entregará diferentes cantidades de dinero a Gaspar de Villaverde a lo largo de 1621, y un último desembolso «en fin de pago» de mayor cantidad por «dos quartos, la cerca y las mejoras de dicha obra del monasterio del Señor San Yoseph de la Orden de Santo Domingo, extramuros de la ciudad de Calatayud», en 1622, lo que ha servido para adjudicar el proyecto –y la dirección de sus primeras fases constructivas– a este maestro, que fallecerá en ese mismo año, dejando la conclusión del encargo en manos de su socio, Francisco de Aguirre (A. RUBIO SEMPER, *El arquitecto Gaspar de Villaverde y su actividad en la zona de Calatayud*, en *Actas del I Coloquio de Arte Aragonés*, Zaragoza 1978, pp. 297-302, espec. pp. 300-301, y ID., *Estudio documental de las artes en la Comunidad de Calatayud durante el siglo XVII*, Zaragoza 1980, pp. 45-47, y docs. núms. 50-53, pp. 167-168, y doc. n. 56, p. 169).
- <sup>21</sup> Á. SAN VICENTE PINO, *Lucidario de Bellas Artes en Zaragoza: 1545-1599*, Zaragoza 1991, doc. n. 419, pp. 504-505.
- <sup>22</sup> J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, J. F. ALEGRE ARBUÉS, V. NEBRA CAMACHO y J. MARTÍN MARCO, *El Santo Sepulcro...*, cit., pp. 56-96.
- <sup>23</sup> J. IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, *La 'bóveda tabicada' en Aragon...*, cit., p. 63.
- <sup>24</sup> FRAY L. DE SAN NICOLÁS, *Arte y vso de architectvra*, cit., ff. 93v-94r, e ID., *Segvnda parte del Arte y vso de architectvra*, [Madrid 1664] Valencia 1989, ff. 185r-187r, y 189r-195r.







## TRASFERIMENTI TECNOLOGICI NELLA SICILIA D'ETÀ MODERNA: L'IMPIEGO DEL MATTONE A "CORTINA"

Domenica Sutura  
Università degli Studi di Palermo  
domenica.sutura@unipa.it

L'impiego del mattone a faccia vista, o altrimenti detto a "cortina", nel cantiere siciliano d'età moderna costituisce una rara alternativa rispetto all'ordinario sfruttamento dei materiali lapidei locali. In Sicilia, infatti, nel contesto di quella che è stata definita "la civiltà della pietra", e tra i laboratori della stereotomia medioevale nel Mediterraneo, il ricorso al laterizio e alla tecnica costruttiva che l'impiego di un materiale "artificiale" comporta, genera fabbriche che operano uno scarto rispetto alla tradizione, fino a produrre, dove sussistono le potenzialità, una nuova tradizione. La genesi di queste architetture estranee possiede spesso una rete di relazioni più o meno manifeste che, se intercettate, possono persino spiegare l'attecchimento o la fortuna di determinate soluzioni. Serialità, velocità, economia di cantiere, leggerezza della costruzione sono i vantaggi evidenti che il laterizio comporta, ma la serie di casi che, a uno sguardo generale, si possono enucleare sembra proprio la mobilità di alcuni maestri "forestieri" a spiegare l'opzione.

**Volte *tabicadas*, sostegni in laterizio e muri a cortina nella Sicilia tra Quattro e Cinquecento**  
Se problematici sono gli esempi di età normanna nel nord est dell'isola<sup>1</sup>, per la torre-palazzo dei Cabrera

a Pozzallo [fig. 1], nel versante sud est, che presenta volte *tabicadas* ascrivibili al secondo decennio del XV secolo, siamo in presenza di «un'improvvisa variazione rispetto alla prassi che prevedeva per le volte l'uso di blocchi di pietra della stessa consistenza e qualità dei costoloni e dei muri perimetrali»<sup>2</sup>. Sono noti il nome del committente, Bernat Cabrera, ed altamente plausibile appare il ruolo del maestro Guillem Abiell di Barcellona, morto a Palermo nel 1420. Per questa fabbrica è stato ipotizzato come in assenza di fornaci locali i mattoni dovettero essere stati importati dagli opifici del Regno d'Aragona<sup>3</sup>. Le volte *tabicadas* resteranno una eccezione perfettamente riconoscibile se le volte della chiesa di Santa Caterina a Calatafimi (in provincia di Trapani) [fig. 2] vengono ancora definite nel 1732 «all'uso di Hispagna»<sup>4</sup>.

Nella metà del Cinquecento si registrano a Castelbuono (nelle Madonie) interventi in laterizio anche per strutture in alzata, come archi e colonne, all'interno della vecchia chiesa Madre [fig. 3] e nelle chiese di Sant'Antonio Abate e di Santa Maria della Catena, da riferire questa volta alla presenza nella cittadina di un nucleo di maestranze specializzate di origine lombarda, come i maestri Domenico Solaro e Bernardino Lima, entrambi cittadini di Castelbuono in seguito a oppor-



68

1. Pozzallo. Torre-palazzo dei Cabrera, volte (foto di M.R. Nobile).



2. Calatafimi. Chiesa di Santa Caterina, volte (foto di M.R. Nobile).



3. Castelbuono. Chiesa Madre vecchia (foto di G. Antista).

tuni contratti matrimoniali<sup>5</sup>. La necessità di dotarsi di fornaci *ad hoc* per i molti cantieri in corso non è ancora emersa nella documentazione esistente.

A Messina nel XVI secolo l'attività edilizia «impiegava i mattoni come materiale di lusso soltanto per taluni particolari della struttura voltata»<sup>6</sup>, e insieme al gesso per realizzare volte a crociera o, come si registra nel convento della chiesa di Santa Maria di Gesù inferiore, questo materiale era utilizzato per strutturare la chiave di una volta a botte, ossia la parte centrale, con un colmo di larghezza pari a un mattone<sup>7</sup>. A fine Cinquecento nella città dello Stretto compare la tecnica del mattone a faccia vista, cioè impiegata per strutturare facciate non destinate all'intonaco e che, al contrario, sfruttano la bicromia generata dall'accostamento del laterizio con la pietra locale. Si tratta in questo caso della tribuna

della chiesa di San Giovanni di Malta [fig. 4], divisa da paraste giganti in campiture di mattoni pieni a cortina. La tribuna è in cantiere dal 1591 secondo il progetto di un siciliano proveniente da un lungo periodo di formazione e di attività a Roma: Giacomo Del Duca<sup>8</sup>. La qualità del mattone e l'uso di strati di malta sottilissimi è indicativo di una cura delle rifiniture e del cantiere che non ha riscontri nell'isola. A parte questo raro epi-

sodio, infatti, nella pratica siciliana le strutture realizzate in mattoni erano destinate quasi sempre ad essere intonacate. Sebbene venissero riconosciuti i vantaggi statici del laterizio per la creazione di strutture leggere, l'agilità e la convenienza di impiego dovuta alla standardizzazione del materiale (possibilità di realizzare pareti più sottili), e, in generale tutte le qualità delle cortine in mattoni – come del resto spiegato nel trattato di Al-



4. Messina. Chiesa di San Giovanni di Malta, tribuna.

berti che rifletteva i suoi studi sulle tecniche romane<sup>9</sup> –, non apparteneva alla tradizione locale la possibilità di fabbricare muri di mattoni a faccia vista, così come invece avveniva a Firenze, Milano, Urbino e Roma tra Quattrocento e Seicento<sup>10</sup>. Non si registra a queste date l'esistenza di tamburi e cupole realizzate interamente in calce e laterizio<sup>11</sup>, come quelle toscane o laziali costruite a partire dal XV secolo, o come la cupola della chiesa del Gesù a Roma<sup>12</sup>, considerata costruttivamente «un apparecchio perfetto»<sup>13</sup>.

Gli esempi che abbiamo passato in rassegna sono di fatto circoscritti nei luoghi e nel tempo e non consentono pertanto fino a questo momento, e cioè alle soglie del XVII secolo, un consolidamento delle prassi adottate; sono comunque tutti prova di come certi trasferimenti tecnologici di architettura siano strettamente connessi alla mobilità dei professionisti.

### **Una fase di innesco: l'arrivo di Orazio Torrani a Piazza Armerina (1627-1628)**

Il caso più significativo di trasferimento e attecchimento, tecnologico ma anche estetico, che avrà una durata di circa due secoli e interesserà una vasta area della Sicilia centrale è legata al grande cantiere della chiesa Madre di Piazza Armerina e al modo di costruire in mattoni secondo la pratica in uso a Roma, come segnalato nella documentazione rintracciata.

Come accaduto già a Messina, si trattava di un risultato clamoroso che dipendeva in buona parte dall'autorevolezza dell'architetto sopraggiunto in Sicilia; non va sottovalutato in questo caso il ruolo della committenza

vescovile che ha il potere di ordinare in breve tempo l'apertura di una quantità considerevole di fornaci che finiranno per produrre mattoni per i numerosi cantieri della diocesi, aperti tra Seicento e Settecento.

Nel 1627 il vescovo romano Innocenzo Massimi convocava nella cittadina al centro della Sicilia l'architetto Orazio Torrani per dirimere il lungo dibattito generato dalla ricostruzione della chiesa Madre, stilarne un progetto e seguirne le prime fasi di cantiere<sup>14</sup>. Ad oggi è possibile osservare nella fabbrica le due più importanti stratificazioni [fig. 5]: da un lato il campanile cinquecentesco, dall'altro l'innesto sei-settecentesco su progetto di Torrani. A linguaggi differenti corrispondono materiali differenti. Non è da escludere l'ipotesi che la pietra bianca estratta nel feudo di Dainamare e l'arenaria rosata, che generano un'originale bicromia visibile negli ultimi livelli del campanile (e così ipotizziamo doveva essere realizzata anche la vecchia chiesa Madre)<sup>15</sup>, fossero state giudicate inadatte da Torrani e dai committenti per affrontare il nuovo e più impegnativo cantiere, sebbene nel contiguo palazzetto vescovile (dal 1614) [fig. 6] si era optato per una simile combinazione cromatica di pietre locali che non dovevano scarseggiare nel territorio<sup>16</sup>.

Nel terzo decennio del Seicento a Piazza Armerina si verificò quindi un drastico cambiamento di rotta, forse per ragioni di tempi di esecuzione, di economia (anche se la costruzione della chiesa usufruiva di lasciti consistenti) oppure dettato dalla necessità di alleggerire il più possibile una struttura imponente, elevata sopra un monte e circondata da precipizi, necessità questa già

segnalata in una perizia da Girolamo Rainaldi<sup>17</sup>, che potrebbe spiegare la decisione di accogliere senza alcuna riserva la proposta di Torriani.

Tra i numerosi documenti rinvenuti presso l'Archivio Storico Diocesano della chiesa Madre di Piazza Armerina, il capitolato esecutivo redatto da Torriani unitamente alla descrizione del progetto in riferimento ai

disegni elaborati (oggi scomparsi)<sup>18</sup>, presenta le modalità prescritte dall'architetto in merito alla costruzione dell'imponente edificio. In particolare Torriani prevedeva un impiego misto di materiale da costruzione, ovvero pietra e mattoni, con prevalenza di quest'ultimi, una scelta che ricadeva sulle modalità di misura e stima delle opere svolte. Torriani proponeva infatti un si-



5. Piazza Armerina. Chiesa Madre, accostamento tra il campanile cinquecentesco in pietra e la fabbrica sei-settecentesca in laterizio.



6. Piazza Armerina. Palazzo vescovile.

stema di misurazione “misto”, sfruttando cioè sia i palmi siciliani che romani, a seconda della tipologia dell’opera da eseguire o del materiale da impiegare. Ad esempio, la misura di un muro di pietra, da realizzare secondo quanto si praticava a Roma, ovvero «muri arricciati per due bande», avveniva secondo

l’uso di Piazza. Una canna di muro di mattoni veniva misurata secondo le unità di misure di Piazza e cioè 8 palmi di altezza e lunghezza e grosso una testa di mattone. Le cortine esterne in mattoni venivano valutate per canna quadra di palmi 8 per ogni verso e a 6 tari<sup>19</sup>. In particolare per il mattone posizionato a vista la misurazione avveniva all’uso di Roma, fattore che complicava la stima dell’esecuzione. La volta della nave doveva essere eseguita secondo una tecnica mista, ovvero in continuità con il muro (per 2/3) si cominciava a realizzare in pietra leggera, poi, andando verso il centro (a 1/3) si impiegavano i mattoni, con uno spessore di 3 teste al colmo. A ogni 30 palmi la volta veniva rinforzata, sin dall’imposta e in corrispondenza dei contrafforti tra le cappelle, da un arcone di mattoni di spessore di 6 teste, di cui 3 interne alla volta e 3 sporgenti dall’estradosso per innestarvi il tetto. Strutture nascoste in laterizio (archi rampanti) [fig. 7] contribuivano all’irrobustimento della volta, mentre le spinte venivano ulteriormente contenute da tiranti metallici. Tramite l’ausilio di schizzi esplicativi Torriani spiegava poi ai maestri locali come occultare le catene tra la volta in mattoni, una questione di una certa attualità in ambito italiano, ma come già dimostrato in altre occasioni<sup>20</sup>, si trattava di un accorgimento estetico estraneo alla pratica costruttiva siciliana, dove le catene erano sovente visibili. La cupola doveva sfruttare il meccanismo del numero decrescente delle teste di mattoni per alleggerire la struttura, variando cioè lo spessore con una rastremazione progressiva, dall’imposta verso la sommità della calotta.

72



7. Piazza Armerina. Chiesa Madre, archi rampanti in laterizio.

Il sistema misto siciliano-romano di misurazione e di stima delle prestazioni, la prassi costruttiva nuova e da applicare a larga scala, avrebbero provocato non poche difficoltà nelle fasi avanzate di cantiere. Torriani aveva inizialmente garantito un controllo complessivo sui processi di costruzione ma dopo la sua partenza, la prosecuzione della fabbrica richiese la direzione e l'intervento di manodopera specializzata ancora esterna all'isola, come il capomastro milanese Giovanni Maria Capelletti. Nel contratto veniva puntualmente specificato «che detti capomastri muratori siano obbligati di tener presente che sappiano far mattoni ad effetto che à spese loro siano fatti tutti quelli mattoni che bisogneranno per servizio di tutta la fabbrica»<sup>21</sup>.

Alla morte di Capelletti subentrò un altro importante architetto di scuola romana la cui presenza garantì in buona parte la fedeltà al progetto originario e, probabilmente, anche la divulgazione di alcune idee di Torriani in altri contesti: il lucchese Francesco Buonamici, in cantiere dal 1634<sup>22</sup>. Nel frattempo anche il già citato palazzo vescovile aveva “aggiornato” il cantiere [fig. 8] presentando un loggiato in mattoni a cortina.

Nel primo decennio del Settecento a dirigere i lavori fu il maestro messinese Giuseppe La Rosa<sup>23</sup>. Nella fabbrica comparvero i primi segnali di cambiamento, visibili in particolare nell'esuberante portale, verso un iperdecorativismo estraneo al progetto di Torriani. I sinuosi profili degli innesti ornamentali intagliati in tufo locale si accostavano al paramento costituito dai filari regolari di mattoni a vista [fig. 9].



8. Piazza Armerina. Palazzo vescovile, loggiato.



9. Piazza Armerina. Chiesa Madre, accostamento tra il portale scolpito in tufo e il paramento in mattoni facciavista.



10. Piazza Armerina. Palazzo Trigona della Floresta.



11. Piazza Armerina. Collegio dei Gesuiti, portico.

### Ricadute e attecchimento tecnologico sul territorio nel XVIII secolo

La costruzione dell'imponente edificio aveva comportato l'apertura di numerose fornaci tanto da garantire l'avvio di nuovi cantieri tra Sei-Settecento, tutti caratterizzati da un'originale convivenza tra una tecnica ormai consolidata, quella del mattone a faccia vista secondo la tecnica romana, e inserti decorativi che lasciavano spazio all'inventiva delle maestranze locali. A partire dalla metà del Seicento, nelle facciate delle fabbriche più rappresentative, religiose e civili di Piazza, il mattone facciavista caratterizzerà in modo omogeneo la nascita e lo sviluppo della città moderna.

Le facciate dei palazzi Trigona (di Canicarao e della Floresta) [fig. 10], dei Geraci e di Città, e i prospetti principali di fabbriche monumentali come la Collegiata del Crocifisso, le chiese dei Teatini, dei Gesuiti, di Santa Maria di Fundrò, di Santo Stefano, di Sant'Anna e dei Francescani Minori Conventuali, adatteranno la medesima configurazione materiale a mattoni e tufo. Di particolare interesse sono poi il portico del collegio gesuitico [fig. 11] (realizzato interamente in laterizio, dai pilastri alle volte a crociera) e il tamburo della cupola della Collegiata del Crocifisso, espressioni di una tecnologia di impiego ormai avanzata.

La pratica si diffondeva oltre il XVII secolo in importanti edifici di centri limitrofi che accoglievano l'eredità materiale di Torriani. La bicromia generata dall'innesto tra mattone e il tufo locale troverà infatti applicazione anche in fabbriche religiose di centri vicini: a Barrafranca e a Niscemi, nelle chiese Madri; a Mazzarino,



nella chiesa dei Gesuiti [fig. 12]; ad Aidone, nelle chiese di San Leone, Santa Maria la Cava, Santa Maria delle Grazie e nella matrice di San Lorenzo (in mattoni sono anche le volute-contrafforti laterali). Queste fabbriche usufruiranno probabilmente delle fornaci per la produzione dei mattoni aperte in occasione del cantiere della chiesa Madre di Piazza (o forse in parte già esistenti nel territorio)<sup>24</sup>.

Se a Mazzarino è stata ipotizzata la presenza di Buonincontri, nel frattempo divenuto anche architetto di fiducia dei Gesuiti<sup>25</sup>, per Niscemi possiamo con certezza affer-

mare che la chiesa Madre è opera del già citato maestro messinese Giuseppe La Rosa, che aggiorna il prospetto della chiesa Madre di Piazza con cortine di mattoni in curva e con un portale che questa volta depura dal modello di Piazza l'andamento sinuoso delle colonne salomoniche [fig. 13].

Il processo di trasformazione e adeguamento materiale che investe la cittadina di Piazza raggiunge un vertice nella già citata chiesa di Sant'Anna (dal 1745) [fig. 14] e, in particolare, nella facciata in mattoni che assume una accentuata conformazione a onda, un *unicum* nel



12. Mazzarino. Chiesa dei Gesuiti.



13. Niscemi. Chiesa Madre (a sinistra).



76

14. Piazza Armerina. Chiesa di Sant'Anna, veduta esterna su via Vittorio Emanuele.

panorama costruttivo della Sicilia: probabilmente un progetto di Rosario Gagliardi cui si devono facciate caratterizzate da pronunciate convessità e concavità centrali realizzate in pura stereotomia, come attuato nella vicina Caltagirone (chiesa di Santa Chiara, dal 1743) il cui prospetto di pietra appare tuttavia più raffinato e preciso rispetto all'incerta fattura della cortina della chiesa di Sant'Anna<sup>26</sup>.

L'opzione costruttiva attuata nella chiesa di Sant'Anna, probabilmente portata avanti dalle maestranze piazzezi, appare in definitiva strettamente condizionata dai cantieri sei-settecenteschi della cittadina, uniformati sulla base di criteri importati da Roma più di un secolo prima.

## Note

- <sup>1</sup> Ci riferiamo, ad esempio, alla chiesa dei Santi Pietro e Paolo a Forza d'Agrò presso Casalvecchio Siculo (Messina).
- <sup>2</sup> Come afferma Marco Rosario Nobile in E. GAROFALO, M. R. NOBILE, D. SUTERA, *Discontinuità dei materiali in architetture siciliane d'età moderna*, in *AID MONUMENTS. Materials Techniques Restoration for Architectural Heritage Reusing*, atti del Convegno Internazionale (Perugia, 14-16 maggio 2015), a cura di C. Conforti, V. Gusella, Roma 2016, pp. 574-582, citazione a p. 574, in c.d.s. Sull'impiego delle volte *tabicadas* in Sicilia si rimanda ai contributi di M. M. BARES, M. R. NOBILE, *Volte tabicadas nelle grandi isole del Mediterraneo: Sicilia e Sardegna (XV-XVIII secolo)*, in *Construyendo Bóvedas Tabicadas*, actas del Simposio Internacional sobre Bóvedas Tabicadas (Valencia, 26-28 Maggio 2011), a cura di A. Zaragozá, R. Soler, R. Marín, Valencia 2012, pp. 119-131.
- <sup>3</sup> E. GAROFALO, M. R. NOBILE, D. SUTERA, *Discontinuità dei materiali...*, cit., p. 575.
- <sup>4</sup> Archivio di Stato di Trapani, *Notai defunti*, Giovanni Stabile, vol. 12093, min., cc. 385r-387v. Per la trascrizione del documento e per ulteriori dati si rimanda alla scheda a cura di Federica Scibilia consultabile su [http://www.cosmedweb.org/pdf\\_schede/CALATAFIMI-S.%20Caterina-1732.pdf](http://www.cosmedweb.org/pdf_schede/CALATAFIMI-S.%20Caterina-1732.pdf)
- <sup>5</sup> Questi maestri importano «forme e metodi costruttivi della terra d'origine ed in tal senso non si può non rilevare, in contrasto con la tradizione edilizia locale che predilige la pietra, l'uso diffuso, che ritroviamo in quasi tutti gli edifici di questi maestri longobardi, del laterizio variamente sagomato per cantonali, cornici di finestre e porte, volte, archi, colonne, capitelli ecc...». E. MAGNANO DI SAN LIO, *Castelbuono capitale dei Ventimiglia*, Catania 1996, pp. 63, 65, 73 fig. 18, p. 74 nota 145, p. 256 doc. 4. Per la citazione p. 77. Per la presenza di Bernardino Lima all'interno del duomo di Enna vedi E. GAROFALO, *La rinascita cinquecentesca del duomo di Enna*, Palermo 2007, p. 46.
- <sup>6</sup> N. ARICÒ, *Prime note per una storia dell'edilizia a Messina*, estratto da «Cassa Edile Messina», venticinquennale, Messina 1986, pp. 45-81, in particolare p. 48.
- <sup>7</sup> ID., *Materiali da costruzione a Messina negli anni tra Lepanto e la peste*, in *Studi dedicati a Carmelo Trasselli*, a cura di G. Motta, Soveria Mannelli (CZ) 1983, pp. 57-75, in particolare p. 61.
- <sup>8</sup> Su Giacomo Del Duca si rimanda ai contributi di S. BENEDETTI, *Giacomo Del Duca e l'architettura del Cinquecento*, Roma 1972, pp. 370-389. Si veda inoltre F. PAOLINO, *Giacomo Del Duca. Le opere siciliane*, Messina 1990; L. MARCUCCI, G. TOZZI, *Su Giacomo Del Duca, architetto del Senato di Messina*, in «Palladio», 11, gennaio-giugno 1993, pp. 71-93; M. R. NOBILE, *Palermo e Messina*, in *Storia dell'architettura italiana. Il secondo Cinquecento*, a cura di C. Conforti e R. Tuttle, Milano 2001, pp. 348-371, in particolare pp. 366-367.
- <sup>9</sup> R. GARGIANI, *Principi e costruzione nell'architettura italiana del Quattrocento*, Roma-Bari 2004, pp. 319-320.
- <sup>10</sup> *Ivi*.
- <sup>11</sup> Nel 1638 nella chiesa di San Mattia presso il Noviziato dei Padri Crociferi di Palermo, si completa una cupola estradossata “alla romana”, con doppia calotta sovrapposta, di cui quella interna in mattoni per risolvere l'impermeabilizzazione e per rialzare il sesto. M. R. NOBILE, *Il Noviziato dei Crociferi. Misticismo e retorica nella Palermo del Seicento*, Palermo 1997, pp. 25, 69.
- <sup>12</sup> In particolare per l'impiego di mattoni nella realizzazione di cupole in altri ambiti regionali si veda L. IPPOLITO, *Aspetti costruttivi e*

strutturali delle cupole toscane dei secoli XV e XVI, in *Lo specchio del cielo. Forme significati tecniche e funzioni della cupola dal Pantheon al Novecento*, a cura di C. Conforti, Milano 1997, pp. 103-115.

<sup>13</sup> M. G. D'AMELIO, *La cupola della chiesa del Santissimo Nome di Gesù a Roma*, in *ivi*, pp. 191-201, in particolare p. 197.

<sup>14</sup> In generale, sulle vicende progettuali e di cantiere relative alla ricostruzione sei-settecentesca della chiesa Madre di Piazza Armerina e ai documenti relativi si rimanda a: D. SUTERA, *La chiesa madre di Piazza Armerina. Dalla riforma cinquecentesca al progetto di Orazio Torriani*, Caltanissetta 2010.

<sup>15</sup> *Ivi*, pp. 31, 79.

<sup>16</sup> M. VESCO, *Il campanile sull'abside della chiesa Madre di Caltagirone*, in *L'Abside. Costruzione e geometrie*, a cura di M. R. Nobile, D. Sutera, Palermo 2015, pp. 150-167, in particolare p. 154.

<sup>17</sup> Archivio Storico Diocesano di Piazza Armerina (ASDPA), *Fondo Collegiata Chiesa Madre*, Archivio II, n. giuliana 27, c. 827v. D. SUTERA, *La chiesa madre di Piazza Armerina...*, cit., p. 63.

<sup>18</sup> ASDPA, *Fondo Collegiata Chiesa Madre*, stanza II, Misc. 1-5-3, cc.s.n. Il documento è interamente trascritto in D. SUTERA, *La chiesa madre di Piazza Armerina...*, cit., pp. 276-282.

<sup>19</sup> Archivio di Stato di Enna (ASE), *Notai Piazza Armerina*, not. G. Palermo, vol. 4914, cc. 89v-98v e trascritto in D. SUTERA, *La chiesa madre di Piazza Armerina...*, cit., p. 283-284.

<sup>20</sup> Ho approfondito questi argomenti in EAD., *Chiese colonnari e tiranti metallici (Palermo XVI-XVII secolo)*, in «Lexicon. Storie e architettura in Sicilia e nel Mediterraneo», 18, 2014, pp. 40-52; E. GAROFALO, M. R. NOBILE, D. SUTERA, *Discontinuità dei materiali in architetture siciliane d'età moderna*, in *AID MONUMENTS. Materials Techniques Restoration...*, cit., pp. 577-578.

<sup>21</sup> ASE, *Notai Piazza Armerina*, not. G. Palermo, vol. 4914, cc. 89v-98v. D. SUTERA, *La chiesa madre di Piazza Armerina...*, cit., p. 283.

<sup>22</sup> ASDPA, *Fondo Collegiata Chiesa Madre*, Archivio I, Mandati, n. corda 75, f. 30r. D. SUTERA, *La chiesa madre di Piazza Armerina...*, cit., p. 106.

<sup>23</sup> *Ivi*, pp. 114-115.

<sup>24</sup> Mazzarino ne possedeva sette «per il bisognevole in tegole, mattoni, embrici, giare, brocche, catini, boccali, vasi ordinari e altri utensili in terracotta». P. DI GIORGIO INGALA, *Ricerche e considerazioni storiche sull'antichissima città di Mazzarino*, [Caltanissetta 1900], rist. anast., Caltanissetta 1996, p. 260.

<sup>25</sup> Sull'architetto in Sicilia si veda M. R. NOBILE, *Buonamici e la Sicilia*, in *Architettura nella storia. Scritti in onore di A. Gambardella*, a cura di G. Cantone, L. Marcucci, E. Manzo, 2 voll., Milano 2007, I, pp. 261-268. Sulla eventuale presenza di Buonamici a Mazzarino si veda D. SUTERA, *La chiesa madre di Piazza Armerina...*, cit., pp. 112-113.

<sup>26</sup> EAD., *L'architetto a Piazza Armerina. Un progetto per la chiesa di Sant'Anna?*, in *Rosario Gagliardi (1689 ca. - 1762)*, catalogo della mostra (Noto, 22 marzo-21 giugno 2016), a cura di M. M. Bares, M. R. Nobile, Palermo 2013, pp. 133-139.





## LA CONSTRUCCIÓN DE LA BÓVEDA DE CRUCERÍA POR RODRIGO GIL

José Carlos Palacios Gonzalo, Pablo Moreno Dopazo  
Universidad Politécnica de Madrid  
josecarlos.palacios@upm.es; pmorenodopazo@hotmail.com

Rodrigo Gil de Hontañón (1500-1577) fue uno de los más grandes arquitectos españoles de todos los tiempos, su labor se extendió sobre un vasto territorio de la Corona de Castilla en el que llegó a construir un sin número de iglesias parroquiales y conventuales; aunque su principal área de trabajo se centra en las provincias centrales de la Corona, se le atribuyen obras importantes en la periferia como Galicia, Extremadura o País Vasco. Tuvo la fortuna de participar en la construcción de dos de las más grandes catedrales españolas; Salamanca y Segovia y es autor, además, del más completo manuscrito sobre construcción gótica existente en Europa<sup>1</sup>.

Su obra ha merecido importantes y numerosos estudios<sup>2</sup>; sin embargo, faltaba profundizar en el aspecto más práctico del arquitecto, su faceta como constructor de bóvedas. La observación detallada de las mismas, hacía sospechar que era poseedor de una serie de recursos constructivos que parecen contradecir los juiciosos consejos que vierte en su tratado. La extraordinaria cantidad de obras atribuidas a Rodrigo Gil, sólo es posible si se contempla su figura como vértice de una pirámide gremial familiar que, desde los tiempos de su padre, Juan Gil de Hontañón, se había convertido en uno de los receptores de en-

cargos más importante de la Corona de Castilla. Esta peculiaridad gremial española, claramente diferente a los gremios estrictamente profesionales europeos, permitía la existencia de sagas familiares que durante lustros iban extendiendo su influencia sobre territorios concretos en las que centraban su actividad laboral. Además de la existencia de estas estructuras familiares, la brillante carrera de Rodrigo Gil encuentra también una contundente explicación gracias al alto grado de eficacia alcanzado por su técnica constructiva; una técnica que en cierto modo desdice la extraordinaria complejidad formal de sus bóvedas de crucería, tras de las cuales se ocultan técnicas geométricas y constructivas que hace notablemente sencilla su ejecución. El propósito de este texto es el de poner de manifiesto alguno de los más notables recursos constructivos de las bóvedas de Rodrigo Gil.

### **El rampante llano**

Sólo recientemente han comenzado a aparecer estudios en los que se alude una de las más importante herramientas de los constructores de bóvedas de crucería: la estandarización<sup>3</sup>. Este término, relativamente moderno, hace referencia a un recurso geométrico común a todos los constructores de bóvedas

góticos, se trata de simplificar la construcción de la misma construyendo la misma, a ser posible, con un solo arco.

Desde las sencillas bóvedas en cruce de ojivas, en la que por regla general los dos arcos ojivos eran arcos de semicircunferencia, el gótico fue evolucionando hacia bóvedas cada vez más complejas. Sabemos ya que la multiplicación de arcos, terceletes y contra-terceletes, lejos de añadir complicaciones innecesarias venía a facilitar y a abaratar la construcción de la bóveda ya que, al reducir la luz de las plementerías, éstas se podían ejecutar más fácilmente; con frecuencia, con lechos de piedras enterizas apoyadas directamente sobre los arcos. Estos arcos podía adoptar cualquier curvatura y, aunque podían ser todos ellos diferentes, rápidamente, los constructores se dan cuenta de que si ejecutan los arcos de la bóveda con la misma curvatura la obra se simplifica extraordinariamente: todas las dovelas pueden ser iguales y también los camones curvos de las cimbras necesarias para su construcción.

Por tanto, con mucha frecuencia, la forma final que adopta una bóveda gótica, no está predeterminada, es decir, no es una forma escogida por su constructor, sino que es consecuencia de la estandarización de sus arcos. Cuando se construye una bóveda con la semicircunferencia de los ojivos, es decir los arcos diagonales, se obtiene una bóveda muy particular, se trata de una bóveda de *rampante llano*. Efectivamente, una vez trazados los dos ojivos, estos determinan la altura de la clave central, si con este mismo arco se

trazan los cuatro arcos perimetrales, éstos, al tener una luz menor, van a quedar ligeramente apuntados y con sus claves sólo un poco más baja que la clave central. La bóveda resultante parece tener sus líneas de cumbrera horizontales, se trata de una bóveda de *rampante llano*. Si tuviera terceletes y contra-terceletes, pueden también trazarse con el mismo arco, el resultado final puede ser una bóveda de crucería extraordinariamente compleja aunque su construcción se ha simplificado extraordinariamente.

Un notable ejemplo de este tipo de bóvedas construidas por Rodrigo Gil son las de la nave central de la catedral de Salamanca de planta rectangular de 13 m de luz, con dobles terceletes en sus tramos más largos. Los transeptos de la catedral de Astorga, el crucero de la iglesia de Villacastín en Segovia y la formidable bóveda sobre el presbiterio de la catedral de Ciudad Rodrigo por citar sólo algunas de las más espectaculares. Sobre la crucería de estas bóvedas va apareciendo una ornamentación suspendida de nervios curvos característica de los Hontañón y, por extensión, de todo el gótico castellano: los cuadrifolios. Sin embargo, estos adornos, con frecuencia de complicada traza, no pueden hacernos olvidar que la bóveda que decoran es de una extraordinaria sencillez, toda ella esta ejecutada con un solo arco.

### **El rampante redondo**

La bóveda gótica española, ya en sus orígenes, adopta un forma redondeada en su cúspide, cupulada, diríamos. En opinión de Juan Gil de Hontañón, esta forma



redonda acrecienta la estabilidad y firmeza de la bóveda, lo cierto es que, al rebajar las cimas de los perpiaños y, especialmente, las claves de los formeros, la altura del perímetro exterior del edificio desciende considerablemente; bajan por tanto las cornisas y con ello el coste general de las fábricas. En otras ocasiones es necesario hacer coincidir las alturas con las de las naves colaterales lo que conlleva rebajar la altura de los arcos de perímetro. No obstante, el abandono de los rampantes llanos no quiere decir necesariamente que se pierda la capacidad de unificar las curvaturas de los arcos. Por el contrario, unas adecuadas líneas de rampantes pueden crear coincidencias entre los arcos que permiten estandarizar el trazado de los mismos.

Rodrigo Gil también hará uso de este tipo de bóvedas y, para conseguir la forma redondeada de las mismas introduce un segundo arco, por regla general destinado a resolver el perímetro. En las bóvedas que cubren la nave central de la catedral de Segovia, un segundo arco se destina exclusivamente a resolver la curva del perpiaño y el formero. El resultado es una bóveda de *rampantes redondos*; es decir, curvados y con ligeras caídas hacia los formeros: una bóveda cupulada.

El mismo criterio parece haberse seguido en la construcción de las naves laterales de la catedral de Salamanca, probablemente construidas con su padre Juan Gil. El arco circular de la diagonal permite construir toda la bóveda, únicamente el arco perpiaño va a requerir un nuevo arco, específicamente trazado con

el fin de lograr la forma redondeada de la bóveda en esa dirección.

Aunque en algunas bóvedas atribuidas a Rodrigo Gil aparecen algunos arcos dispares, como por ejemplo arcos ovales, son extraordinariamente infrecuentes. Podemos afirmar que, en la totalidad de las bóvedas que conocemos de este arquitecto, los recursos constructivos utilizados son sencillos, muy limitados pero extraordinariamente eficaces.

### Las claves

Una de las características más interesantes del gótico español del siglo XVI es la aparición de claves inclinadas. Poco a poco, la tradicional clave de eje vertical se va sustituyendo por claves inclinadas, es decir, con su eje orientado hacia el centro de la bóveda. La explicación a este hecho parece incontrovertible, las claves inclinadas suponen un considerable ahorro de piedra, tanto mayor cuanto la clave está más alejada del centro y, este efecto, se multiplica en las bóvedas más redondeadas ya que el arco, muy inclinado en la periferia, acomete a la clave vertical con un ángulo muy agudo. Las claves inclinadas, por el contrario, mantienen un volumen constante y razonable sea cual sea el lugar que ocupen en la crucería de la bóveda. Por tanto, poderosas razones económicas explican la cada vez más frecuente aparición de claves inclinadas en las bóvedas góticas españolas del XVI<sup>4</sup>.

Curiosamente, Rodrigo Gil, jamás se vio tentado por este tipo de claves. Además, las claves de sus bóvedas suelen ser *cruceros*, es decir claves carentes del cilin-

dro central que resuelva el encuentro de las nervaduras. La espectacular bóvedas del el presbiterio de la iglesia de Santiago de los Caballeros en Cáceres con sus 35 claves, todas ellas verticales, es un buen ejemplo de lo que estamos comentando. Igualmente podríamos referirnos al crucero de la iglesia de San Esteban en Salamanca que, aunque fue construido tras la muerte de Rodrigo Gil es clara su influencia. Es esta quizás la bóveda más notable concebida por Rodrigo Gil: una bóveda cuadrada de aproximadamente 14,50 m de lado, terceletes y contraterceletes en ambas direcciones y 37 claves verticales en una bóveda de *rampante llano*. Mencionamos en el párrafo anterior cómo en las bóvedas de *rampante redondo*, el volumen de las claves aumenta considerablemente cuanto más alejadas se encuentran del centro; sin embargo, en las bóvedas de *rampante llano*, en las que la mayor parte de las claves se sitúan en la cúspide de la bóveda, este efecto es mucho menor. Esta idea puede explicar el binomio casi constante en las bóvedas de Rodrigo Gil: bóvedas de *rampante llano* y claves verticales.

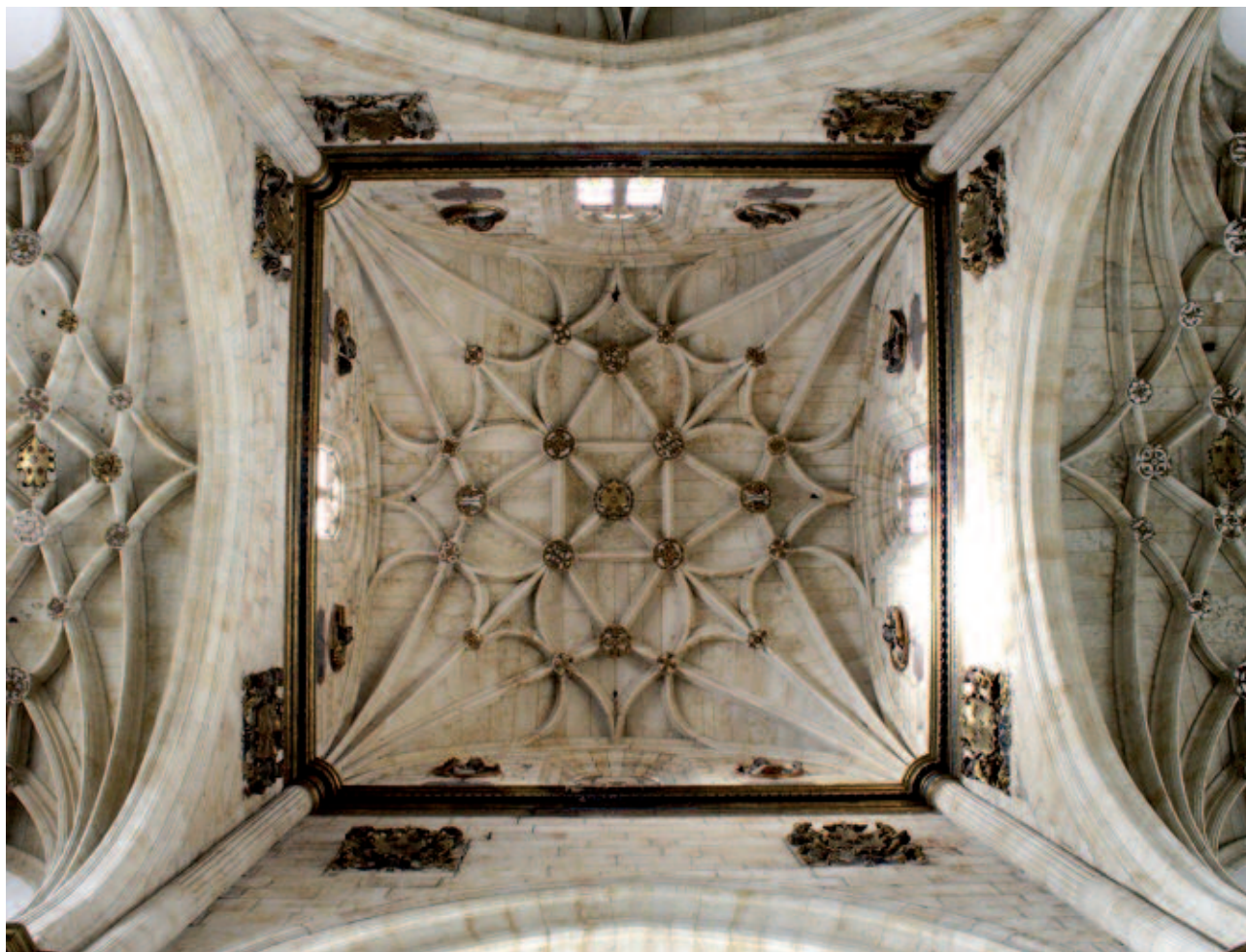
### La construcción

Los indicios anteriormente expuestos nos convencieron de la oportunidad de construir un modelo a gran escala de una bóveda de Rodrigo Gil con objeto de corroborar con la práctica las hipótesis anteriormente formuladas. Se escogió a tal efecto una de sus bóvedas más celebradas, la que cubre el cimborrio del Colegio Mayor del arzobispo Fonseca de Sala-

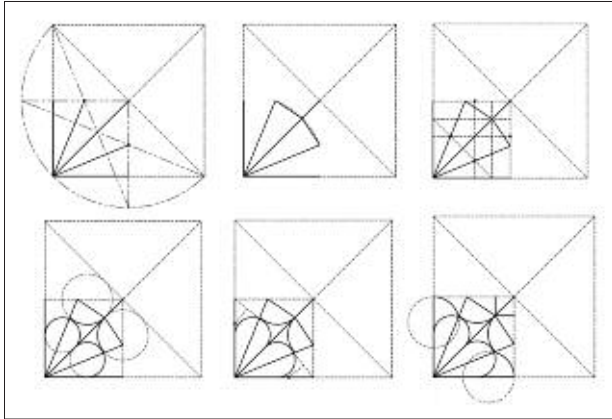
manca<sup>5</sup>. Una bóveda cuadrada de 8,31 m de lado, exactamente 30 pies castellanos, resuelta con un cruce de ojivas y terceletes. En el centro de la bóveda, un elegante cuadrifolio conopial envuelve una estrella de cuatro puntas y, por el perímetro, una serie de combados convexos, tangentes al cuadrifolio, producen un dibujo de 33 claves, todas ellas verticales, invariante éste en las bóvedas de Rodrigo Gil [fig. 1].

En primer lugar se procedió a establecer los criterios por los cuales se ordena este complicado dibujo. En primer lugar se pudo comprobar que los terceletes se encuentran en la diagonal del ángulo que forman las ojivas y formeros. A partir de ahí, con el radio del tercelete se obtiene la segunda clave secundaria en el ojivo. Una retícula permite localizar los centros de los combados que forman el cuadrifolio y los combados convexos tangentes. Por último, con centros situados en los formeros, se trazaron los remates conopiales del cuadrifolio: los pies de gallo. Trazado el cuarto de la bóveda, el resto puede dibujarse por simetría de forma que todas las claves resultan alineadas e insertas en una cuadrícula [fig. 2].

A continuación, se lleva a cabo una medición de alturas para conocer la traza de sus arcos. Se descubre entonces que el arco diagonal es una semicircunferencia que, en el plano de imposta, arranca con un ligero peralte de 23 cm; estos peraltes, incluso mucho más elevados, suelen ser frecuente en las bóvedas de Rodrigo Gil. Los terceletes se trazan con el mismo arco, sin embargo, los formeros requieren un arco

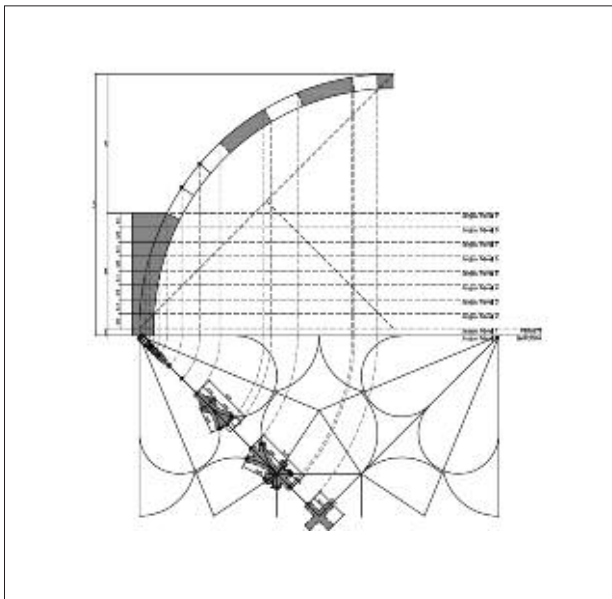


I. Salamanca. Colegio Mayor, cimborrio del obispo Fonseca.



2. Composición de la planta de la bóveda del cimborrio del Colegio Mayor del obispo Fonseca de Salamanca.

86



3. Montea del arco diagonal con sus tres claves.

de curvatura diferente; un nuevo arco con el mismo peralte en el arranque, pero con una curvatura algo más cerrada. Con este arco se logra rebajar la altura del perímetro y se consigue una cierta curvatura a los rampantes y, en consecuencia, se redondea la forma de la bóveda. Aún así, las claves del arco formero quedan considerablemente altas por lo que la bóveda está más cerca del *rampante llano* que del *rampante redondo*.

La figura 3 muestra un corte de la bóveda por el arco ojivo; el dibujo muestra algunos detalles interesantes. En primer lugar llama la atención el enorme macizo de la *jarja*, se trata de una *jarja* formada por nueve le-



4. Detalle bóveda en la que se aprecia que, entre las claves sólo hay sitio para una pieza.

chos horizontales que sobrepasa la mitad de la altura interior de la bóveda, desde esta extraordinaria *jarja* hasta la primera de las claves sólo queda espacio para tres dovelas. En el ojivo se sitúan además otras dos claves que, entre sí, sólo dejan espacio para una dovela, el dibujo muestra también la proyección horizontal de las tres dovelas situadas en este arco y pone de relieve la extraordinaria complejidad de algunas de ellas, particularmente la central con ocho brazos. En la figura 5 puede verse el alzado del arco tercelete, ahora podemos apreciar que, desde la jarja hasta la primera clave hay solo cuatro dovelas y, entre las dos claves situadas en este arco, de nuevo, solo queda espacio para una sola dovela.

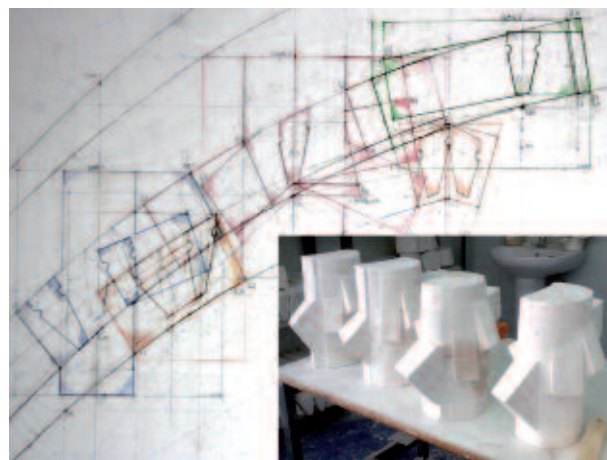
Tras la descripción anterior, una observación más atenta de la bóveda nos permite comprobar que, invariablemente, entre sus 33 claves, sólo queda espacio para una sola dovela [fig. 4]. Esta curiosa circunstancia va permitiendo que una hipótesis constructiva vaya presentándose con claridad: la práctica totalidad de la superficie de la bóveda no requiere cimbras para su construcción. Podría construirse, como decía Rodrigo Gil en su tratado, colocando las claves sobre mazas verticales; entre las claves, el espacio es tan reducido que solo queda sitio para una sola dovela que puede colocarse, como mucho, con un ligero apoyo puntual. Por otra parte la formidable altura de la jarja no es tampoco casual, una jarja tan alta reduce el espacio entre la cara superior de esta y la primera clave lo cual reduce de nuevo la longitud de las cimbras curvas necesarias para construir el

arranque de la bóveda, como vimos en el caso de los ojivos sólo se requiere una cimbra para colocar sobre ella tres dovelas y, en el caso de los terceletes, cuatro dovelas. Los formeros tienen escasa influencia en cuanto a las cimbras se refiere ya que estos arcos, al estar embutidos en los muros perimetrales, no requieren cimbra alguna.

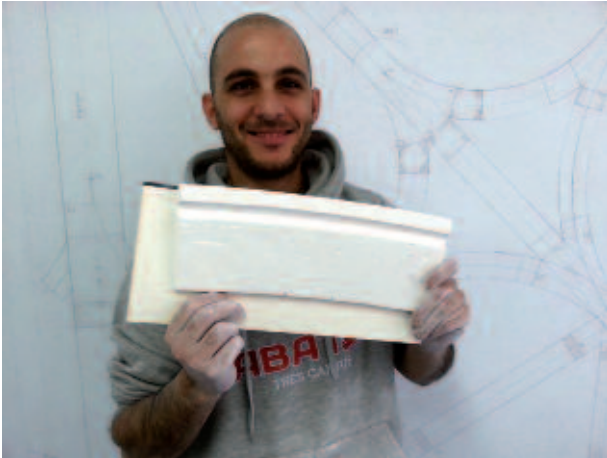
### El taller

En la escuela de Arquitectura de Madrid, en el marco de la asignatura taller de Construcción Gótica, tuvimos ocasión de reproducir la bóveda del cimborrio del Colegio Mayor del arzobispo Fonseca de Salamanca. El modelo de la bóveda a construir tendría 3 m de lado lo que aproximadamente sería un tercio

87



5. Detalle del alzado de la montea mostrando la curvatura de sus arcos y el dibujo de las distintas claves superpuestas. Detalle de la clave inferior del tercelete.



6. Foto de una dovela ya tallada con ayuda del baibel.

88



7. Nervios combados en proceso de talla con sus plantillas reviradas, las simetrías y sus reviros a izquierda o derecha añaden insospechadas dificultades en la labra de este tipo de piezas.

del tamaño real de la bóveda. La construcción comienza con el dibujo de sus montañas, es decir, los dibujos a escala natural de la planta y de la sección de la bóveda. Hoy día es bien conocida la existencia de este tipo de dibujos, imprescindibles para la construcción de una bóveda. Numerosos estudios se viene publicando relativos a este tema<sup>6</sup>, las *montañas*, hoy día, se han convertido en sí mismas en un objeto específico de investigación. Por tanto, la oportunidad de llevar a cabo uno de estos dibujos es una experiencia extraordinaria.

### Las montañas

La *montaña* de una bóveda de crucería consiste en el dibujo de su planta, o una porción significativa de la misma, y de su sección o, más concretamente, la elevación de sus arcos y el dibujo de las claves en su correcta posición en el recorrido del arco. En la planta se localizan y se dibujan con detalle las claves, mostrando con toda exactitud el dibujo de su planta (proyección horizontal) determinando con precisión la longitud y forma de sus brazos. En esta bóveda pudieron localizarse dos tipos de claves, aquellas en que los nervios se cruzan limpiamente, es decir los *cruceiros*, y las claves con cilindro central para facilitar la conexión de los nervios.

En la planta se van dibujando también, como si fueran curvas de nivel, los distintos niveles de las *jarjas*. Como la bóveda tiene nueve lechos, se requiere dibujar el contorno de los diez niveles, desde la cara inferior, nivel 0, hasta la superior, nivel 10. Este com-

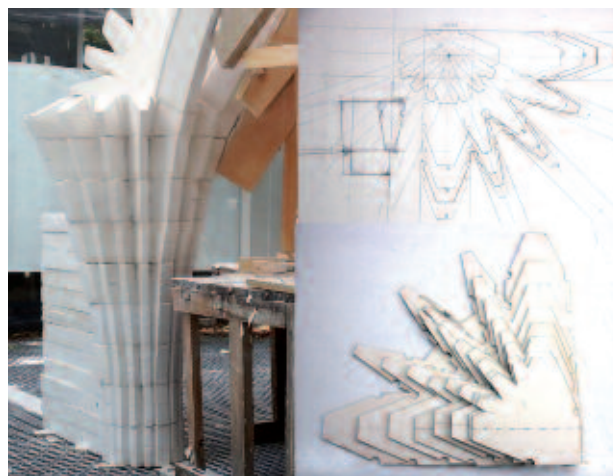
plejo dibujo de niveles superpuestos debe hacerse con objeto de crear 10 plantillas, una por cada nivel, que serán imprescindibles para la construcción de cada lecho horizontal de las *jarjas*. Es evidente la intención de Rodrigo Gil de dotar a la bóveda de unas *jarjas* muy elevadas, para conseguir este efecto, en la base, el haz de nervios se deben ser muy apretados, de forma que, para que se separen los nervios, la jarja debe elevarse notablemente. Por el contrario una *jarja* en la que los nervios en su base estén ya algo distantes, necesitará menos altura para lograr que éstos sean independientes.

La *montea* del alzado de una bóveda puede ser extraordinariamente complejo [fig. 5]. En él deben aparecer en primer lugar el dibujo los arcos principales que la bóveda requiere para su construcción, de este dibujo deben extraerse los baiveles que permitirán posteriormente tallar las dovelas con su correcta curvatura. Recordemos que esta bóveda se construye con dos arcos diferentes: el ojivo, con el que además se construirán los terceletes, y el arco formero que tiene su propia curvatura. Otra particularidad interesante es que, en esta bóveda, Rodrigo Gil decide que la sección de todos los arcos sea la misma, contradiciendo lo que aconseja en su propio manuscrito<sup>7</sup>. En el alzado de la *montea*, debe dibujarse también la sección de la jarja, con cada uno de los planos horizontales que, al ir cortando a los arcos, permite dibujar la planta cada lecho y, a partir de ellas, extraer las distintas plantillas con los que ir labrando cada nivel [fig. 8].

Además de los arcos principales la bóveda de Ro-

drigo Gil se adorna con un buen número de arcos subsidiarios o nervaduras decorativas que en realidad son los causantes del gran número de claves de esta bóveda. Es conocido que la relevancia y empaque de una bóveda de crucería se medía entonces por el número de sus claves, por tanto, entre las habilidades del arquitectos, se encontraba la de ser capaz de crear dibujos con las crucerías que produjeran un gran número de claves para dar satisfacción a los encargos más importantes.

Estas nervaduras decorativas, según el propio Rodrigo Gil, son nervios suspendidos entre dos claves. En la bóveda que estamos construyendo los hay de dos tipos: nervios curvos, o nervios rectos. Nervios curvos son, por ejemplo, los que forman el gran cuadrifolio, mien-



8. Imagen de la formidable jarja de nueve lechos diseñada por Rodrigo Gil.



9. Las claves, todas ellas verticales, son de una gran complejidad.

90



10. Montaje de la cimbra, la plataforma de trabajo y los pies derechos ya coronados con sus correspondientes claves.

tras que rectos son los centrales, que forman la estrella de cuatro puntas con el cuadrado inscrito. Además, estas nervaduras presentan otra complicación estética extraordinariamente sutil, la sección de las mismas debe ser siempre vertical. En realidad, la estética gótica parece imponer que todas las nervaduras, y también las claves, sean siempre verticales así que también los nervios decorativos deben serlo; es decir que dependiendo de su posición en la bóveda, tiene que deformar su sección en mayor o menor medida. Por ejemplo, los nervios convexos tangentes al cuadrifolio central, al estar muy alejados del centro de la bóveda tienen su sección muy deformada ya que su eje vertical forma con la pendiente de la bóveda un ángulo muy agudo; en cambio, los nervios que forman el cuadrifolio central, como se encuentra en una posición intermedia, tiene también una deformación algo menor que los anteriores y, por último, la estrella y el cuadrado central, que se encuentran en la cúspide de la bóveda pueden tener su sección, recta, esto es, sin deformación alguna. Por tanto, los nervios decorativos se resuelven con tres secciones diferentes o, como se decía entonces, con tres “reviros” diferentes de manera que siempre queden verticales [fig. 7].

Por último, en la sección, han de dibujarse las claves [fig. 5]. Como veremos a continuación, el alzado de las claves de esta bóveda es de una complejidad fuera de lo común; en primer lugar, cada clave ha de dibujarse teniendo en cuenta el volumen prismático que la contiene, no sólo para elegir un bloque de piedra adecuado, sino también porque su plano horizontal



superior o inferior, servirán como referencia para determinar los ángulos con que cortar los lechos de sus brazos, cada uno de ellos con su inclinación correcta. En esta bóveda, como en muchas otras de Rodrigo Gil, algunas de las claves son de una enorme complejidad, señalemos al respecto la clave intermedia del ojivo [fig. 5] de ocho brazos, dos de los cuales enlazan con el propio ojivo y seis se unen a nervios combados, curvos o rectos de sección revirada o recta. Otra clave extraordinariamente compleja es la clave inferior de los terceletes, en este caso de seis brazos, dos de ellos del tercelete y los otros cuatro enlazando con nervios combados [fig. 9].

Controlar la forma de una de estas claves requiere una visión espacial extraordinaria. Pensemos que, en sección, cada brazo parte en una dirección diferente: unos hacia arriba, otros hacia abajo, y además, en planta, unos son rectos otros curvados. El dibujo que se muestra en la Fig. 7 puede dar idea de la extraordinaria complejidad de las monteas de las claves, absolutamente imprescindibles para poder proceder a su labra. Estos dibujos ponen de manifiesto el altísimo nivel alcanzado por la geometría de origen medieval al llegar al siglo XVI. La correspondencia entre planta y alzado, herramienta geométrica que ha permitido la construcción de la bóveda de crucería desde la profunda Edad Media, ha alcanzado ya el máximo nivel.

### La construcción

Con los baiveles y plantillas extraídos de la *monteas* es posible ya comenzar a labrar las distintas piezas

que componen la bóveda. En primer lugar las dovelas de los arcos, el baibel permitirá dar a la dovela la curvatura precisa y con la plantilla de testa se labrará la forma de la dovela. En este caso la plantilla de testa, aunque mantiene la proporción real de la bóveda de Rodrigo Gil, se ha procedido a simplificar su silueta para facilitar la labra.

También se van labrando los nervios decorativos curvos. Precisemos que estos nervios en realidad, son planos en cada tramo pero, al irse conectando con los contiguos va describiendo una línea curva en el espacio. La labra de cada tramo se ha llevado a cabo a partir de su dibujo en planta, cortando un bloque de piedra con esa curvatura; posteriormente, en la montea ha de hallarse la altura que debe salvar ese combado, la diferencia de cotas ha de marcarse en nuestro bloque de piedra y procede ahora a un corte oblicuo de la misma. Por último, con su plantilla, “revirada”, daremos la forma definitiva a esta porción del combado [fig. 9].

A continuación se procede a la labra de las *jarjas* [fig. 10]. Las plantillas inferior y superior de cada lecho permitirán ir labrando cada uno de ellos; el contorno de cada plantilla se dibuja sobre la cara inferior y superior de un bloque de piedra y se procede, mediante la labra, a enlazar un dibujo con el otro. Una vez terminados y montados los nueve lechos, el resultado es una jarja extraordinariamente esbelta y elevada. La última y dificultosa tarea que exige la construcción de esta bóveda es la labra de sus claves [fig. 9]. Mencionamos anteriormente que la complejidad de la cru-

cería diseñada por Rodrigo Gil genera claves de numerosos brazos y, la labra de los mismos, exige conocer la posición exacta de los mismos tanto en planta como en alzado es decir, la inclinación de salida de cada brazo. La forma en planta de la clave es relativamente sencilla de obtener a partir del dibujo horizontal de la bóveda. Determinar las inclinaciones de salida de cada nervio es algo más dificultoso, los datos necesarios para lograrlo deben extraerse del alzado; conociendo el punto de salida y el punto de llegada de cada combado podría trazarse una línea en pendiente que nos fijaría la inclinación del mismo. Dicho así, puede parecer sencillo pero, resolver una clave de ocho brazos cada uno de ellos con su correspondiente inclinación y reviro, es una tarea extremadamente dificultosa que requiere enorme destreza.

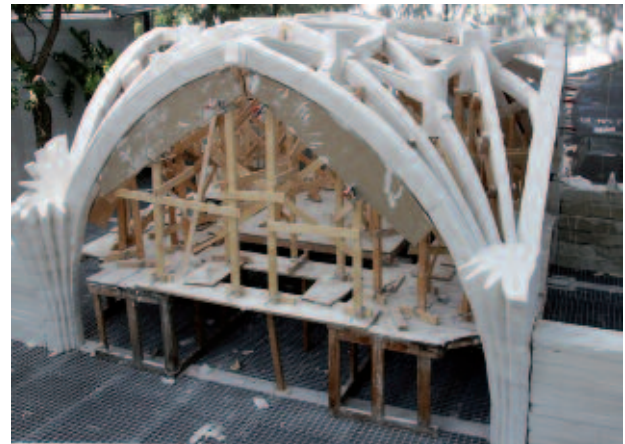
92



11. Invariablemente, entre las claves, sólo cabe una dovela.

## El montaje

Finalmente, con todas las piezas talladas, se puede proceder al montaje de la bóveda, para lo cual ha de procederse en primer lugar a la construcción de la cimbra. Sabemos por el propio Rodrigo Gil que la cimbra empieza con una plataforma horizontal a la altura del nivel más alto de las jarjas; en el tratado de Simón García<sup>8</sup> existe un conocido y extraordinario dibujo en el que se describe el proceso de montaje de las cimbras, en él, esta plataforma está representada por una simplemente por una línea. Por un momento, sería oportuno imaginarnos esta plataforma de trabajo, en realidad una colosal estructura de madera que se elevaría desde el suelo, o quizás unas vigas puente entre empotradas en los muros del cimborrio, en cualquier caso, sólo esta plataforma horizontal es ya una estructura extraordi-



12. La bóveda ya terminada revela su rampante llano originado por la estandarización de sus arcos principales.

naria. Obsérvese que como este plano horizontal debe situarse en el nivel superior de las jarjas, cuanto más alta sean éstas, más pequeña puede ser la plataforma. Decía Rodrigo Gil que sobre esta plataforma ha de llevarse a cabo el replanteo de la bóveda, es decir, su dibujo en planta y, una vez localizadas la posición de las clave, colocar unos pies derechos verticales con la altura precisa para instalar sobre ellos cada una de las claves. Una vez más la montea resuelve este problema de alturas ya que, al trazar una línea horizontal en el dibujo del alzado a la altura de la plataforma, se pueden conocer fácilmente las alturas relativas de cada clave.

Sobre la plataforma se colocan por tanto los pies derechos: 33 para una dimensión de la bóveda relativamente pequeña, 8,31 m. Esto quiere decir que la práctica totalidad de la bóveda son pies derechos verticales, el espacio entre las claves es deliberadamente reducido: sólo cabe una dovela. La distancia hasta las jarjas también se ha reducido notablemente y por tanto, también las cimbras curvas de terceletes y ojivos, de dificultoso trabajo, se ha reducido drásticamente. La construcción de la bóveda comienza por los arcos importantes, en primer lugar los ojivos. Estos arrancan sobre una pequeña cimbra desde la jarja y, a partir de la primera clave, el resto del arco se puede montar sin cimbra alguna. Lo mismo sucede con los terceletes, la cimbra de salida es ahora algo mayor, pero a partir de la primera de sus claves, se monta ya necesidad de cimbra. Ya sólo queda colocar los nervios decorativos los cuales se forman con una

pieza colgada entre clave y clave, por lo que, para su colocación, sólo requieren un apoyo ocasional.

La construcción de la bóveda llega a su fin. Su forma revela el rampante plano al que hicimos mención al principio como consecuencia de la estandarización de sus arcos principales. También muestra la extraordinaria belleza del diseño de Rodrigo Gil, la plenitud formal del gótico de Castilla y, por extensión, del gótico de la península Ibérica en su momento de madurez.

### **Conclusiones**

Como sospechábamos desde un principio, la construcción de la bóveda de Rodrigo Gil, ha puesto de manifiesto alguno de los invariantes constructivos de la obra de este arquitecto. En primero lugar destacaríamos su apego por las bóvedas de rampante llano, particularmente evidente en las bóvedas de planta cuadrada; en las bóvedas de planta rectangular se nota una mayor redondez en la dirección más larga de la bóveda. Ahora sabemos que esta forma es consecuencia de la estandarización de las nervaduras. Rodrigo Gil construye sus bóvedas con un solo arco: el arco diagonal; esta técnica de homogeneizar las curvaturas provoca necesariamente bóvedas de rampante llano. Por otra parte, y contradiciendo su propio tratado en el que establece un clara gradación de secciones según la importancia de los arcos, en las bóvedas de Rodrigo Gil, con más frecuencia de lo esperado, todos los arcos tienen la misma sección; sólo los nervios decorativos tienen una sección inferior a los nervios principales.

Por lo que respecta a las claves hemos de señalar que, invariablemente, en Rodrigo Gil son siempre verticales. También es ésta una particularidad interesante ya que la labor profesional del arquitecto se desarrolla en un momento en que las claves inclinadas, más económicas, van sustituyendo a las claves verticales cada vez con mayor frecuencia. Señalemos, por otra parte, que en la célebre y bien conocida sección constructiva en las que el autor explica cómo construir una bóveda de crucería, las claves dibujadas parecen ser inclinadas; lo cual viene a añadir nuevas e interesantes contradicciones entre la teoría y la práctica profesional de Rodrigo Gil. Por último quizás el aspecto más interesante que reveló la construcción de esta bóveda es precisamente su estrategia constructiva. Como hemos podido

comprobar, la multiplicación de claves, en lugar de ser una dificultad añadida, se usa para abaratar y hacer más eficiente la construcción de la misma. Las claves permiten construir sin cimbra alguna la mayor parte de la superficie de la bóveda.

El éxito profesional de Rodrigo Gil, uno de los arquitectos más prolíficos de la arquitectura española, puede en parte explicarse por la eficacia de los recursos constructivos utilizados. Pocos y sencillos: bóveda de rampante llano con arcos iguales y la combinación de jarjas elevadas y multiplicidad de claves para minimizar las cimbras, particularmente, las laboriosas cimbras curvas. Quizás estos pocos recursos puedan explicar el éxito de Rodrigo Gil, un éxito basado en la simplicidad y en la economía.

BIBLIOGRAFÍA

- A. CASASECA CASASECA, *Rodrigo Gil de Hontañón*, Salamanca, Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Bienestar Social, 1988.
- A. CASTRO SANTAMARÍA, *El Colegio del Arzobispo Fonseca en Salamanca*, en *Arzobispos de Toledo, mecenas universitarios*, eds. F. Llamazares Rodríguez, J. C. Vizueté Mendoza, Cuenca, Ediciones de la Universidad de la Castilla-La Mancha, 2004, pp. 297-323.
- S. GARCÍA, *Compendio de arquitectura y simetría de los templos*, [1681] Madrid, Manuel Galiano, 1868.
- J. CAMÓN, *García, Simón. 1681. Compendio de arquitectura y simetría de los templos*, Salamanca, Universidad de Salamanca, 1941.
- García, Simón. 1681. Compendio de arquitectura y simetría de los templos*, Valladolid, Colegio Oficial de Arquitectos de Valladolid, estudios introductorios de A. Bonet Correa y C. Chanfón Olmos, 1991.
- J. GÓMEZ MARTÍNEZ, *El gótico español en la Edad Moderna: bóvedas de crucería*, Valladolid, Universidad de Valladolid, 1998.
- J. D. HOAG, *Rodrigo Gil de Hontañón. Gótico y Renacimiento en la arquitectura española del XVI*, Madrid, Xarait Ediciones, 1985.
- S. HUERTA, *Arcos, bóvedas y cúpulas. Geometría y equilibrio en el cálculo tradicional de estructuras de fábrica*, Madrid, Instituto Juan de Herrera, 2004.
- J. C. PALACIOS GONZALO, *The gothic ribbed vaults in Rodrigo Gil de Hontañón*, en *Proceedings of the Second International Congress on Construction History* (Cambridge, 29 March - 2 April 2006), 3 vols., Cambridge, Construction History Society, 2006, III, pp. 2415-2432.
- ID., *La cantería medieval, la construcción de la bóveda gótica española*, Madrid, Munilla-Lería, 2009.
- ID., F. TELLIA, *Inclined keystone in Spanish late gothic*, en *Proceedings of the 5th International Congress on Construction History* (Chicago, 3-7 June 2015), 3 vols., Chicago, Construction History Society, 2015, III, pp. 83-92.
- E. RABASA DÍAZ, *Construcción de una bóveda de crucería en el centro de oficios de León*, en *Actas del Cuarto Congreso Nacional de Historia de la Construcción* (Cádiz, 25-29 enero 2005), ed. S. Huerta Fernández, 2 vols., Madrid, Instituto Juan de Herrera, 2005, II, pp. 909-917.
- J. A. RUIZ DE LA ROSA, *Traza y simetría de la arquitectura en la Antigüedad y Medieval*, Sevilla, Universidad de Sevilla, 1987.
- ID., J. C. RODRÍGUEZ ESTÉVEZ, *Capilla redonda en vuelta redonda. nuevas aportaciones sobre una montea renacentista en la Catedral de Sevilla*, en *Actas del VII Congreso Nacional de Historia de la Construcción* (Santiago de Compostela, 26-29 octubre 2011), ed. S. Huerta Fernández, 2 vols., Madrid, Instituto Juan de Herrera, 2011, II, pp. 1275-1282.
- S. L. SANABRIA, *The Mechanization of design in the 16th Century. The structural formulae of Rodrigo Gil de Hontañón*, en «Journal of de Society of Architectes and Historians», 4, 1982, pp. 281-293.
- M. TAÍN GUZMÁN, P. NATIVIDAD VIVÓ, *La montea para las bóvedas de horno de Santa Columba de Carnota*, en *Actas del VII Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, cit., II, pp. 1387-1399.

## Note

<sup>1</sup> El tratado de Rodrigo Gil forma parte de libro de Camón 1941. Del manuscrito, recogido dentro del tratado de Simón García (García 1681), se han realizado distintas ediciones (1868, 1941, 1951, 1979, 1991), de las cuales únicamente se incluye en la bibliografía la más reciente (García [1681] 1991)

<sup>2</sup> Entre ellos se pueden destacar los siguientes: AAVV 2003b; Casaseca Casaseca 1988; Hoag 1985. Otros autores se han ocupado del análisis del manuscrito de Simón García desde el punto de vista del cálculo estructural: Huerta 2002; Kubler 1944; Sanabria [1982] 1999; Huerta 2013; Palacios 2009: pp. 122-127, 167-171, 201-203, 229-232.

<sup>3</sup> Al respecto consultar la obra: Palacios Gonzalo 2009.

<sup>4</sup> Palacios Gonzalo, Tellia 2015.

<sup>5</sup> Para los distintos aspectos históricos, véase Casaseca Casaseca 1988: pp. 257-261; Hoag 1985: pp. 137-142; Sendín 1977; Castro Santamaría 2004.

<sup>6</sup> Dos de los investigadores que más han aportado sobre este tema: Ruiz de la Rosa, Rodríguez Estévez 2011; Taín Guzmán, Natividad Vivó 2011

<sup>7</sup> García [1681] 1991, cap. 6, ff. 23r-23v, ilustración 25v. El canto real de los nervios es de aproximadamente 0,329 m, lo que representa un valor intermedio entre los prescritos en el Compendio para diagonal ( $L/24$ , siendo  $L$  la luz de la bóveda, tomada como media aritmética de sus lados) y terceleté ( $L/28$ ). El formero se encuentra en torno a 0,278 m, coincidiendo con la mayor de las dos cifras dadas en el manuscrito ( $L/30$  y  $L/36$ ).

<sup>8</sup> García [1681] 1868.







## GÓTICO MEDITERRÁNEO EN EL SIGLO XVII. TÉCNICA Y ESTILO EN EL TRATADO DE JOSEPH GELABERT\*

Enrique Rabasa Díaz  
Universidad Politécnica de Madrid  
enrique.rabasa@gmail.com

El manuscrito de Joseph Gelabert es un tratado de cortes de piedra que lleva la fecha de 1645. Gelabert era un maestro mallorquín que moriría algo más tarde en accidente laboral<sup>1</sup>. Se había formado como maestro de cantería durante años, probablemente de manera especial con su padre, aunque también buscando opiniones en otros talleres sobre las maneras de resolver algunas trazas. En su momento pasó un examen, quizá requisito del gremio. Sin embargo, alcanzado ya un grado de madurez en el oficio, explica en su manuscrito, redactado en catalán, le produjo alguna intranquilidad no haber encontrado *regla certa* para la resolución de algunos aparejos, o haber hallado contradicciones entre diversas propuestas. También dice que le anima a escribir el hecho de no disponer de textos sobre la materia. Aunque esto último se debe realmente a su desconocimiento, puesto que cuando escribe no solamente han circulado algunos manuscritos españoles y franceses, sino también el conocido libro de Delorme, y otros más recientes. Hemos de suponer, pues, que no se manejaban en su entorno.

A pesar de la falta de referentes literarios, el aprendizaje de Gelabert, desarrollado por conocimiento directo e indirecto del trabajo de otros, fue extenso y profundo. En el manuscrito se puede encontrar solu-

ciones conocidas para ciertos arcos y bóvedas, procedimientos novedosos en la resolución de algunos problemas, copias de ejemplos célebres, de Mallorca o de la ciudad de Valencia, soluciones locales presentes en la arquitectura mallorquina durante varios siglos, y citas de querellas, artífices y hechos anteriores.

Pero algo que llama mucho la atención a primera vista, es la dedicación de parte del manuscrito, a mediados del siglo XVII, a la arquitectura gótica. Se muestran en él los trazados y problemas de dieciséis tipos de bóvedas de crucería nervadas. Gelabert se extiende en la explicación de ventajas e inconvenientes de diversas alternativas para estas bóvedas, de manera que se hace evidente la presencia de una reflexión aún viva. Y sorprende el detalle de la ejecución de la plementería entre los nervios, asunto que no podríamos encontrar en ningún otro texto.

La construcción tardogótica de bóvedas es con frecuencia compleja. Sin embargo, en la extensa parte dedicada al gótico en el manuscrito de Gelabert encontramos bóvedas muy sencillas, aparentemente primitivas. Bóvedas cuatrimpartitas cuadradas o rectangulares, dos estrelladas con terceletes, bóvedas con nervios radiales para cubrir la forma absidal de una capilla, y alguna más. La lectura nos hace reconocer muy pronto que se está mostrando

modelos característicos de los mejores momentos del gótico de la Corona de Aragón, en los que la sencillez es solo aparente. El autor nos explica con detalle las consecuencias de tomar algunas sutilísimas decisiones, emplear arcos iguales o distintos, elevar éste o el otro ligeramente. Hay, pues, una profundización extrema sobre tipos muy antiguos.

En el manuscrito de Gelabert se expone en primer lugar una amplia colección de aparejos que podrían representar los problemas más comunes en la arquitectura del momento, y después las bóvedas de crucería, siempre de manera muy ingenua y sincera<sup>2</sup>.

Algo que caracteriza a Gelabert en contraste con otros autores, especialmente en la primera parte, es la manera en que desciende a los detalles materiales de la talla más ligados a la realidad del hacer. Gelabert ha trabajado mucho con sus manos, y es el primero de los autores conocidos en explicar detalladamente el proceso de conformación de algunas de las piezas, si no dibujando, lo que sería verdaderamente difícil, si desarrollando minuciosamente la descripción de todos los pasos que llevan, uno tras otro, a la obtención de algunas piezas de forma compleja. Alguno de estos pasos es solo de preparación para poder proseguir con el siguiente, y con frecuencia se advierte la necesidad, bien conocida por los profesionales de la cantería, de llevar a cabo tallas que van a desaparecer, pero que servirán para determinar referencias más tarde imprescindibles.

En los tratados, apuntes o rasguños de cantería, en general, las trazas destinadas a resolver los problemas de

la arquitectura clásica se ocupan de detallar lo necesario para la definición precisa de la forma, magnitudes de medidas y ángulos, y curvaturas, mientras que las trazas para las bóvedas de crucería se ocupan más de definir las líneas generales de la red de nervios. Para comparar las dos partes examinaremos primero el contenido de cantería clásica en el manuscrito de Gelabert.

### **Cortes de piedra y procesos para la arquitectura clásica**

El manuscrito de Gelabert ofrece tipos de arcos (distingue entre arcos y puertas, siendo éstas las que poseen un cajado o mocheta capaz de alojar una carpintería), de capialzados, de bóvedas, de escaleras, tanto rectas como de caracol. En treinta y cuatro de los modelos, además de la traza general, dibujada y descrita, el texto explica el proceso de labra de una de las piezas. Ha sido muy interesante desentrañar el escrito hasta desvelar ese proceso, y es, evidentemente, muy atractivo enfrentarse a la reproducción real en piedra de los procedimientos.

En la Escuela de Arquitectura de Madrid disponemos de un taller de cantería, en el que desde hace más de doce años trabajamos la piedra manualmente, buscando reproducir los procedimientos tradicionales<sup>3</sup>. Por él pasan alumnos de grado, que así conocen de cerca el trabajo del cantero, y también alumnos de doctorado, que ponen a prueba hipótesis sobre procesos o descripciones de la literatura canteril. No es de extrañar que varias de las propuestas del manuscrito de Gelabert hayan sido puestas a prueba en nuestro Taller.

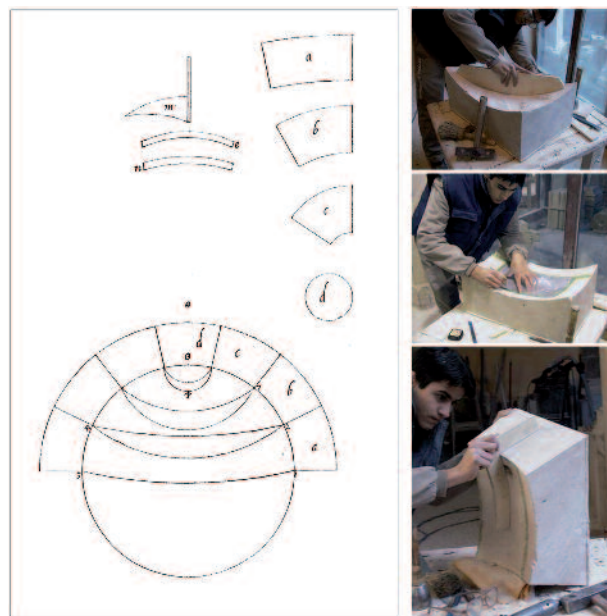
Antes del establecimiento de este taller, colaboré con el Centro de los Oficios de León, escuela de canteros de gran calidad, y allí pudimos reproducir una de los más interesantes explicaciones de Gelabert, la que desvela el modo de tallar dovelas para bóvedas de media naranja, es decir, semiesféricas. En este proceso se advierte ya cómo el trabajo del cantero requiere en ocasiones la ejecución de labras que luego hay que limitar o hacer desaparecer.

En efecto, se trata de labrar primeramente la superficie de intradós, porción de esfera cuya correcta ejecución se comprueba con una regla curvada, para después marcar sobre ella la forma del perímetro con una plantilla. La regla curvada, *cerce* en Gelabert y *cercha* en castellano, aparece en este tratado como una hoja de daga, para su uso por la parte convexa y por la parte cóncava. El resto, los lechos y juntas que finalmente quedarán ocultos, son superficies perpendiculares a esta primera, y tal perpendicularidad se comprueba con el *baivel* [fig. 1]. El *baivel* es un instrumento formado por dos ramas, una curva y una recta perpendicular a ella, que aparece dibujado en el manuscrito de Vandevira (por primera vez en una vidriera de Chartres) aparentemente en una sola pieza. En el de Gelabert el *baivel* está formado por dos piezas separables, la *cercha* con forma de daga, y una regla convenientemente apoyada en ella<sup>4</sup>.

En el Taller de la Escuela de Arquitectura se ha comprobado la ejecución de las piezas de otro aparejo, la bóveda de arista, cuyas complejas piezas Gelabert propone formalizar con un recurso muy singular. Las do-

velas del encuentro de los dos cañones habían sido talladas en tratados anteriores por el procedimiento sustractivo que llamamos «por robos», labrando los dos cilindros hasta que se encuentran. Sin embargo, Gelabert propone emplear un método más directo con la ayuda de una plantilla. Es, podríamos decir, una plantilla tridimensional: se dobla y permite señalar sobre la piedra las referencias fundamentales para la talla de las dos ramas de las piezas<sup>5</sup> [fig. 2].

También es especial la plantilla que Gelabert propone para la talla de las piezas de las escaleras de caracol.



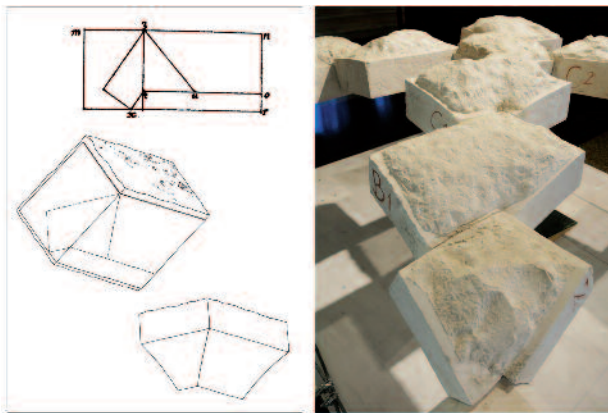
1. A la izquierda «Volta de torra radona» (J. Gelabert, *Verdaderas traçes...*, cit., f. 51r). A la derecha, proceso de talla de una dovela en el Centro de los Oficios de León (fotografía Agustín Castellanos).

Encontramos en el manuscrito escaleras de husillo cilíndrico y estriado, no podían faltar las escaleras llamadas en caracol de Mallorca (que para Gelabert son de «ull ubert», ojo abierto) en dos variantes, y hay también una escalera de caracol doble que es evidente reflejo de la que existe en el convento de Santo Domingo de Valencia. En todas ellas la plantilla, que es el recorte de la cara superior, está mordida en un par de puntos para contener ingeniosas marcas útiles para su uso en la cara inferior [fig. 3]. Es cierto que Gelabert no explica cómo vaciar esa parte baja y tallar la superficie que quedará vista por debajo. Desde la concepción de la estereotomía del siglo XIX esa superficie debiera ser un helicoides reglado, pero en la realidad de las ejecuciones encontramos abultamientos e irregularidades que confirman una idea más intuitiva y relajada para ese intradós. El

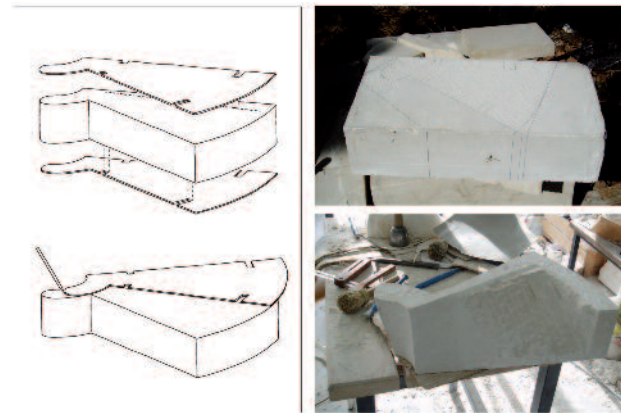
cantero César Cabeza ha ejecutado algunas piezas de este tipo en nuestro Taller.

Entre las múltiples combinaciones de formas que ofrece Gelabert, hemos escogido un arco en esquina y rincón para su realización en un curso Máster<sup>6</sup>. El aparejo completo es en realidad un capialzado, tallado cavando sobre el arco, de manera que hay dos pasos en el proceso, y el segundo, la labra del capialzado, se emprenderá el próximo curso académico. En este modelo el empleo de plantillas es más sencillo, porque son simplemente planas, pero las dovelas se dividen en dos grupos simétricos, de manera que las plantillas se repiten en dos lugares con caras diferentes de apoyo, y se hace muy evidente la necesidad de ordenarlas correctamente y llevar un método para su empleo en una u otra pieza [fig. 4].

102



2. A la izquierda, arriba, plantilla dibujada por Gelabert para las piezas de una bóveda de arista (J. Gelabert, *Verdaderas traçes...*, cit., f. 54r), y su aplicación a un bloque de piedra. A la derecha, la bóveda ejecutada en el Taller de Cantería de la ETSAM.



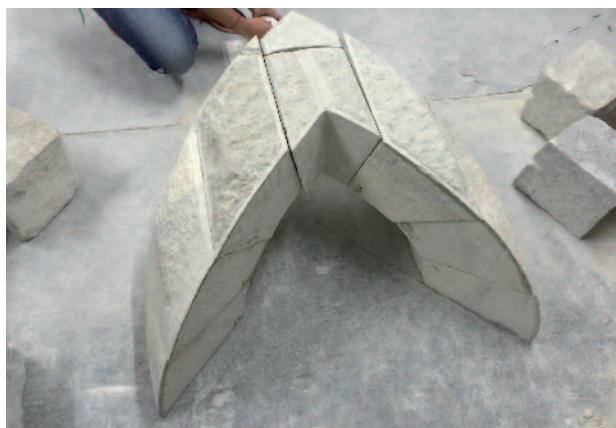
3. A la izquierda, aplicación de las plantillas a la talla de las piezas de una escalera de caracol, según la descripción de Gelabert en «Caracol ull ubert» (J. Gelabert, *Verdaderas traçes...*, cit., f. 44v y ss.). A la derecha, peldaño labrado por César Cabeza.

Este es el único de los tratados anteriores al siglo XIX que ofrece un arco adintelado con juntas verticales. Se trata de un juego o trampa muy común en sus distintas variantes: el arco está despiezado con juntas inclinadas convergentes, como cualquier otro, pero en el frente exterior aparecen las líneas de junta verticales, porque al llegar a la testa las juntas reales quiebran para aparecer como no son. Gelabert lo llama «portal de Apotecari», es decir, de farmacia o botica, no sabemos por qué [fig. 5].

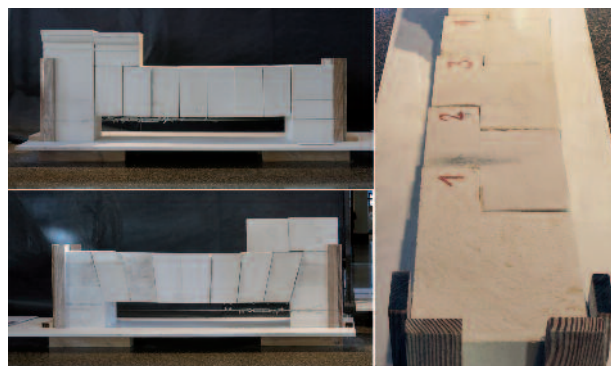
Podríamos incluir en este grupo también una propuesta ingeniosa de Gelabert, invención suya, según dice. A partir de un arco apuntado, gótico, preexistente, el autor propone emplear las mismas piezas con otro orden para obtener un arco rebajado, el que llamamos escarzano, de luz mayor que el original. La realización en el Taller nos ha permitido llevar a la realidad este

juego de Gelabert, pero también experimentar cómo las mismas piezas pueden componer un arco muy estable, de empuje reducido, o bien uno que requiere un contrarresto exterior [fig. 6].

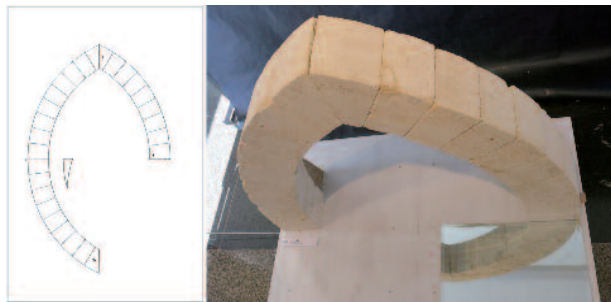
En otros aparejos que aún no hemos experimentado, se advierten también modos de hacer que no podemos en-



4. Arco en esquina y rincón, tallado en el Taller de Cantería de la ETSAM según la descripción de Gelabert en «Finestra de canto absa mitja curva» (J. Gelabert, *Verdaderas traçes...*, cit., ff. 113v y 114r).

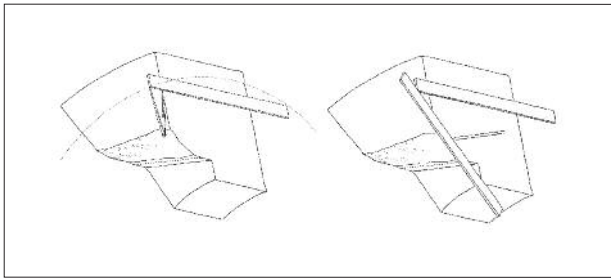


5. Arco adintelado con juntas verticales en una de sus testas, tallado en el Taller de Cantería de la ETSAM según la descripción de Gelabert en «Portal de Apotecari» (J. Gelabert, *Verdaderas traçes...*, ff. 93v y 94r).



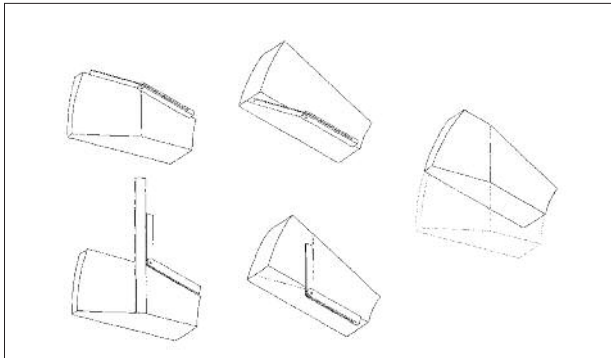
6. A la izquierda, «Arch puntegut qui pos ser mes amplia ab las mate-xas pesas» (J. Gelabert, *Verdaderas traçes...*, cit., f. 26r). A la derecha, arco tallado en el Taller de Cantería de la ETSAM, con un espejo para mostrar la segunda posición (montaje de Alberto Calderón).

contrar en otros tratados. Uno de ellos es el empleo de referencias espaciales que no están siquiera en la propia superficie material de la pieza. Como hemos comentado, es muy común en el proceso de talla de una pieza compleja que sea necesario labrar partes o zonas que luego desaparecerán, porque deben contener marcas de refe-



104

7. Pasos de la talla de una dovela para un capialzado, según la descripción de Gelabert (J. Gelabert, *Verdaderas traças...*, cit., f. 84v), situado un punto en el espacio (izquierda) para hacer pasar por él una recta (derecha).



8. Pasos de la talla de una dovela para un arco con quiebro en la testa, según la descripción de Gelabert (J. Gelabert, *Verdaderas traças...*, cit., f. 35v), tomando ángulos de la primera dovela (izquierda) para aplicar en la conformación de la segunda.

rencia, puntos y líneas, que sirven para continuar. Es muy singular en algunos trazados de Gelabert que las referencias necesarias para la definición de alguna superficie se encuentren en el espacio, fuera de la pieza, y se establezca su posición precisa mediante el empleo de reglas convenientemente apoyadas para alcanzar ese punto ideal. Esto ocurre cuando la definición de la forma requiere el establecimiento ideal de una directriz, una curva realmente separada del aparejo [fig. 7].

Otro modo de hacer singular es la toma de datos no sobre la montea o trazado, sino sobre una pieza ya realizada para su uso en la siguiente. Algunos arcos de dovelas se hacen de esta manera. Es necesario entonces comenzar por los salmeres o primeras piezas de apoyo, y una vez terminada cada pieza, de ella se toman medidas o ángulos para su empleo en la siguiente [fig. 8]. En consecuencia, no es posible emplear una cuadrilla de canteros trabajando a la vez en piezas distintas, lo que nos hace pensar que el modo de trabajo habitual supone pocos operarios y no mucha prisa.

En cualquier caso, esta gran parte del tratado anterior a la traza gótica, entra en problemas geométricos particulares sin preocupación por su dificultad y variedad.

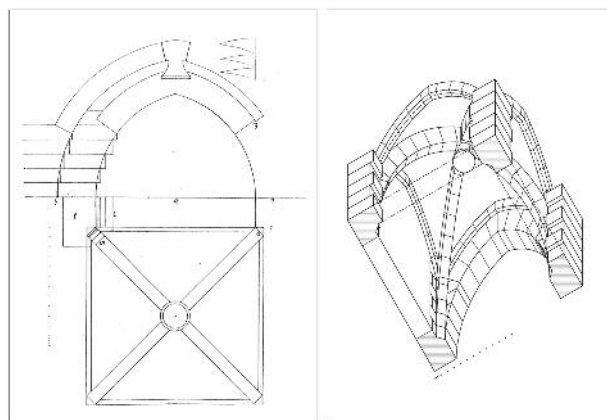
### Trazados para las bóvedas de crucería góticas

El mismo autor que entra en problemas espaciales y geométricos complejos para resolver problemas propios de la arquitectura clásica, detallando, como ningún otro, procesos que suponen un modelado cuidadoso de formas sólidas, expone a continuación las bóvedas de crucería.

En Gelabert no hay como en Simón García, que reproduce a Rodrigo Gil, o en Philibert de l'Orme, lamentaciones por la imposibilidad de explicar los procedimientos. Ni hay, como en el manuscrito de Hernán Ruiz y tantos otros rasguños, un gótico sintético, de montañas de bóvedas limitadas a líneas directrices abstractas, que contrasta vivamente con la definición formal de otros aparejos. Gelabert sigue dibujando con exquisito cuidado y la transición es poco aparente. Sin embargo, en esta parte dedicada a las bóvedas de crucería, realmente va a tratar otros temas. Describiremos en primer lugar las sutiles reflexiones que hace Gelabert en relación con las proporciones de los arcos de las bóvedas cuatripartitas. Son siempre, hay que aclarar, bóvedas destinadas a cubrir capillas, no tramos de una serie de bóvedas. Se entiende que sea esta una actividad aún merecedora de consideración en ese momento, ampliación del templo con nuevas capillas o su modificación, más que la construcción de naves. En estas cuatripartitas solo hay arcos diagonales u ojivos y cuatro arcos perimetrales; de los perimetrales, tratándose de una capilla, tres son iguales, los arcos formeros empotrados sobre la pared del fondo y las laterales, y el cuarto está a la entrada; éste es también un formero, es decir, una media moldura empotrada en la pared para recibir la plementería, pero, encontrándose en la entrada, debe montarse justamente encima de un arco grueso que Gelabert llama principal. Como está encima del arco principal o de cabeza, lo llama *sobratest*. Gelabert establece explícitamente unas reglas que

deben cumplirse en todos estos tipos de bóvedas. No están justificadas, ni son estrictamente necesarias para el desarrollo de sus propuestas, pero el autor las ofrece con seguridad: siendo evidente que el punto más alto del extradós del arco principal es el más bajo del intradós del formero que va justo encima de él, esto debe cumplirse también para el resto de los formeros; por otra parte, el punto más bajo del intradós del ojivo debe coincidir en altura con el punto más alto de los formeros. De esta manera, establecido el grosor del principal queda fijado el del formero, o viceversa. En coherencia con estas reglas, en los dibujos de Gelabert, que son la planta y junto a ella el conjunto de los arcos, éstos están representados frontalmente y superpuestos haciendo coincidir su eje, y están dibujados con

105



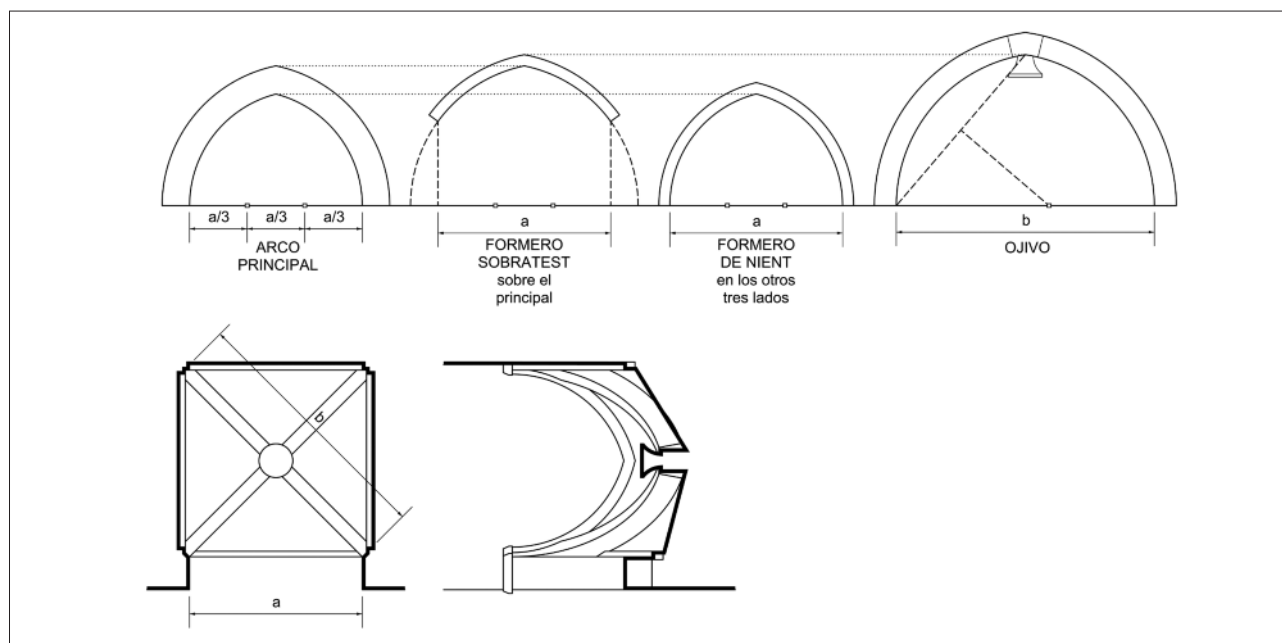
9. «Capella quadrade» (J. Gelabert, *Verdaderas traçes...*, cit., f. 132r): a la derecha el trazado del manuscrito, y a la izquierda dibujo de Yuka Irie en E. Rabasa (ed.), *El manuscrito de cantería de Joseph Gelabert*, Madrid 2011.

su espesor, coincidiendo con frecuencia el intradós de uno con el trasdós de otro [fig. 9].

Pues bien, esta parte dedicada a las capillas comienza observando un inconveniente de los antiguos trazados. Dice Gelabert que solían hacerse de manera que sobre el arco principal había un formero, el *sobratest*, y en los otros tres lados los formeros eran diferentes, trazándose, como el arco principal, con radio igual a dos tercios de la luz (llama al arco con esta proporción *tresetjat puntegut*). De esta manera la plementería llega a un formero algo más elevado en la entrada que en los otros

tres lados. Los que hacían así las bóvedas de crucería eran «los inventores, por lo menos en Mallorca, de la montea de bóvedas»<sup>7</sup>, así que merecen, dice, gran elogio, a pesar de haber cometido algún error como éste. Gelabert no dibuja este modelo, pero siguiendo sus indicaciones y las proporciones y los criterios gráficos y formales que establecerá en otras bóvedas, hemos elaborado la figura [fig. 10]. En ella podemos ver la planta y cada uno de los arcos por separado: la anchura de la entrada viene condicionada por el encuentro del arco ojivo con el rincón, al que llega para apoyarse en un ca-

106



10. Solución antigua para el diseño de los arcos de una bóveda de crucería cuadrada, a partir de la descripción de Gelabert. A la derecha de la planta, la sección abatida, mostrando las diferencias de altura que preocupan a Gelabert.



pitelillo o ménsula (como el intradós no llega exactamente hasta el rincón, la luz del ojivo es *b*, algo menor, y la del arco principal es *a*, para dejar espacio al ojivo). El arco principal se traza con proporción *tersejat*, el radio igual a dos tercios de la luz. Dándole cierto grosor se obtiene el intradós del formero *sobratest*. Los otros tres formeros tiene la proporción del arco principal, aunque el mismo canto que formero *sobratest*. La altura del punto más alto del arco *sobratest* va a ser la del vértice del intradós del ojivo, y éste, que hemos dibujado en último lugar, viene así determinado (sus centros se encuentran a la altura del arranque con la condición de que llegue a esa altura).

A estos tres formeros cuyo intradós coincide con el del arco principal, los denomina formeros *de nient*. Esta expresión ha sido usada en Mallorca para denominar a la zona del arranque de una bóveda de arista. Aquí lo que se quiere expresar es que esos formeros empiezan a aparecer ya desde el punto más bajo del rincón y el enjarje. Por el contrario, el formero *sobratest*, como se encuentra encima del arco principal, aparecerá en un punto más alto y no podrá descender a la imposta o capitelillo.

La acometida a mayor altura en la entrada de la bóveda provoca, dice Gelabert, un empuje general hacia el fondo, que sin el contrarresto adecuado puede ser peligroso, y de hecho cita grandes movimientos en capillas de las iglesias de San Jaume y San Miquel. Para evitar esa disposición, presenta dos soluciones, una comúnmente aceptada por todos los canteros de Palma, y otra, propuesta solo veinte años antes por un cantero

«mejor que los demás», cuyo nombre no cita, pero que tiene todo el apoyo de Gelabert. Dado que en otros lugares sí nombra a otros maestros, puede que esté aludiendo a su propio padre. Veamos cómo son los trazados correspondientes a la solución mayoritaria, para Gelabert no recomendable [fig. 11, A y B], y a la solución que el autor apoya [fig. 11, C y D]. Gelabert ofrece de ambas soluciones la variante cuadrada y la rectangular. En la figura se puede ver para cada una el trazado del manuscrito a la izquierda, y después de la letra nuestra interpretación del proceso.

En el primer caso [fig. 11 A], podemos decir sintéticamente, se resuelve el problema peraltando los tres formeros *de nient* hasta la altura del formero *sobratest*. Aquí y todos los siguientes, como hemos explicado, la planta determina la luz real del ojivo, por la manera en que llega al rincón con su grosor, y la luz real del arco principal, también a partir del adelantamiento del arco ojivo en el arranque. Se da entonces grosor al arco principal. A su derecha encontramos el arco *sobratest*, que simplemente se adapta al trasdós del principal, con cierto grosor. El punto más alto del formero *sobratest* sirve para trazar el ojivo. Hasta aquí se ha procedido como en el caso anterior. Pero ahora, el formero *de nient* se traza sobre la luz *a* que le corresponde con la proporción dos tercios o *tersetjat*, y como trazado de esa manera no alcanzaría la misma altura que el formero *sobratest*, se peralta lo necesario. Es decir, se eleva arrancando con un pequeño tramo vertical. De manera que teóricamente sale ya desde la línea de imposta; por este motivo el formero se llama *de nient*,

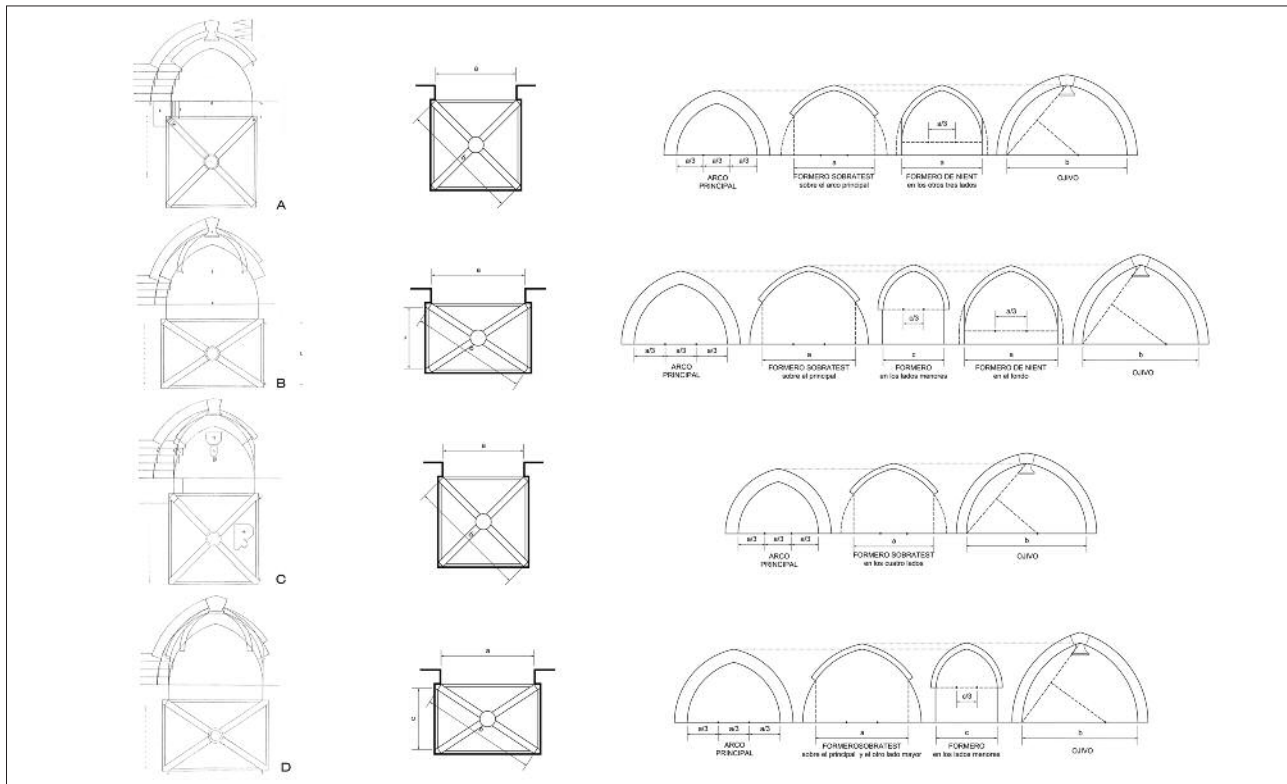
como en el arranque de una bóveda de arista; pero será inevitable que quede en buena medida oculto por el ojivo, apareciendo solo cuando su avance lo permita. Y a la vez los formeros de los cuatro lados alcanzan en su clave igual altura<sup>8</sup>.

Gelabert ha presentado esta solución, no recomendable según su criterio, para que no se pueda decir que

no la conoce (ya ha actuado con tal precaución en otros lugares del manuscrito). Incluso añade la variante correspondiente para la planta rectangular [fig. 11 B]. En ésta hay dos formeros *de nient* con luces distintas, pero ambos se resuelven de igual manera.

Veamos ahora la solución que propone Gelabert como más adecuada. Como muestra la figura [fig. 11 C], el

108



11. Los dibujos del tratado (siempre a la izquierda) y su interpretación, separando la planta y cada uno de los arcos o nervios, para bóvedas cuatrimpartitas cuadradas o rectangulares. A y B son las soluciones comúnmente aceptadas, según el autor, desde unos cincuenta años antes, C y D son las alternativas que Gelabert prefiere, que dice recoger de una propuesta unos veinte años anterior.

proceso es mucho más sencillo. Se traza el arco principal, *tersetjat* como siempre, sobre él se dispone con cierto grosor el formero *sobratest*, y su punto más alto sirve para determinar el ojivo. Pero ahora no se busca un trazado distinto para los otros formeros, el *sobratest* servirá en los cuatro lados.

En el caso anterior, debido al peralte del formero *de nient*, éste comenzaba a ser aparente solo a cierta altura del enjarje. Ahora el formero arranca siempre de un punto muy alto. Según la magnitud del canto del ojivo, estos formeros pueden aparecer bruscamente y por detrás del ojivo, o con una muy pequeña intersección con él. Según la altura del enjarje (de las piezas primeras cortadas con lechos horizontales), éste alcanzará a incluir tal intersección, o no (Gelabert advierte que en el caso de su dibujo, el formero queda por encima del enjarje<sup>9</sup>). Es decir, en la solución preferida por Gelabert llama la atención a la vista que algunos nervios emergen en el enjarje desde muy atrás, conduciendo al espectador a imaginar que el punto ideal de arranque vertical está muy retrasado [fig. 12].

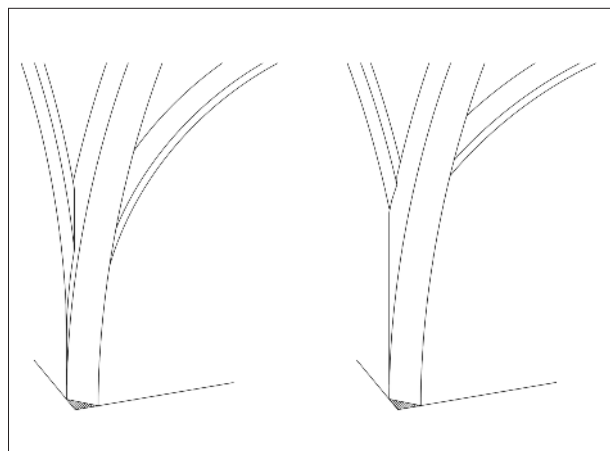
Este es un efecto nada excepcional en el gótico avanzado, cuando la complejidad de los trazados de los nervios genera enjarjes de todo tipo<sup>10</sup>. Pero tampoco extraña que, como Gelabert reconoce, la mayoría de los otros maestros encuentre más natural concebir todos los nervios con arranque vertical.

De hecho, a continuación expone la solución correspondiente a la planta rectangular, y se ve obligado a emplear en el lado corto un formero con proporción *tersejat* y peraltado, como hacía para el formero *de*

*nient*, aunque ahora no lo denomina de esa manera. Así pues, algo tan sencillo como una bóveda de crucería con solo dos diagonales, es analizada con exquisito cuidado. Después ofrece el trazado de una colección de bóvedas para capillas absidales de planta poligonal, y una octogonal. El interés de éstas está más bien en las diversas variantes que muestra para el trazado de la planta. En cuanto a los nervios, el procedimiento consistente en dar la proporción del *tersetjat* y peraltar se lleva a todos los casos.

Las bóvedas de crucería, además del trazado general de los nervios, requieren la planificación de dos puntos singulares, los enjarjes y las claves. De hecho señala: «el enjarje y la clave son piezas extraordinarias y es necesario tomar las medidas, para dárselas al que extrae de la cantera»<sup>11</sup>. Recordando el nivel de detalle en la

109



12. Apariencia del arranque de los nervios en el caso de formeros de *nient* (a la izquierda) y de formeros *sobratest* (a la derecha).

formalización que encontrábamos en la primera parte, era de esperar algo semejante en estos casos. Sin embargo no se detiene en lo complejo de las formas resultantes. Solamente es singular en una observación sobre el uso de las plantillas en el enjarje.

Se trata de lo siguiente. Cada nervio tiene su perfil o plantilla, el corte radial, hacia el centro del arco, que sirve para la ejecución de las dovelas. En la zona del enjarje los lechos son horizontales, de manera que teóricamente no servirían las plantillas radiales. Este es un hecho muchas veces obviado, ya que la diferencia entre un corte radial y uno horizontal en esa zona puede ser muy pequeña<sup>12</sup>. Pero Gelabert aborda el problema, diseñando las plantillas adecuadas, que serán distintas en cada nivel del enjarje.

110

Hay que señalar que en las bóvedas de Gelabert están dibujados los nervios con su grosor y canto, pero se otorga muy poca atención a su forma real, a su perfil. Solo en este capítulo dedicado a las plantillas del enjarje, y en el siguiente, los nervios tienen un perfil no simplemente rectangular. De hecho, las reflexiones efectuadas en relación con el diseño de los nervios son independientes de su perfil<sup>13</sup>.

Además de las mencionadas, Gelabert muestra una bóveda con una pared esviada, otra con arcos carpanel, una de clave pinjante (muy parecida a la que se puede encontrar en el claustro de Santo Domingo de Valencia), y una bóveda triangular a la que llama *tercerol*.

En una bóveda de crucería gótica los nervios están formados por dovelas, y como hemos visto, solo son formas excepcionales los enjarjes y las claves. La

plementería que se apoya en los nervios puede ser de sillarejo, de ladrillo, en cualquier caso de piezas cuya forma no es relevante. No pasa así en las bóvedas que Gelabert propone. Supone que la plementería está formada por lajas enterizas de nervio a nervio, talladas de manera que cubran el espacio a modo de dovelas alargadas, con el alabeo necesario para su correcto apoyo en los dos extremos. Al final del manuscrito, como si hubiera pensado en esto en el último momento, añade un texto sin dibujos sobre la construcción de la bóveda de crucería, casi enteramente dedicado a la talla de las piezas de la plementería. Siguiendo el texto es posible comprender el procedimiento, que se fundamenta en el tanteo. Se efectúa una primera talla provisional para luego corregirla de acuerdo con los datos tomados directamente de los nervios ya asentados. Así pues, re-encuentramos aquí ciertos hábitos de la primera parte, la labra provisional para marcar referencias y la toma de datos de obra ya ejecutada. No hay ningún trazado que guíe el proceso, todo se hace a medida y en obra.

### Conclusión

¿Podemos hablar, pues, de diferencias conceptuales entre las dos partes? ¿En qué sentido es tardío este gótico de Gelabert?

El gótico tardío es desde muchos puntos de vista, un desarrollo inteligente de las posibilidades de un sistema, de manera que las bóvedas de crucería construidas en la Edad Moderna, lejos de suponer complicación barroca y decadente, son con frecuencia muestra de una extraordinaria habilidad para sacar partido a un con-

junto coherente y sistemático de hábitos constructivos, con vistas a adaptarse a situaciones u obtener resultados llamativos, con economía y racionalización de medios. Estas realizaciones que llamamos tardogóticas, se desarrollan en diversos países de distintas maneras, a la vez que se muestra orgullosamente el dominio de los procedimientos y de la concepción general del sistema. En la arquitectura centroeuropea el gótico tardío alcanza una gran complejidad; en Castilla se reciben las innovaciones centroeuropeas en la segunda mitad del siglo XV, y se desarrollan las nuevas propuestas manteniendo la costumbre de separar el abovedamiento en tramos individuales, lo que da lugar a una extraordinaria variedad de tipos diferentes, de dibujos de nervadura distintos.

Los maestros centroeuropeos que revolucionan el sistema, aquellos que desde allí llegan a España, y los españoles que aprenderán esa manera y seguirán construyendo bóvedas góticas en el siglo XVI, derivan hacia soluciones complejas. Gelabert, sin embargo, en el siglo XVII expone un tipo de arquitectura que mantiene la sobriedad del gótico mediterráneo del XIV, pero que sería injusto llamar inmóvil, superviviente o nostálgico.

En cuanto a los trazados empleados, en el manuscrito de Hernán Ruiz la montea de una bóveda de crucería es un esquema de líneas directrices de la retícula, en la planta con los ejes de los nervios y en una elevación de la línea de intradós de cada uno de los nervios, para relacionar sus alturas. Muchas veces sería esto lo único necesario. En otros tratados posteriores y en los dibu-

jos centroeuropeos conservados ocurre más o menos lo mismo<sup>14</sup>.

Alonso de Vandelvira también presenta bóvedas de crucería en su tratado<sup>15</sup>. Vandelvira inventa, busca formas nuevas y encuentra soluciones, a veces aproximadas e intuitivas, y con frecuencia es difícil distinguir las reflexiones que hace a propósito de las bóvedas nervadas de las que aplica a las renacentistas. Un ejemplo fundamental en el tratado de Vandelvira es el que se expone en el título «De las xarxas», dedicado a los enjarjes o arranques de los nervios, donde emplea como modelo una bóveda de crucería de conformación perfectamente esférica<sup>16</sup>. En otras resuelve la adaptación a una planta romboidal con trazados ovales para los nervios. La serie de bóvedas que llamamos enrejadas o por cruceros liga muy bien el discurso sobre las bóvedas renacentistas formadas por dovelas con las de crucería gótica.

En las bóvedas de Gelabert no hay esa contaminación clásica, pero tampoco el carácter neto y sintético del dibujo de Hernán Ruiz. Las monteas de bóvedas de crucería de Gelabert deben mostrar los cantos de los nervios, para seguir el discurso sobre relaciones de alturas antes expuesto. Además hay que recordar que la tradición canteril mediterránea ha conservado siempre una cierta preferencia por las piezas masivas y rotundas. El origen antiguo y románico de una estereotomía que traspasa el gótico y llega hasta la edad moderna, de la que habla Pérouse de Montclos<sup>17</sup>, es más evidente en esta tradición mediterránea. Aunque muy diversos, los arcos de enorme canto, la permanencia rural de lo

romano, el gótico mediterráneo severo, o los experimentos de Francesc Baldomar aboliendo la división en nervios y plementería, pertenecen a un ambiente que disuelve la separación radical entre construcción medieval y clásica. Las bóvedas de Gelabert insertas en este ambiente, y además lejos del gótico original, están formadas por piezas con masa, grosor, canto.

Es cierto que la talla gótica realmente ejecutada ofrece, también en la Corona de Aragón, otras situaciones de enorme interés formal. Especialmente en enjarjes y basamentos, los elementos, nervios, pilastras, molduras, basecillas, zócalos, etc., mantienen su configuración ideal pero se maclan e intersecan entre ellos hasta alcanzar formas compuestas verdaderamente complejas y sorprendentes. Gelabert tenía que saberlo, pues dice «quien quiera ver curiosidades, correspondencia de molduras y obras bien trabajadas, vaya a la Lonja»<sup>18</sup>, y cita el edificio en muchas ocasiones. Es evidente a qué se está refiriendo, con solo ver las complejÍsimas superposiciones de formas tipificadas que presiden allí encuentros con el suelo. Pues bien, nuestro autor no explica esas «correspondencias de molduras» o interpenetraciones, quizá ya algo alejadas; aunque no por falta de capacidad, pues podría haber aplicado al gótico los mismos criterios didácticos que empleó en la primera parte para modelar toda clase de volúmenes. Aunque el carácter masivo y sobrio de la arquitectura

gótica mediterránea, así como la preocupación de Gelabert por dar cuenta de todo detalle, permiten la inserción del gótico, sin gran violencia, en este tratado del siglo XVII, lo que realmente interesa al autor es diferente en cada parte. La cantería que desarrolló el Renacimiento para resolver una gran cantidad de aparejos distintos, permite a Gelabert llegar hasta el final en el entendimiento geométrico y formal de los sólidos; las bóvedas, de arista, esférica, etc., son una forma geométrica preconcebida que hay que despiezar. Para la obra gótica es más relevante, en principio, el esqueleto abstracto y espacial de arcos, que en su definición alterarán la apariencia del conjunto, y cuya molduración, y por tanto cuyas superficies aparentes, se eligen y aplican en un segundo paso. En esta parte del tratado dedicada a las bóvedas de crucería, es más fácil entender que se trata de una serie coherente y relativamente homogénea de modelos que ejemplifican principios comunes. Aunque la personalidad del autor es única, y el gótico de Gelabert acusa la preocupación de la nueva cantería por resolver los problemas particulares y eventuales de las formas, no podemos decir que se trate de una técnica y dos estilos; advertimos que no se trata aún de la aplicación de un oficio a la obtención de uno u otro resultado formal, como pasaría cuando la técnica del siglo XIX se ocupe del neogótico, sino de dos maneras diferentes de concebir la construcción en piedra.

## Note

\* Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto de investigación «La construcción de bóvedas tardogóticas españolas en el contexto europeo. Innovación y transferencia de Conocimiento» (BIA2013-46896-P) del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España.

<sup>1</sup> J. GELABERT, *Verdaderas traçes de l'Art de Picapedrer* (ms. 1653), Biblioteca del Consell Insular de Mallorca, C141. Sobre Gelabert: M. GAMBÚS SÁIZ, «De l'Art de Picapedrer» de Joseph Gelabert: un testimonio literario de la arquitectura mallorquina del siglo XVII, in «Mayurqa», 22, II, 1989, pp. 777-785. Se ha realizado transcripción, traducción al castellano e interpretación gráfica y literaria de imágenes y procedimientos en *El manuscrito de cantería de Joseph Gelabert*, ed. a cargo de E. Rabasa, Madrid 2011, con la colaboración del profesor Ramón Garriga y la arquitecta Yuka Irie. También puede verse otra bibliografía e estudios históricos en *Verdaderes traces de l'art de picapedrer de Josep Gelabert, any 1653*, ed. a cargo de I. Garau Llompart, Palma de Mallorca 2014.

<sup>2</sup> En el prólogo el autor divide su libro en dos partes, según su grado de complejidad, pero lo que destaca realmente como algo diferente es esta colección final de bóvedas góticas.

<sup>3</sup> En el trabajo del taller que se comenta a continuación, además del cantero, escultor e historiador Miguel Sobrino, pendiente de todos los trabajos, han colaborado el cantero del Patrimonio Nacional César Cabeza, y la arquitecta Carmen Pérez de los Ríos.

<sup>4</sup> El proceso está descrito en E. RABASA, *Guía práctica de la estereotomía de la piedra*, León 2007.

<sup>5</sup> C. PÉREZ DE LOS RÍOS, E. GARCÍA ARIAS, *Mathurin Jousse: prelude de la estereotomía moderna*, en *Actas del Sexto Congreso Nacional de Historia de la Construcción* (Valencia, 21-24 octubre 2009), 2 vols., ed. a cargo de S. Huerta et al., Madrid 2009, II, pp. 1041-1050, explica que el libro de Jousse dibuja para el mismo aparejo plantillas que se doblan. En ese caso se trata posiblemente de una plantilla de comprobación, aplicable cuando la pieza está terminada.

113

<sup>6</sup> Máster Universitario en Construcción y Tecnología de edificios históricos, de la Universidad Politécnica de Madrid, que ha comenzado a andar con el esfuerzo y la dedicación de José Carlos Palacios.

<sup>7</sup> «ells foren per lo menos a esta Ciutat de Mallorca los inventos de la Munteria», J. GELABERT, *Verdaderas traçes...*, cit., f. 130r.

<sup>8</sup> O casi, porque si somos estrictos, aunque el grosor es el mismo, de la diferencia de quiebro en el vértice se sigue una ligerísima diferencia de cotas sobre el eje, entre vértices de intradós y extradós.

<sup>9</sup> No dice, sin embargo, que se produce una intersección de los dos nervios, difícil de tallar si está ya fuera de la zona del enjarje.

<sup>10</sup> Véase C. PÉREZ DE LOS RÍOS, *Aspectos formales y constructivos en la obra de Guillem Sagrera: El uso de las plantillas*, tesis doctoral inédita, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid 2016.

<sup>11</sup> «Lo enserjat y la clau son pesas extraordinaries: es nessesari pendra las mides per donarlas anel trencador», J. GELABERT, *Verdaderas traçes...*, cit., f. 151v.

<sup>12</sup> C. PÉREZ DE LOS RÍOS, E. RABASA, *Stretched templates in Gothic tas-de-charge construction*, en *Proceedings of the First Conference of the Construction History Society* (Cambridg 11th-12th April 2014), J. W. P. Campbell et al. (ed.), Exeter 2014, pp. 333-342

<sup>13</sup> En cuanto a las claves, aparecen dibujadas en todas las bóvedas. Tienen, como es común en la Corona de Aragón, una sencilla forma acampanada. En la que llama «Capella de sinch claus perllongade», J. GELABERT, *Verdaderas traçes...*, cit., f. 147r, se hace evidente un descuido en el detalle que quizá no se hubiera producido en un aparejo de la primera parte del tratado. Véase E. RABASA, *El manuscrito de cantería de Joseph Gelabert*, Madrid 2011, pp. 18-19.

<sup>14</sup> H. RUIZ, *Libro de Arquitectura*, (ms. 1569), Madrid, Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Fondo antiguo, Raros 39, f. 46v. Facsímil de la Universidad Politécnica de Madrid en 2005. Muchos otros tratados ofrecen bóvedas de crucería, aunque casi siempre un solo ejemplo: De l'Orme (1567), con una planta cuadrada y una cabecera; Vandelvira, (1575), con tres ejemplos; Alonso de Guardia (hacia 1600); Fray Andrés de San Miguel (hacia 1630); Derand (1643); Millet-Deschalles (1674); Simón García (1681); Tosca (1707), copiando a Milliet Deschalles; Frézier (1737); el manuscrito de Mazarrasa (hacia 1750); caso excepcional es el del catalán Joseph Ribes (1708), sin texto y en aspectos gráfos similar al de Gelabert, con treinta y seis; los manuscritos de la Biblioteca Nacional de España Ms.12686, ca. 1550, y Ms.9114, atribuido a Portor y Castro, y el manuscrito de la familia Tornés, del siglo XVII, muestran bóvedas algo más complejas y quizá ligadas a realizaciones reales. Sobre los dibujos centroeuropeos, véase E. RABASA, M. ALONSO, E. PLIEGO, *Trazado de bóvedas en las fuentes primarias del tardogótico: configuración tridimensional*, en *Actas del IX Congreso Nacional y I Congreso Internacional Hispano-americano de Historia de la Construcción*, (Segovia, 13-17 Octubre 2015), ed. S. Huerta y P. Fuentes, 3 vols., Madrid 2015, III, pp. 1399-1408.

<sup>15</sup> A. VANDELVIRA, *Exposicion y declaracion sobre el tratado de Cortes de Fabricas que escriuio [Alonso] de Valdelvira manuscrito* (ms. del siglo XVI), Madrid, Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Fondo antiguo, Raros 31. Facsímil en G. BARBE-COQUELIN DE LISLE, *Tratado de Arquitectura de Alonso de Vandelvira*, Albacete 1977; y en *Libro de trazas de cortes de piedras: copia manuscrita presentada por Bartolomé de Sombigo y Salcedo*, ed. J. C. Palacios, Madrid 2015.

<sup>16</sup> J. C. PALACIOS, *Trazas y cortes de cantería en el renacimiento español*, Madrid 1990.

<sup>17</sup> J. M. PÉROUSE DE MONTCLOS, *L'architecture à la française*, París 1981, pp. 181-182.

<sup>18</sup> «qui vol veura curiositats, correspondentias de mollures, y obres ben treballades vaja ala Llonje», J. GELABERT, *Verdaderas traçes...*, cit., f. 130v.







## EPILOGHI DELLA STEREOTOMIA IN SICILIA TRA XVIII E XIX SECOLO

Antonella Armetta  
Università degli Studi di Palermo  
anto.armetta@gmail.com

Che la stereotomia in Sicilia vanti una secolare tradizione è un dato ormai assodato.

Il modo in cui questa tradizione si intersechi con la nuova professionalità di architetti formati in seno alle accademie o in ambito universitario tra la fine del XVIII e il XIX secolo è ancora un problema aperto.

Come è noto ed è stato più volte fatto risaltare, l'evoluzione teorica e la geometria descrittiva avrebbero imposto una svolta radicale nel progetto e nelle prassi, ma in Sicilia l'intreccio tra cesure e continuità rende complicata l'analisi.

Un esempio di continuità è quello della definizione dei *capialzati* che nel Settecento viene usata da architetti come Andrea Gigante e Giovanni Amico per individuare la costruzione di arcate per ponti o scale con appoggi di altezza differente, e come sinonimo di archi policentrici rampanti<sup>1</sup>, cioè con un'accezione diversa rispetto al mondo iberico.

L'uso dei termini indica una persistenza che affonda le radici probabilmente nel Cinquecento; nel 1601 la parola è usata per indicare gli archi dello scalone del Palazzo Reale di Palermo.

Una prima possibile frattura è legata all'opera degli Ittar (Stefano e Sebastiano, padre e figlio) nell'area sud orientale dell'isola. Stefano, architetto polacco, forma-

tosì a Roma e forse a Parigi, si inserisce in un mondo dove la stereotomia era apprezzata, architetti come Gagliardi, Sinatra, Labisi nella Sicilia orientale la praticavano e ne perpetuavano l'applicazione<sup>2</sup>. Nella sua attività, ancora in buona parte da studiare, Stefano immette decisive novità che segnano una svolta nella direzione di un aggiornamento su modelli francesi e su quelli Luigi XVI (nicchia della chiesa della collegiata di Catania, volte nella biblioteca di Malta [figg. 1-2]). Al figlio Sebastiano, formatosi con il padre nei cantieri maltesi, si deve la chiesa dell'Addolorata a Ragusa [fig. 3], con grandi archi in curva e una padronanza costruttiva non comune<sup>3</sup>.

Se il XIX secolo in Sicilia sud orientale è ancora un ambito da studiare (le stesse opere di Sebastiano, sparse in un ampio territorio, non sono ancora state indagate), qualche maggiore approfondimento è possibile farlo per Palermo.

Nella capitale dell'isola l'attività di alcune squadre di maestri, eredi di una tradizione secolare, si incrocia con il nuovo professionismo emergente. Limitato appare comunque l'interesse del maggior protagonista dell'architettura tra fine Settecento e primo Ottocento: Giuseppe Venanzio Marvuglia, formatosi all'Accademia di San Luca. Per l'architetto la stereotomia è uno stru-



1. Catania. Chiesa della Collegiata, 1740 ca. (foto di A. Garozzo).

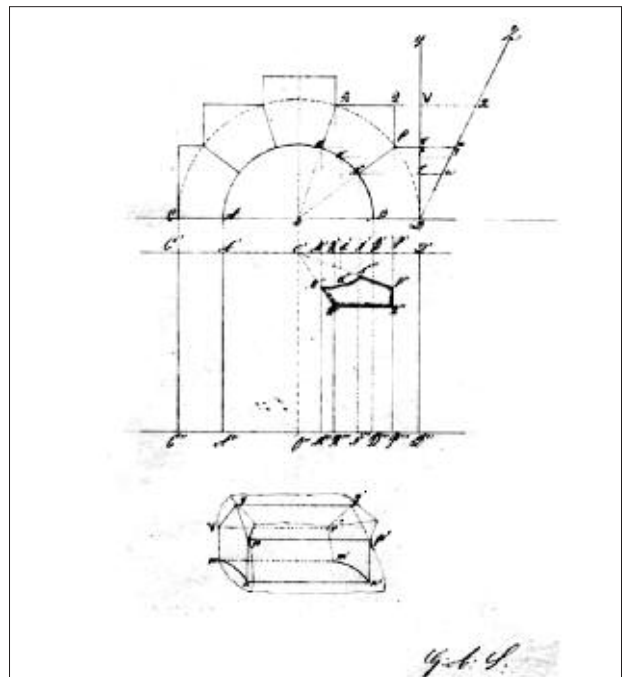


3. Ragusa. Chiesa dell'Addolorata, fine XVIII secolo (foto di F. M. Giammusso).

118



2. Malta. Biblioteca de La Valletta, anni Ottanta del XVIII sec., volte del portico (foto di A. Antista).

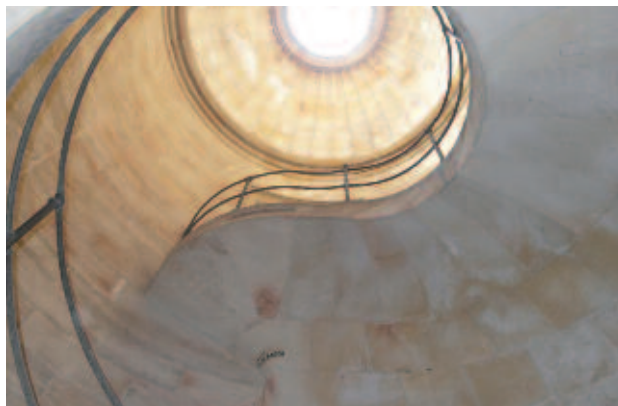


4. G. A. Spagna, esame di stereotomia per la licenza in architettura, a.a. 1857-1858 (da G. Di Benedetto, *La stereotomia...*, cit.).

mento importante ma che non va esibito, serve solo per risolvere problemi. Il dibattito che si innesco sull'arco ribassato di scarico che l'architetto avrebbe voluto realizzare per l'atrio dell'Università indica remore e difficoltà a imporre un proprio punto di vista<sup>4</sup>. D'altra parte l'uso della pietra a vista in innumerevoli opere (Villa Villarosa, Casina della Ficuzza) non sfrutta mai le potenzialità virtuosistiche della pietra.

A partire dalla metà del XIX secolo sono architetti come Carlo Giachery e Giovan Battista Filippo Basile a introdurre nell'insegnamento accademico le formule della stereotomia francese.

Dagli studi di Giuseppe Di Benedetto sappiamo che dopo aver ottenuto nel 1852 la divisione dell'insegnamento dell'Architettura in due distinte branche<sup>5</sup>, l'Architettura Decorativa e l'Architettura Statica, Giachery istituì un Gabinetto di stereotomia<sup>6</sup>. Nel suo corso introdusse, fra gli altri, i testi di Rondelet<sup>7</sup>, de la Rue, Leroy e Frézier.



5. Palermo. Palazzo dei Ministri, vista della scala elicoidale progettata da Carlo Giachery.

Esami di stereotomia erano previsti per ottenere la licenza in architettura e per la laurea. Per la licenza era richiesto agli studenti di «scompartire in conci una porta praticata in un muro che abbia una parete verticale» [fig. 4], per la laurea: «scompartire una volta a botte sbieca determinando il modo come tagliare uno dei cunei che la compongono»<sup>8</sup>.

Come noto a molti, una geniale applicazione pratica delle teorie studiate da Giachery è la scala progettata nel 1852 all'interno del palazzo dei Ministri a Palermo<sup>9</sup>. Interamente a sbalzo, la scala è contenuta all'interno di una gabbia cilindrica sormontata da una cupola emisferica a spicchi concavi convergenti verso l'alto e illuminata da un lucernario [fig. 5]. L'opera riprendeva i modelli francesi delle scale denominate *escaliers suspendue o a jour* [fig. 6] e i due riferimenti teorici utilizzati erano stati palesemente il trattato di Rondelet (*Traité théorique et pratique de l'art de bâtir*, Paris 1802-07), in

119



6. Fotografia del modello della scala progettata da Giachery (Palermo, archivio privato, per gentile concessione della famiglia Palazzotto).

particolare la tavola LLVIII [fig. 7] e quello di Leroy (*Traité de Géométrie Descriptive*, Paris 1844) che nella tavola 61 forniva indicazioni sulla costruzione geometrica dei gradini affinché la loro sovrapposizione garantissero una perfetta aderenza. L'opera rimandava direttamente anche ad analoghe realizzazioni francesi, come la scala dell'abbazia di Premontré o dell'Observatoire o della chiesa di Saint Sulpice e del Pantheon di Parigi.

Dal punto di vista costruttivo la scala è un esempio di grande precisione esecutiva, merito anche delle maestranze impiegate, i fratelli Giovanni e Michele Sacco<sup>10</sup>, intagliatori da generazioni, che Giachery aveva avuto modo di apprezzare durante il cantiere per la costruzione del carcere dell'Ucciardone a Palermo, da lui stesso diretto a partire dal 1845.

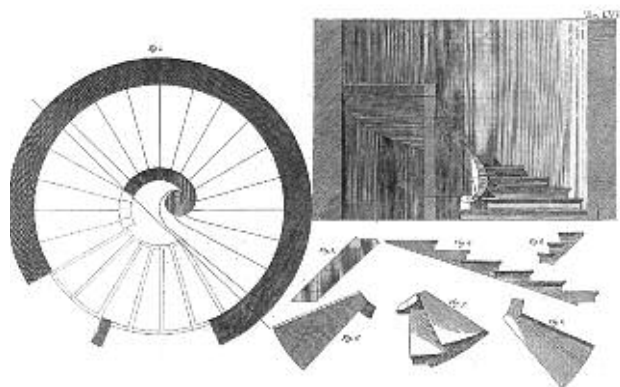
Dopo Giachery è Basile a continuare l'insegnamento della stereotomia a livello accademico<sup>11</sup>. In accordo con i principi dello storicismo, Basile si rivolge stavolta alla

tradizione locale, della quale isola, tuttavia, esclusivamente il segmento dell'architettura normanna, considerata autenticamente siciliana.

Nella riorganizzazione del *Gabinetto stereotomico*, l'architetto preparò tredici dispense accompagnate da modelli didattici, funzionali alla comprensione spaziale delle strutture e delle loro modalità esecutive<sup>12</sup>.

Presso la vecchia sede della Facoltà di Ingegneria a Palermo, nell'ex convento della Martorana, si conservano ancora due modelli didattici di architetture normanne [figg. 8-9], commissionati probabilmente dallo stesso Basile all'Esposizione Nazionale di Palermo del 1891<sup>13</sup>. Del resto proprio nella seconda metà dell'Ottocento si avvia il restauro dei grandi monumenti normanni<sup>14</sup>. Gli esempi selezionati individuano nessi circoscritti relazionabili al mondo bizantino e romanico: cupole semisferiche, trombe e poco altro. Sembra che l'interesse di Basile fosse quello di individuare

120



7. Tavola con la costruzione di una *escaliers suspendue o a jour* (da J.-B. Rondelet, *Traité théorique et pratique de l'art de bâtir...* cit., vol. II, lib. III, sez. VI, tav. LVIII).



8. Modello didattico in pietra conservato presso l'ex convento della Martorana a Palermo.

un ristretto filone della stereotomia che evidenziasse una sorta di continuità mediterranea capace di legare l'architettura greca a quella normanna. Ne derivava un'implicita censura verso nuove forme di sperimentazione, che implicava il ritorno agli ordini e il definitivo allontanamento da modalità esecutive estranee agli ambiti selezionati.

Una medesima stereotomia addomesticata e non esibita si trova anche nel Teatro Massimo di Basile (1867-97), dove, pur utilizzando la pietra da taglio per l'intera apparecchiatura muraria, questa è piegata alla volontà dell'architetto di ottenere forme allo stesso tempo tradizionali (il cosiddetto italo-siculo-corinzio<sup>15</sup>) e atemporali.

Senza cedere nulla all'invenzione, le soluzioni tecniche adottate sono comunque di alta qualità e raffinatezza, come si può osservare nelle aperture delle rotonde laterali [fig. 10], o nelle curvature di vari elementi del

portico, necessarie per correggere eventuali deformazioni ottiche: entasi a doppia inflessione delle colonne, scalini e trabeazione non retti, ma con curvatura convessa verso l'alto<sup>16</sup>.

Nel 1889 Basile è chiamato, insieme a una commissione nominata ad hoc dal Collegio degli Ingegneri e Architetti di Palermo, a valutare l'operato del capomastro Vincenzo Patricola, che era stato incaricato di ricostruire una delle due scale elicoidali esterne alla Casina Cinese a Palermo<sup>17</sup>, progettate agli inizi dell'Ottocento da Emanuele Alessandro Marvuglia, figlio di Giuseppe Venanzio<sup>18</sup> e realizzate dal capomastro Pietro Sammarco (1805-1806) come collegamenti diretti coi ballatoi del primo piano.

All'interno della vecchia scala a chiocciola con nucleo centrale era stato collocato un asse metallico. Quest'asse, che come scrive la Commissione «forse pure non era necessario, anziché in bronzo fu adottato di

121



9. Modello didattico in pietra conservato presso l'ex convento della Martorana a Palermo



10. Palermo. Teatro Massimo V. Emanuele II, dettaglio.

ferro», materiale che, ossidandosi e aumentando di volume, ruppe alcuni anelli lesionando anche i gradini. Oltre che dall'ossidazione del ferro, la stabilità della struttura secondo Basile era stata compromessa dalla sua costruzione geometrica: il costruttore infatti, pur di riuscire a ricavare tre gradini all'interno di un cono, aveva ottenuto che il giunto non fosse perpendicolare all'intradosso dell'elicoide<sup>19</sup>.

La nuova scala, invece, progettata e realizzata dal capomastro Vincenzo Patricola nel 1887<sup>20</sup>, fu encomiata dalla Commissione per le migliorie apportate. Fu modificata la geometria dell'impianto, in modo tale che

gli spigoli d'intradosso fossero tangenti al cono del nocciolo pieno e che la superficie su cui erano collocati tali spigoli fosse distinta da quella dell'estradosso (che nel caso della prima scala invece coincidevano) [figg. 11-12].

L'episodio, apparentemente marginale, appare rivelatore di un intenso dibattito interno. Le murature armate, probabilmente apprezzate dai Marvuglia, avevano rivelato delle deficienze e il ritorno alla purezza della stereotomia costituiva, in questo caso, l'espedito di rimedio. La puntualità della discussione individuerebbe così l'ultimo colpo di coda di una prassi<sup>21</sup>.





11-12. Palermo. Casina Reale Cinese, scala elicoidale esterna.

## Note

124

<sup>1</sup> Il trapanese Giovanni Amico nel secondo volume de *L'Architetto Pratico* (1750) dedicava un capitolo agli archi «di piedi ineguali», che hanno cioè appoggi di altezze differenti e che sono «volgarmente detti Capialzati». Anche Andrea Gigante, suo allievo, in diverse relazioni tecniche elaborate per conto della Deputazione delle Strade e dei Ponti in Sicilia utilizzò spesso il termine. Prima di loro il domenicano Bernardo Maria Castrone, nel manoscritto *Brevissimo compendio della civile architettura castroniana* (1742) inseriva una tavola descrittiva delle regole per la costruzione geometrica di «un arco volgarmente detto a capo alzato». Sebbene il riferimento teorico utilizzato da questi studiosi fosse stato probabilmente – come mostrano anche le similitudini grafiche di costruzione dell'arco – il *Tratado de montea y cortes de canteria* (1727) di Tomas Vincente Tosca, l'accezione siciliana si discostava da quella iberica. L'architettura storica siciliana offriva molteplici esempi di archi con questa conformazione (anche se non se ne conosce la denominazione) a partire dal XVI secolo, come lo scalone esterno dello Steri a Palermo (1531) progettato da Antonio Belguardo o lo scalone monumentale del Palazzo Reale di Palermo (1601), qui nel contratto di appalto il termine compare per la prima volta. Cfr. A. ARMETTA, *Arcos, apoyos y «capialzati» sicilianos en el Architetto Pratico de Giovanni Amico (1750)*, in *Actas del noveno Congreso Nacional y Primer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la construcción* (Segovia, 13-17 octubre 2015), 3 voll., Madrid 2015, I, pp. 137-146. Un recente contributo di Marco Rosario Nobile ha chiarito la provenienza del termine *capialzato* dovuta alla presenza dell'architetto spagnolo Diego Sanchez nel cantiere del palazzo Reale di Palermo. Sanchez conosceva probabilmente Alonso de Vandelvira e il suo trattato, dove nella descrizione di una *caracol de imperadores cuadrado* (uno scalone monumentale simile a quello realizzato a Palermo) si contemplava la costruzione di un “arco capialzando”. Cfr. M. R. NOBILE, «Scale a chiocciola 'imperiali'». *Due esempi a Malta e in Sicilia*, relazione presentata al colloquio internazionale *L'escalier en Europe (1450-1800) Formes, fonctions, décors*, Institute Nationale de l'histoire de l'art, Paris 9 juin 2016. Desidero qui ringraziare il professore Nobile per avermi gentilmente fornito la sua relazione inedita.

<sup>2</sup> Si rimanda al testo *Rosario Gagliardi (1690 ca. - 1762)*, a cura di M. R. Nobile, M. M. Bares, Palermo 2013.

<sup>3</sup> Si veda A. ARMETTA, *La volta della cappella dell'Immacolata nella chiesa di San Pietro (Modica)*, in *La stereotomia in Sicilia e nel Mediterraneo*, a cura di M. R. Nobile, Palermo 2013, pp. 78-79.

<sup>4</sup> M. GIUFFRÈ, *La Regia Università degli Studi di Palermo nella Casa dei Teatini in via Maqueda: da Giuseppe Venanzio Marvuglia ad Antonio Zanca (1814-1934)*, in *L'Università di Roma “La Sapienza” e le Università italiane*, a cura di B. Azzaro, Roma 2008, p. 313 e ss.

<sup>5</sup> G. DI BENEDETTO, *La stereotomia nella cattedra di Architettura Statica di Carlo Giachery*, in «Lexicon. Storie e architettura in Sicilia e nel Mediterraneo», 18, 2014, pp. 65-74.

<sup>6</sup> ID., *Carlo Giachery: 1812-1865. Un architetto “borghese” a Palermo tra didattica, istituzioni e professione*, Palermo 2011.

<sup>7</sup> Sono J.-B. RONDELET, *Traité theorique et pratique de l'art de bâtir*, Paris 1802-1807, nella traduzione italiana di Basilio Soresina e Luigi Masieri del 1839, J.-B. DE LA RUE, *Traité de la coupe des pierres...*, Paris 1728, nella ristampa del 1764, C.-F.-A. LEROY, *Traité de stereometrie*, Paris 1844; A.-F. FRÉZIER, *La theorie et la pratique de la coupe des pierres...*, Strasbourg 1727. Giachery seguiva gli sviluppi della stereotomia francese che, dopo l'invenzione della geometria descrittiva di Gaspard Monge aveva avuto un nuovo slancio vitale, diventando da arte di cantiere e dunque basata su metodi empirici o analitici a scienza autonoma, basata sulla geometria. Nomi autorevoli come Perouse de Montclos e Enrique Rabasa Diaz non concordano con questa teoria, ritenendo invece che la geometria sia debitrice alla costruzione più che quest'ultima alla prima. Per approfondimenti si rimanda a J. M. PÉROUSE DE MONTCLOS, *L'architecture a la française*, Paris 1981 e

E. RABASA DIAZ, *Forma y construcción en piedra. De la cantería medieval a la estereotomía del siglo XIX*, Madrid 2000.

<sup>8</sup> Per la didattica dell'architettura a Palermo si vedano: A. COTTONE, *L'insegnamento pubblico dell'architettura a Palermo nel periodo preunitario*, in Vittorio Ziino architetto, a cura di G. Caronia, Palermo 1982, pp. 323-342; ID., *L'insegnamento dell'architettura a Palermo*, in *L'architettura nelle accademie riformate*, a cura di G. Ricci, Milano 1992, pp. 311-325; G. B. F. Basile, *Lezioni di architettura*, a cura di M. Giuffrè, G. Guerrera, Palermo 1995; E. PALAZZOTTO, *La didattica dell'architettura a Palermo, 1860-1915*, Benevento 2003; G. DI BENEDETTO, *La scuola di architettura di Palermo* in *Per una storia della facoltà di Architettura di Palermo*, a cura di C. Ajroldi, Roma 2007.

<sup>9</sup> A. ARMETTA, S. GRECO, *La scala di Carlo Giachery nel palazzo dei Ministeri a Palermo. Geometria ed esecuzione*, in *Le scale in pietra a vista nel Mediterraneo*, atti della giornata di studi a cura di G. Antista e M. M. Bares (Ragusa, 29 settembre 2012), Palermo 2013, pp. 99-115. Un contributo sull'argomento si trova anche in G. PIRRONE, *Carlo Giachery: una scala* in ID., *Palermo una capitale. Dal Settecento al Liberty*, Palermo 1989.

<sup>10</sup> Presso l'archivio della famiglia Palazzotto di Palermo sono custodite alcune fotografie di modelli in scala di elementi in pietra. Una di queste raffigura una scala sospesa o a giorno, senza nocciolo centrale, come la scala di Giachery mentre altre raffigurano modelli di archi o porzioni di volte. Potrebbe verosilmente trattarsi dei modelli didattici fatti realizzare da Giovan Battista Filippo Basile per il suo Gabinetto Stereotomico. Ringrazio il professore Emanuele Palazzotto per la gentile segnalazione e per avermi fornito copia digitale delle fotografie in questione, già inserite nella sua tesi dottorale. Cfr. E. PALAZZOTTO, *La didattica della "Arte Nova" tra didattica e professione a Palermo 1860-1915*, tesi di dottorato, Università degli Studi di Palermo, IX ciclo, 1998, relatore prof. P. Culotta, 2 voll, II, *Apparati redazionali e documenti*.

<sup>11</sup> La lunga carriera accademica di Basile inizia nel 1850 quando ottiene per breve tempo la nomina di sostituto di Carlo Giachery nella cattedra di Architettura Civile (dal 1854 è docente di interino presso la cattedra di Architettura decorativa e disegno topografico e dal 1865 è docente di Architettura Tecnica).

<sup>12</sup> L'utilizzo di modelli lignei o calchi in gesso era già in uso in precedenza, fin dai tempi di Giuseppe Venanzio Marvuglia. Il testo di presentazione di questo lavoro, comprensivo dell'elenco delle volte e dei modelli facenti parte della pubblicazione, si ritrova in «Giornale di Antichità e Belle Arti», I, 4, 15 ottobre 1863. È lo stesso Basile a indicare il perchè di questa scelta: «Mosso dall'importanza delle conoscenze pratiche sul taglio delle pietre e della distanza non poca che corre tra la teoria e l'effettiva esecuzione dei cunei, volli pochi anni orsono modellare in pietra maltese le volte della stereotomia di F. Leroy, come la più completa ne' casi e ne' metodi, ed a provvedere con dovuta esattezza disegnai ognuna di esse in piccola scala, ne determinai le intersezioni, e quindi sviluppandone i contorni applicai il tratto sulla pietra e n'estrassi i cunei [...] di ognuna delle volte ho rappresentato due o tre cunei, e di questi alcuni in diversi stati di esecuzione per vedersi l'incompleto ed il completo. Or, siccome tali modelli oltre di costituire l'ornamento principale dello studio di un Architetto si rendono utilissimi ai dotti per addimostrarli agli esecutori e persuaderli assai meglio che un disegno, agli studenti per coadiuvare i loro studi teoretici, ed ai capimaestri ed ai maestri per essere loro di guida nella direzione ed esecuzione delle opere, credo sia cosa utilissima l'averne fatto una pubblicazione modellandone in gesso gli esemplari per gli associati».

<sup>13</sup> N. RUTELLI, *Cenni sui quattro fac-simile eseguiti e presentati dallo stesso alla esposizione nazionale italiana di Palermo: 1891-1892*, Palermo 1891. I modelli realizzati dal capomastro Nicolò Rutelli erano dotati di un opuscolo di istruzioni per il montaggio.

<sup>14</sup> Cfr. F. TOMASELLI, *Il ritorno dei Normanni: protagonisti ed interpreti del restauro dei monumenti a Palermo nella seconda metà dell'Ottocento*, Palermo 1994. Si vedano anche: E. CARACCILO, *Architettura dell'800 in Sicilia*, in «Metron», VII, 46, 1952, pp. 29-39; E. CALANDRA, *Breve*

storia dell'architettura in Sicilia, Bari 1938, pp. 149-151; V. ZIINO, *La cultura architettonica in Sicilia dall'Unità d'Italia alla prima guerra mondiale*, in «La casa», 6, 1959, pp. 96-119.

<sup>15</sup> G. PIRRONE, *Il teatro Massimo di G.B.F. Basile a Palermo: 1867-97*, Roma 1984, pp. 77-87.

<sup>16</sup> È lo stesso architetto a descrivere tali accorgimenti nella relazione di progetto. Cfr. G. B. F. BASILE, *Concorso al Teatro Massimo di Palermo: memoria alligata al progetto colla epigrafe. Archetipo e disegni*, Palermo 1864-1868.

<sup>17</sup> La residenza reale scelta da Ferdinando IV di Borbone come sua dimora di villeggiatura quando nel 1798 fu costretto a lasciare Napoli aveva un impianto quadrato su tre elevazioni. Al piano nobile e all'ultimo due balconate sorrette da esili sostegni in legno giravano intorno all'edificio, che era infine sormontato da sei piccole pagode ai lati e da due pagode maggiori sulle facciate principali. Un primo restauro della fabbrica, affidato all'ingegnere di fiducia di Ferdinando, Giuseppe Venanzio Marvuglia, ebbe inizio nel 1799 e fu orientato essenzialmente a opere di manutenzione straordinaria che non modificassero la volumetria esistente. A Venanzio subentrò agli inizi dell'Ottocento il figlio Alessandro Emanuele, che operò una serie di interventi, fra cui proprio le due torrine elicoidali, costruite verosimilmente tra il 1805 e il 1806.

<sup>18</sup> Vincenzo Capitano sostiene che «in un periodo intermedio tra l'agosto 1805 e il dicembre 1806, il mastro Pietro Sammarco intaglia e costruisce, sempre sotto la direzione di A. E. Marvuglia, le due scale a chiocciola esterne che immettono direttamente al primo piano e che da tempo venivano attribuite al mastro Giuseppe Patricola». Cfr. V. CAPITANO, *G. V. Marvuglia, architetto ingegnere docente*, Collana di Studi dell'Istituto di disegno della Facoltà di Ingegneria di Palermo, 25, vol. II, Palermo 1985, p. 52.

<sup>19</sup> *Sulla scala alla R. Favorita del Sig. Patricola. Relazione della Commissione*, in «Atti del Collegio degli Ingegneri e degli Architetti di Palermo», XII, 1889, pp. 65-67.

<sup>20</sup> La torrione settentrionale fu ricostruita nel 1887 come testimonia l'iscrizione «VINCENZO PATRICOLA PROGETTÒ ED ESEGUIÌ 1887», trovata durante i lavori di restauro eseguiti negli anni Novanta del Novecento. Cfr. V. MOTTA, *La palazzina cinese in Palermo: studi e proposte di restauro*, tesi di laurea, Università degli Studi di Palermo, Facoltà di Architettura, relatore prof. S. Boscarino, a.a. 1993-1994.

<sup>21</sup> Nella seconda metà del XIX secolo, c'era ancora un campo dove la professione sperimentava e individuava soluzioni che partivano e sfruttavano il taglio della pietra, naturalmente sto parlando della costruzione dei ponti, ma in questo la Sicilia non presenta differenze con quanto avviene contemporaneamente in Europa. Unica eccezione – in accordo con quanto rilevato da Enrique Rabasa Díaz nel suo noto testo *Forma y construction en piedra...*, cit., – sono i ponti obliqui, l'ultima frontiera della stereotomia nell'Ottocento. Le distorsioni obbligate imposte dalla costruzione delle strade ferrate, spesso su percorsi curvi, resero infatti necessaria la sperimentazione sul tema dei ponti obliqui, come dimostra la proliferare di trattati specialistici sull'argomento a partire dai primi decenni del secolo. Si rimanda in proposito al contributo di A. ARMETTA, *L'ultima frontiera della stereotomia. Note su alcuni trattati del primo Ottocento sui ponti obliqui*, in «Lexicon. Storie e architettura in Sicilia e nel Mediterraneo», 14-15, 2012, pp. 49-54. In Sicilia ne esistono numerosi esempi con soluzioni anche raffinate. Ponti ferroviari in curva si trovano a Centuripe, dove gli archi sono ribassati e presentano un'elegante bicromia data dall'uso di pietra lavica per la struttura e pietra chiara per gli archivolti. Una soluzione ad archi obliqui caratterizza anche il ponte ferroviario di Assoro, anch'esso bicromo con pietra e mattoni, e per ragioni costruttive per alleggerire le volte delle arcate. Accanto a queste soluzioni a un solo ordine di arcate se ne realizzarono a più ordini secondo modelli figurativi evocativi di grandiosità passate, come il ponte viadotto sul torrente Busiti, che alludeva agli antichi acquedotti romani. Cfr. A. ARMETTA, *Strade, ferrovie, ponti. Infrastrutture per un territorio*, in *Arti al centro. Ricerche sul patrimonio della Sicilia centrale 1861-2011*, a cura di M. K. Guida e P. Russo, Firenze 2015.





## EL TERREMOTO DE MONTESA (VALENCIA) DE 1748. DESTRUCCIONES Y RECONSTRUCCIONES EN LAS ARQUITECTURAS DE XÀTIVA\*

Mercedes Gómez-Ferrer  
Universitat de València  
mercedes.gomez-ferrer@uv.es

Cuando hemos visto de cerca las devastadoras consecuencias de un terremoto, tras el inmediato desastre de la pérdida de vidas humanas, nos enfrentamos a una serie de reflexiones en las que el estudio patrimonial y arquitectónico puede tener algo que aportar. El comportamiento de los edificios es crucial frente a los terremotos y está íntimamente ligado al grado de devastación y destrucción. Están claros los esfuerzos de la arquitectura contemporánea por cumplir condiciones de resistencia frente a los terremotos, pero, ¿Qué sucede con las arquitecturas históricas? ¿Podemos aprender algo sobre ellas? ¿Nos pueden ilustrar sobre la capacidad de los edificios de sobreponerse a un sismo? Este análisis es más o menos factible cuando nos encontramos ante una ciudad histórica asolada en la actualidad por un terremoto reciente, pero, ¿Qué podemos analizar de lo sucedido en épocas pasadas? Todos estos interrogantes se nos acumulan y más cuando al escribir estas líneas somos testigos del terrible y reciente terremoto acaecido en la zona central de Italia en agosto de 2016. Sin embargo, nuestro texto y la intervención en el congreso COSMED estaba enfocado al análisis sobre las consecuencias de un terremoto del siglo XVIII en otra área geográfica, la del antiguo Reino de Valencia. A pesar de ello, quizá algu-

nas referencias de este estudio puedan servir para aprender cómo se comportan los edificios y qué conclusiones extrajeron los maestros de la época.

Las noticias sobre terremotos que afectaron en mayor o menor medida poblaciones del antiguo Reino de Valencia durante la época moderna son relativamente dispersas y en muchos casos no recogen bien los efectos que estos desastres provocaron en las estructuras materiales de las ciudades y pueblos afectados. En algunos casos podemos conocer alusiones generalizadas a destrucciones de casas y daños graves en edificios, en otros se menciona el fallecimiento de un número más o menos determinado de personas, pero siempre tenemos una cierta dificultad para poder constatar realmente el alcance de la destrucción.

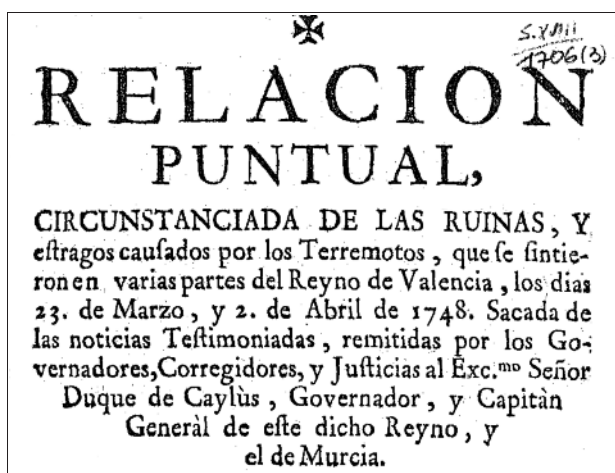
Sirvan de ejemplo las referencias que nos indican las destrucciones ocasionadas por un terremoto en el ábside y campanario de la iglesia colegiata de Gandía (Valencia) en 1598, que de nuevo se repetiría en 1724 afectando otra vez a la cabecera. La demolición de ésta en la guerra civil de 1936 y su posterior reconstrucción nos impiden analizar la afección exacta de los terremotos sobre la misma. En 1620, hubo un terremoto que afectó a la villa de Alcoy (Alicante) del que tenemos noticias imprecisas de los daños en edificios públicos y pri-

vados<sup>1</sup>; más conocido es el gran terremoto que asoló Orihuela (Alicante) en 1636 y que destruyó, entre otras, la casi totalidad de la iglesia del colegio-convento de Santo Domingo. Incluso en este caso, resulta complicado el análisis ya que al parecer la cabecera, con su presbiterio avenerado no sufrió las consecuencias y se mantuvo en pie incorporada a la nueva estructura<sup>2</sup>. Al poco tiempo, en 1644, la iglesia del monasterio de la Valldigna (Valencia) también fue destruida por un terremoto y se decidió su completa reconstrucción, al parecer ya se encontraba en mal estado por otros sismos anteriores. Otro como el acaecido en la población de Ademuz (Valencia) en 1656, fue de consecuencias menores<sup>3</sup>. Pero, en estos casos aislados desconocemos el alcance exacto de las destrucciones, pues muchas veces se unía el mal estado anterior de las fábricas que que-

daban agravadas por grietas, para terminar de provocar la completa demolición de las iglesias y permitir reconstrucciones acordes a los nuevos tiempos, que modernizaban por completo las obras.

Sin embargo, del importante terremoto de Montesa (Valencia) acaecido en 1748, se conservan crónicas, relatos, noticias manuscritas e impresas y referencias bastante precisas sobre las destrucciones provocadas en el propio castillo-convento en lo alto de la población de Montesa, en iglesias de poblaciones circundantes como Vallada y Enguera, y muy especialmente en la ciudad de Xàtiva [fig. 1]. A estas noticias, conocidas y difundidas por cuantos han estudiado el terremoto, principalmente en lo que respecta a la destrucción de la sede de la orden de Montesa, queremos añadir una serie de informes, muchos de ellos inéditos, procedentes del archivo Municipal de Xàtiva. Recogen las memorias efectuadas por arquitectos, maestros de obras e ingenieros que recorrieron la población después del terremoto, efectuando dictámenes sobre las consecuencias que éste había tenido en importantes edificios públicos y privados de la población. Estos informes nos proporcionan noticias sobre la resistencia de determinadas fábricas, nos alertan de las decisiones sobre cambios estructurales en algunas reconstrucciones motivadas precisamente por el miedo a nuevos temblores y nos permiten analizar cómo se entendió el comportamiento de las fábricas arquitectónicas y las opciones emprendidas para determinadas reformas y rehabilitaciones efectuadas en los edificios.

130



1. E. Carrasco, *Relación puntual...*, Madrid 1748.



### **El terremoto de Montesa**

El 23 de marzo de 1748 y con sucesivas réplicas durante el mes de abril, especialmente intensa la del día 2, se sucedieron temblores que tuvieron como epicentro Estubeny (Valencia), pero que en la historiografía tradicional se conoce como terremoto de Montesa por ser la principal población afectada y sede de la orden del mismo nombre. Las noticias sobre sus efectos en toda la comarca, principalmente la Gobernación de San Felipe, como se denominaba a Xàtiva desde la Guerra de Sucesión, fueron rápidamente comunicadas a la ciudad de Valencia<sup>4</sup>. Principalmente se hicieron eco de la pérdida de vidas humanas ya que en el convento murieron un total de 13 personas, pero también de los desastres ocasionados en toda la estructura del castillo-convento, una obra de origen medieval, de características robustas que quedó arruinada casi por completo. Construido sobre lo alto de la colina que dominaba la población de Montesa, su origen se remontaba a un castillo árabe que fue finalmente conquistado. El rey Jaume II lo donó a la orden de Montesa, a la que estuvo íntimamente ligado a lo largo de toda su historia. Su configuración databa del siglo XIV y XV que fue cuando se realizaron las obras más importantes. Constaba de dependencias parecidas a las de un convento, a las que se sumaban algunas relacionadas con el hecho de ser una estructura fortificada con muralla, entradas, torres, cuarteles y prisión. De las dependencias monacales destacaban la iglesia, la sala capitular, el refectorio, el claustro y la

vivienda del Maestre, junto a muchas otras destinadas a servicios, como enfermerías, caballerizas, horno, despensa, cocina etc. Las crónicas narran la destrucción de gran parte del lienzo de la muralla que rodeaba el conjunto y los edificios cercanos a éste, la pérdida casi completa de la iglesia gótica, el claustro y buena parte de las dependencias monacales. Realmente, el edificio quedó inservible y pronto se abandonaría trasladando algunos de los restos valiosos – portadas, restos parciales de sepulcros, alhajas, archivo... – a la ciudad de Valencia a la sede de la orden que sería ampliada y modernizada al poco tiempo<sup>5</sup>. Así como en la mayor parte de los edificios afectados se procedería a su reparación o reconstrucción, en el caso del convento-castillo de Montesa, se abandonaron completamente los restos que quedaron como ruina en recuerdo del terremoto. Es indudable que la mole derruida causó un impacto visual en los viajeros que recorrían España desde mediados del siglo XVIII, y así encontramos memoria gráfica en las láminas de Swinburne (Londres 1779), Laborde (París 1820) [fig. 2] o Edward Hawke Locker (Londres 1824).

También la población de Montesa que se situaba a los pies de este castillo quedó muy dañada, y necesitada de reparación tanto la iglesia como algunas de las viviendas particulares que configuraban el caserío. En las poblaciones circunvecinas también se tiene noticias de pérdidas importantes. En Enguera, cayó parte de la torre campanario de la iglesia, afectando a algunas de las capillas secundarias. Lo mismo sucedió en Vallada donde

también la torre quedó muy dañada, y la iglesia fue declarada inservible por la cantidad de grietas en arcos, pilares y paredes, lo que desembocó en su reconstrucción. En Anna, la iglesia quedó muy maltratada, y el castillo de la población quedó prácticamente arruinado.



132

2. A. Laborde, Grabado de las ruinas del Castillo de Montesa, hacia 1820.

### Efectos del terremoto de Montesa en Xàtiva

Xàtiva, segunda población del Reino de Valencia, distante de la capital unos 60 km, se encontraba muy cercana al epicentro del terremoto. [Fig. 3] Esta importante ciudad, de origen romano, con restos significativos de época visigoda, árabe y cristiana, situada al amparo del castillo ubicado en lo alto del monte que la protege, había tenido en la época medieval y moderna un desarrollo excepcional. Tras la conquista cristiana se habían implantado en ella conventos de las principales órdenes religiosas, había seguido un crecimiento extramuros ocupando las afueras con los arrabales, había iniciado la construcción de una imponente colegiata con pretensiones catedralicias a fines del siglo XVI, y modernizado los principales edificios públicos tales como el hospital, la casa de la ciudad o el almudín. Pero en 1707, este periodo de esplendor se había visto completamente truncado por el incendio de la ciudad ordenado por Felipe V durante la Guerra de Sucesión.



3. A. Van den Wijngaerde, Vista de Xàtiva, 1563, Osterreichische Nationalbibliothek, Viena.

La ambiciosa propuesta de reconstrucción posterior no pudo completarse totalmente, pero suponía un proceso de modernización urbana con la remodelación del trazado viario, la renovación de edificios públicos, la restauración de algunos ya existentes, la ampliación de otros. En esas circunstancias se encontraba la ciudad cuando fue afectada por el terremoto<sup>6</sup>.

El análisis de los daños causados por el terremoto en las diversas estructuras de la población hubiera resultado igual de vago que en otras ocasiones de haber solo dispuesto de los textos generales que describían la situación en términos tales como los siguientes referidos a la población de Xàtiva: «Toda la ruina ha sido en las casas y algunos templos, especialmente en algunos barrios como el de la Merced, que ha quedado con muchas casas caídas y el convento tan maltratado, desquiciado y abierto que no se puede habitar. Desertaron la ciudad hasta las monjas franciscanas y se ha hecho juicio que en muchos millares de ducados no se reparará el daño que se advierte por ahora»<sup>7</sup>. Este género de literatura catastrófica se sucedió en las imprentas valencianas a los pocos días del terremoto. Pero contamos con datos mucho más precisos que se encuentran custodiados entre las actas capitulares del Consejo Municipal de la ciudad<sup>8</sup> y en textos específicos del Archivo Municipal<sup>9</sup>. En muchos de estos informes participan maestros de obras, arquitectos e ingenieros de reconocido prestigio, algunos de los cuales, ya trabajaban en la población de Xàtiva en los años inmediatos al terremoto y otros que se desplazaron para informar y ayudar en las decisiones que debían tomarse

con posterioridad. Entre ellos, destacan Fray José Alberto Pina (1693-1772), fraile arquitecto que ya antes del terremoto estaba dirigiendo las obras de la colegiata y las del convento de Santa Clara o Mosén Casimiro Medina, experto arquitecto, que se había encargado de diversas obras municipales en la ciudad.

### **Efectos del terremoto en los edificios públicos de la ciudad de Xàtiva**

En los informes<sup>10</sup> se diferencia claramente las consecuencias del terremoto en los edificios públicos de la ciudad, cuyo mantenimiento y reparación corría a cargo del Ayuntamiento y consejo de la ciudad, de los edificios religiosos, conventos, parroquias y Colegiata, que aunque también dependieron en parte de ayudas municipales para su reparación, tenían una cierta autonomía. Los informes también conciernen a las casas privadas, fundamentalmente grietas, paredes maltratadas, detallando los daños por calles tanto en el interior como en los arrabales de la ciudad<sup>11</sup> [fig. 4].

La situación fue especialmente grave en la casa de la ciudad, edificio de origen medieval, situado en el centro neurálgico de la ciudad, al lado del Hospital, en la plaza de la Seo. Sabemos por planos y descripciones antiguas que contaba con una puerta dovelada que daba acceso a un patio «con soberbia escalera de piedra» de época medieval, en torno al cual se disponían las diversas dependencias en dos plantas: «sala del cabildo, archivo de sus escrituras, las carceles para malhechores, y las casas del audiencia del justicia» en palabras de Viciano quien también señalaba que era «hermosa, grande y

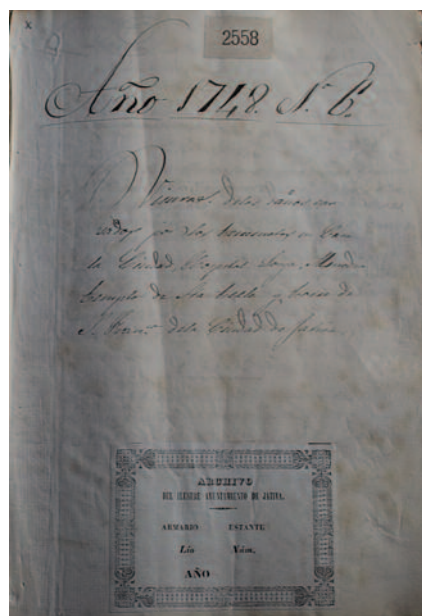
bien labrada casa»<sup>12</sup>. El edificio ya fue afectado por el incendio de 1707, pero las consecuencias del terremoto fueron especialmente graves en la torre situada en el extremo de poniente, que a causa de las grietas amenazaba ruina y tuvo que ser demolida y en la sala capitular que obligó a trasladar las reuniones al cuarto denominado del archivo del Hospital<sup>13</sup>. El edificio, no obstante, aunque algo maltratado permaneció en pie hasta fines del siglo XIX en que fue completamente demolido. El Hospital, precisamente contiguo a estas casas, ya había sufrido importantes daños en el incendio de 1707 y los terremotos afectaron principalmente a

uno de los pilares de su patio interior que estaba cercano a la capilla, situada en la esquina sur. Hoy en día es un edificio completamente transformado del que queda la fachada construida en las décadas centrales del siglo XVI<sup>14</sup>.

Quizá lo que quedó más dañado en cuanto a edificios públicos fueron parte de las murallas, torres y puertas que circundaban la ciudad. Aunque ésta se encontraba protegida por el castillo, la ciudad de Xàtiva tenía una importante cinta muraria que la recogía en el interior, quedando algunos de los arrabales expuestos. La zona más afectada por el terremoto fue la situada en las inmediaciones del templo de Santa Tecla que fue completamente destruido y por consiguiente toda la zona cercana a éste, que incluía la denominada puerta de San Francisco, en el acceso oeste de la ciudad. Casi totalmente destruida, se tuvo que reconstruir para asegurar la fortificación de esta área<sup>15</sup>.

Otros edificios como el Almudín o la Lonja de mercaderías constatan la existencia de grietas, indicándose que lo que había que trabarse eran las esquinas<sup>16</sup>. Pero las consecuencias tampoco fueron tan graves por lo que simplemente se apuntalaron, afianzaron y tras su reparación continuaron sin más problemas.

En realidad, como hemos indicado, salvo aquellos edificios que tenían torres altas, el conjunto de la edificación municipal, resistió bastante bien los efectos del terremoto. No sería así, sin embargo en los edificios religiosos, que son los que presentan unos informes más detallados que nos pueden ayudar con conclusiones más claras.



4. Archivo Municipal de Xàtiva, Expediente 2558, Visuras de los daños causados por los terremotos.

### **Consecuencias del terremoto en los edificios religiosos**

Los documentos sobre el terremoto presentan mayor información en todo lo referente a los edificios religiosos<sup>17</sup>, pero también podemos hacer consideraciones porque los hay muy generalistas indicando problemáticas de forma escueta, y excepcionalmente detallados, en dos casos concretos, en el del convento de Santa Clara y en la colegiata, coincidiendo ambos en que están firmados por fray Jose Alberto Pina, arquitecto de ambos edificios y gran experto en técnicas constructivas.

Se puede diferenciar bastante bien entre los edificios que tenían un origen medieval y aquellos que databan de época moderna. En general, se aprecia que las fábricas consistentes de piedra góticas, caracterizadas en esta zona por su estructura de planta de nave única y capillas entre contrafuertes, cubiertas con arcos diafragma y techo de madera, resistieron mucho mejor que aquellas en las que ya se habían introducido renovaciones barrocas que habían tendido bóvedas tabicadas por debajo de las primitivas techumbres. Así leemos como la parroquial de San Pedro, que respondía precisamente a estas características, era un edificio sólido que solo experimentó problemas en las grietas de las bóvedas tabicadas. En la actualidad, no podemos hacer un análisis más preciso, porque estas bóvedas fueron eliminadas en la última restauración para dejar a la vista la techumbre a dos aguas sobre arcos diafragma de madera original.

En el caso de la iglesia del convento de San Francisco

de características similares nos indican que las consecuencias del terremoto fueron más graves, también por su ubicación en las inmediaciones de la zona más afectada. Pero fundamentalmente los problemas se encontraron de nuevo en todo el revestimiento realizado por debajo de las techumbres de madera originales, bóvedas de la nave, pilastras y capillas, con sus arcos y pilastras se encontraban “consentidas”, al igual que la zona del coro a los pies. En este caso de nuevo, las dificultades estriban en no poder analizar estas bóvedas, que igualmente fueron eliminadas en los procesos de restauración del edificio.

La iglesia del monasterio de la Trinidad, que tenía las mismas características, de la que en la actualidad no queda nada, resistió bien salvo en algunas de sus paredes. Pero podemos indicar que los problemas estuvieron más bien en tapias y zonas de menor importancia. En cuanto al convento de la Consolación, cuyo informe redacta el maestro de obras Nadal Miralles<sup>18</sup> sí encontramos mayores daños incluso en las partes más antiguas. Este convento contaba con una capilla denominada “vieja” que quedó inservible y con la iglesia, cuyos arcos y bóvedas quedaron también muy maltratados<sup>19</sup>. Los daños fueron especialmente graves en la torre sobre el portal de acceso, que amenazaba con caerse, las celdas y el noviciado. También el convento de Nuestra Señora del Carmen de la orden de San Julián se encontraba con graves desperfectos, aunque en este caso, los informes constatan que ya antes había grietas en las paredes de las celdas por su mala construcción, y que los terremotos abrieron las antiguas y

unas 35 nuevas<sup>20</sup>. La situación era comprometida en la caja de la escalera del convento y en el cimborrio que la cubría. Otros conventos más nuevos como el de San Onofre presentaba grietas en los claustros en bóvedas, arcos y paredes. Situación similar en la Merced que también era de fábrica nueva y sus bóvedas se encontraban consentidas así como la media naranja que cubría la caja de la escalera.

### **El convento de Santa Clara**

Como se ha indicado con anterioridad, hay dos informes especialmente elocuentes que se complementan también con datos sobre las decisiones proyectuales y de reforma efectuadas tras el terremoto, que responden ambas a la pluma y a la pericia técnica del arquitecto fray José Alberto Pina (1693-1772). Este religioso carmelita se enmarca en el grupo de los denominados frailes-arquitectos, tenidos en ocasiones como meros prácticos de las obras de albañilería de la orden que profesaban, pero que en muchos casos alcanzan una formación teórica y constructiva importante, con una arquitectura de corte clásico y “moderno” nada desdénable<sup>21</sup>. Originario de Moyuela (Aragón) la formación de fray Alberto Pina debió transcurrir en el círculo de arquitectos zaragozanos, activos en las más importantes obras de principios del siglo XVIII. Antes de llegar a Valencia había construido en Aragón, veinticuatro iglesias. Instalado en Xàtiva, para la ejecución de la iglesia del convento de su orden carmelita – que había sido destruida en la Guerra de Sucesión – pronto conseguiría el título real de maestro arquitecto, siendo hacia el

final de su vida en 1769, nombrado académico de mérito por la de San Carlos de Valencia. Desde 1738-1739 se hizo cargo de la Colegiata de Xàtiva, a la vez que desde Xàtiva realizaba visuras, inspecciones, proyectos en obras de otras poblaciones.

Como arquitecto se encargaría de las obras previas y posteriores al terremoto en el monasterio de Santa Clara, uno de los más importantes edificios de origen medieval de la ciudad de Xàtiva, que como la mayor parte de ellos, sufriría serias transformaciones a partir de los últimos años del siglo XVII y a lo largo del siglo XVIII. Con iglesia de arcos diafragma y capillas entre contrafuertes, cubierta a dos aguas de madera, y coro alto a los pies, ejecutada desde comienzos del siglo XV, fue ampliándose a lo largo de ese siglo, con un extraordinario claustro gótico, y diversas dependencias monásticas, como refectorio, cocinas, dormitorio, enfermerías, etc. En estos espacios se fueron sucediendo intervenciones y reformas, hasta la destrucción devastadora de la guerra civil, que prácticamente asoló el claustro y buena parte del convento, excepto el ala de Levante donde se conserva el refectorio, en planta baja y el dormitorio en la alta, y la iglesia, en el lado sur.

Cuando Pina se hizo cargo de las obras del monasterio, la iglesia se acababa de reformar y ampliar, con nuevas bóvedas, aunque aun se mantuvieron los arcos diafragma medievales. Con anterioridad a los terremotos de 1748, fray Alberto Pina, había reconocido con preocupación el estado de la cubierta que cargaba sobre tres de los arcos apuntados antiguos por encima de las

bóvedas modernas de la iglesia, y señalaba la existencia de enormes grietas, concluyendo que debía desarmarse todo el tejado demoliendo los arcos antiguos y toda la carga de sillares, armando de nuevo el tejado en tijera. Posteriormente, las sacudidas produjeron daños en el coro que se extendieron por las bóvedas de la iglesia. «En el coro vaxo se rompio el cartelon que sostiene una de las jazenias del techo de arriba, que en el coro alto una de las esquinas se abrió y se fue rompiendo toda la nave de la yglesia por los tercios de los arcos que estan apuntados que es presiso encadenarles desde la parte de la calle mayor hasta la pared que divide la yglesia y el claustro. Dicho rompimiento causa ruhina a los arcos y cubierta que esta armada de tixerax»<sup>22</sup>. En esta segunda reforma, Pina decidiría la eliminación de los arcos de cantería apuntados y la renovación completa del interior de la iglesia quedando como se observa en la actualidad con bóveda de cañón con lunetos y falsos arcos fajones y revestimiento con sencillos elementos decorativos, y una nueva tijera de madera o caballete por encima de las bóvedas. El campanario quedó arruinado en la escalera y su remate, y en la sacristía las bóvedas y sus paredes.

A comienzos del siglo XVIII se había renovado también el claustro reconocido en el informe de 1748 como «magestuoso por ser su fabrica moderna y de subsistencia suficiente»<sup>23</sup>, y prácticamente no había sufrido más que algunas grietas en los arcos y bóvedas de la parte baja de origen gótico [fig. 5], mientras que la parte alta, que acababa de ser construida en fecha inmediatamente anterior a los terremotos, tenía un cielo

raso con algunos rompimientos que impedían el acceso a las celdas. «Haviendo reconocido los claustros (...) en el primer piso que le sierran bovedas y arcos con diferentes lazos levantados de punto según pide la architecturagotica en todas las bovedas y arcos he ob-



5. Xàtiva. Antiguo claustro del convento de Santa Clara (fotografía de Carlos Sarthou).

servado diferentes grietas y rompimientos de consideración y en el lienzo que recibe la luz de medio día se desquició o declinó del ambito tres dedos que fue preciso apuntalarlo»<sup>24</sup>. El lado del claustro que lindaba con el aula capitular quedó muy afectado porque era una zona especialmente sensible al tener en la esquina una de las torres-mirador del convento: «En la sala capitular o archivo se hallaban algunas grietas que no son de consideración pero necesitan de algunas travas o cadenas en la pared que sierra el claustro del norte que caen sobre seis arcos apuntados, se rompieron los dos últimos que hazen estribo de los seis se masizó el último y se hizo un pilar de cinco palmos en quadro hasta recibir el tercio del que causa a la esquina de la torre o mirador»<sup>25</sup>.

El resto de dependencias estaban también muy maltratadas. Los informes nos indican que en la cocina se cayó toda la bóveda de la chimenea, con su característica forma ochavada: «En la cozina se cayo el cañón de la chi-

menea que era de figura ochavada y de un pie de hondo que consta de 50 pies de altura y al presente se está componiendo»<sup>26</sup>. También la pared que dividía el dormitorio de otras zonas comunes fue preciso demolerla, y que en ese dormitorio, de gran tamaño todo amenazaba ruina. Podemos leer igualmente que «las piezas de la enfermería que son 4 salas cocina, lugar comun, torre y noviciado, y enfermería quedaron inhabitables de grietas por haverse desencadenado sus moldadas y consentido gravemente sus paredes y tabiques»<sup>27</sup>.

El aspecto más interesante de la situación acaecida en el convento de Santa Clara fue la decisión de reconstruir algunas de las cubiertas con técnicas distintas a las tradicionales tabicadas que como vemos no habían acabado de resistir bien los temblores. Aún es posible observar en la actualidad en la pieza destinada a refectorio abajo [fig. 6] y dormitorio, arriba, en el ala de Levante, unas cubriciones en las que se entrecruzan los ligeros cañizos y yesos con cerchas de ensambladuras curvadas de carpintería [fig. 7]. Una suerte de técnica que evoca principalmente la divulgada por Philibert de l'Orme en su tratado<sup>28</sup> aunque sustituyendo los listones de madera por armazones de cañas, y por otro la bóveda encamada que tendría en Fray Lorenzo de San Nicolás su principal divulgador a través del segundo volumen de su tratado *Arte y Uso de la Arquitectura* (Madrid 1663). Esta tecnología, barata y resistente a los temblores, permitía a su vez tender estas bóvedas en secuencia ininterrumpida, sin arcos fajones, muy rebajadas, permitiendo por lo tanto lisos y dilatadísimos espacios.

138



6-7. Xàtiva . Refectorio del Monasterio de Santa Clara; cerchas de madera y cañizo en el Monasterio de Santa Clara (fotografías J. Bérchez).



### La Colegiata

Pero el que sin duda constituye el edificio más importante de cuantos estuvieron afectados por el terremoto es sin duda, la Colegiata o Seo de Xàtiva<sup>29</sup>. Proyectada y comenzada a construir en el año 1596 por la cabecera, la colegiata vio paralizada su obra en torno a la segunda década del siglo XVII; más tarde, en una segunda fase que transcurre entre 1683 y 1705, recibió un segundo impulso que afectó principalmente al crucero y sus fachadas, así como al engarce del mismo con la cabecera; y, tras la guerra de Sucesión y el incendio de Xàtiva en 1707, las obras no se reanudaron hasta 1732, momento en el que tras diversos informes, especialmente el de Corachán, se procedió a cubrir el presbiterio, el crucero y la cúpula, emprendiendo la construcción de la nave en sus dos tramos inmediatos al crucero, obras que concluyeron no sin interrupciones en 1777. Éstas no serían las últimas pues la colegiata quedó inacabada tal y como hoy la podemos contemplar [fig. 8]. Con tres naves y desahogadas capillas laterales – las de la nave comunicadas entre sí –, crucero de pronunciados brazos al exterior y cúpula asentada sobre poderosos pilares, cabecera cerrada por un muro poligonal de nueve lados con deambulatorio y capillas radiales y un presbiterio alargado y abierto por transparentes pilares con arcos. Presentaba un sistema de abovedamiento en la cabecera realizado con cantería renacentista, con tramos de cañón y vaídas. Aunque a fines del siglo XVII en la reanudación de las obras, se optaría por continuar el abovedamiento con las técnicas de ladrillo tabicado en el deambulatorio, presbiterio, crucero y nave principal. No obstante, asistimos tras los terre-

mos a cambios importantes en las soluciones proyectuales y en la elección de los sistemas de cubierta, que pudieron verse condicionados por el comportamiento de la Colegiata tras el sismo del año 1748.

Fue el mismo fraile arquitecto del que veníamos hablando, fray José Alberto Pina el que dirigía las obras de reanudación de la colegiata en los años inmediatos al terremoto, a partir de 1732. Pina en su informe<sup>30</sup> sobre el estado de la colegial tras el terremoto de 1748, advertía que ya antes de los terremotos la fábrica había experimentado algunos problemas debidos a su rápida construcción. Entre 1732 y 1748 se cerró el presbiterio, y el crucero, con la construcción de los dos pilares que faltaban, arcos torales, pechinas y los dos tramos de bóvedas del transepto. Pina atribuía la existencia de grietas tanto en los pilares, arcos torales y bóvedas de los brazos del crucero, que ya se veían antes del terremoto «a la

139



8. Xàtiva. Vista de la colegiata.

atropellada construcción de los dos machones áticos modernos y al embebimiento de muros laterales que sostenían las montañas de las bóvedas». También porque «la construcción de los muros y la especie de materiales de dichas montañas no son homogéneos pues el material de que están contruidos los muros es de piedra labrada, mampostería y mortero y los materiales que componen la montaña de las bóvedas y arcos de dicho crucero es de yeso y ladrillo». Aludía a la dificultad de la colocación del yeso, que causaba «hinchazones grandes en las fábricas de que muchas veces se hacen desplomes y grietas como la mejor experiencia lo ha enseñado a muchos arquitectos prácticos»; apuntaba que en la colegiata también se siguió algún desplomo «ya por lo dicho de los efectos del yeso como también el descuido en los asentadores que asentaron la piedra en los machones». Como consecuencia de todos estos fallos, debidos casi más a asientos antiguos que a los daños del terremoto, habían surgido dos



9. Xàtiva. Bóveda de la capilla de acceso a la actual capilla de comunión de la colegiata (fotografía J. Bérchez).

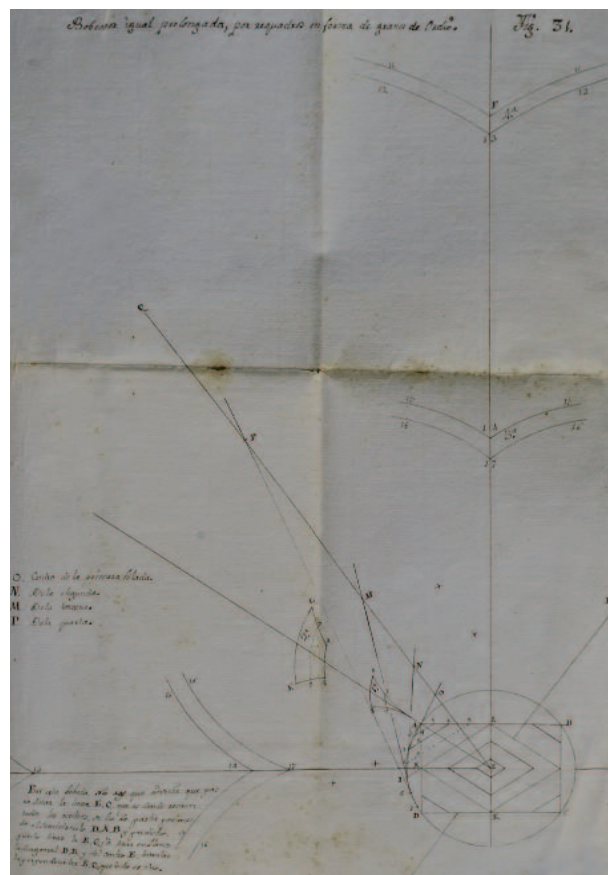
grandes grietas en el testero y fachada del crucero norte, una en medio de la fachada y otra en el ángulo interno entre poniente y norte. No obstante, los temblores del 23 de marzo causaron daños muy concretos con la caída de dos de las cruces en la fachada norte y la del sur, ocasionando la de la norte roturas en el tejado, y la caída de una de sus bolas y otra que quedó rota. Parece que la repetición de las sacudidas el 2 de abril sí que acrecentó las grietas de los arcos, bóvedas y fachadas y que hubo que rehacer los tejados del crucero, cuyos tabiques internos habían quedado muy afectados.

Quizá por este motivo, al analizar las diferencias de materiales y el mal comportamiento ofrecido por las bóvedas tabicadas durante los temblores, Pina decidiría volver a la cantería en la construcción de las bóvedas de las cuatro capillas laterales en los tramos inmediatos al crucero. No consta en el informe que las capillas cubiertas con cantería de la cabecera hubieran sufrido daños ni grietas y esta debió ser una de las causas por las que se reanuda en una etapa muy tardía para la estereotomía, una suerte de neocantería, propia del siglo XVIII que obliga a retomar los estudios de cortes de piedra, durante años abandonados en la mayor parte de los edificios del área valenciana. En estas capillas reelaboró en cantería el modelo “antiguo” de la capilla de San Vicente y de la antecapilla, con bóvedas vaídas artesonadas de sección rectangular [fig. 9]. Porque en efecto, en unos momentos en los que prácticamente todas las construcciones se realizaban en la albañilería, en las modernas técnicas tabicadas con revestimientos decorativos en yeso, estas muestras aisladas en la estereotomía de la piedra coin-

ciden además con una voluntad arquitectónica proclive a la revisión admirada y a la indagación técnica, atenta al estudio operativo de las técnicas del pasado. No podemos ocultar que los efectos del terremoto sobre las bóvedas debieron de ser decisivos en esta opción. Cobra a su vez fuerza la idea de que en torno a estas obras de la Seo se gestase un particular taller de cantería en el que se formarían los maestros canteros de la colegiata, como los Cuenca, y también un fray Francisco de Santa Bárbara, explicando de este modo su traducción del tratado de estereotomía *Le secret d'architecture* de Mathurin de Jousse, o lo que es lo mismo, el libro manuscrito de apuntes de cantería propiedad de la familia de los Cuenca que ha llegado a nuestros días<sup>31</sup>. Evidencia de ello es la elección para estas capillas inmediatas al crucero, realizadas en cantería, de la llamada en el manuscrito «Bóveda por igual perlongada, por requadros en forma de grano de ordio», que no es otra que la traducción de la «Voute en pendentif en plan barlong, et les coupes rondes», del tratado francés *Le secret...* con unos cortes de piedra romboidales<sup>32</sup> [fig. 10].

Otro de los aspectos más interesantes del informe de Pina tras el terremoto es que proporciona las medidas de la media naranja y linterna, que se debía levantar con la cruz de remate hasta la altura de 224 palmos, unos 50 metros, altura mayor que la actual al disponer un alto tambor que la reconstrucción posterior del siglo XIX no repitió. Paradójicamente y con esto concluimos, a pesar de todos los esfuerzos por conseguir una arquitectura resistente a los sismos, la cúpula construida con posterioridad, acabó cayendo tras un nuevo temblor de

tierras en 1885, y la decisión de la arquitectura del siglo XIX, fue de hacer una nueva cúpula metálica. Se certificaba el final de una arquitectura histórica que fiaba a la estereotomía y a las técnicas tradicionales la elevación de cúpulas, ante el miedo a nuevas caídas y desastres.



10. Lámina 31 del tratado Secretos de Arquitectura del Archivo Municipal de Xàtiva, libro 995

**Note**

\* Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto (HAR2014-54751-P) “Ecos culturales artísticos y arquitectónicos entre Valencia y el Mediterráneo en época Moderna” financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

<sup>1</sup> J. ABAD, *Relación verdadera del daño y muertes que ha hecho un grave y terrible terremoto en la Villa de Alcoy*, Reyno de Valencia, en dos de diciembre, año 1620, Barcelona 1621.

<sup>2</sup> J. SÁNCHEZ PORTAS, *El colegio de Santo Domingo de Orihuela, trazas, portada y claustro de la Universidad*, en «Archivo de Arte Valenciano», LXVI, 1985, pp. 47-53, y F. MARIAS, A. BUSTAMANTE, *Don Fernando de Loazes y el colegio de Santo Domingo de Orihuela*, actas del VII Congreso del CEHA, Murcia 1988, pp. 205-216.

<sup>3</sup> Archivo Corona de Aragón, Consejo de Aragón, Legajo 646, n. 35, Terremoto en la villa de Ademuz, año 1656.

<sup>4</sup> El terremoto de Montesa cuenta con una amplia colección de informes, textos y documentos que se publicaron al poco tiempo de suceder éste, algunos de los más importantes V. XIMENO, *Relación verdadera de los terremotos padecidos en el Reyno de Valencia desde el día 23 de Marzo del año 1748...*, Valencia 1748, E. F. CARRASCO, *Relación puntual circunstanciada de las ruinas y estragos causados por los terremotos...*, Valencia 1748. La bibliografía más importante recogida en A. FAUS, *Los terremotos de 1748 en el Antiguo Reino de Valencia. Documentos de base y notas para su estudio*, en «Cuadernos de Geografía», 45, 1989, pp. 35-50.

<sup>5</sup> Sobre el convento de Montesa ver V. FERRÁN, *El castillo de Montesa*, Valencia 1926 y M. GÓMEZ-FERRER, *Arquitectura conventual medieval a Xàtiva i Montesa*, actas del Primer Congreso de Historia de la Costera, Valencia 2006, pp. 525-543.

142

<sup>6</sup> J. BERCHEZ, M. GÓMEZ-FERRER, *Arquitectura de la época moderna en Xàtiva*, Libro de estudios. Exposició La Llum de les Imatges, Xàtiva, Generalitat Valenciana, 2007, pp. 350-373.

<sup>7</sup> *Relación verdadera de los terremotos padecidos en el reyno de Valencia desde el día 23 de marzo ...* impresa por Jose Estevan Dolz, 1748.

<sup>8</sup> Archivo Municipal de Xàtiva, (AMX), Actas Capitulares de 1748, Libro n. 35, desde el folio 59 en adelante.

<sup>9</sup> AMX, Expedientes n° 2555, 2557 y 2558.

<sup>10</sup> Uno de los informes más importantes es el AMX, 2558, titulado «Visuras de los daños causados por los terremotos en Casa de la Ciudad, Hospital, Lonja, Aludín, Templo de Santa Tecla y torre de San Francisco de la ciudad de Játiva» Año 1748. Otro es el 2557, Autos de visuras hechas en las casas y edificios que amenazaban ruina por los terremotos que arruinaron la ciudad el 23 de marzo y demás ... 1748, donde se repiten muchos de los informes anteriores y el 2555, Información dada por la ciudad de Játiva del estado de ruina padecido por el convento de Santa Clara y otros edificios de la misma en los terremotos.

<sup>11</sup> AMX, Expediente n. 2558.

<sup>12</sup> V. BOIX, *Xàtiva. Memorias, recuerdos y tradiciones de esta antigua ciudad*, Xàtiva 1857, p. 411.

<sup>13</sup> AMX, Libro 35, fol. 60 «por hallarse quebrantada la Sala Capitular de las casas de Ayuntamiento y parte de sus torres caídas» AMX; 2558, «Estas casas estaban amenazando ruina por razon de los terremotos en su torre y cubierta y escalera por las crecidas grietas que se hizieron en aquella».

<sup>14</sup> AMX, Expediente 2558, «Esta casa estava antes de los terremotos sin ruina alguna pero despues de ellos el pilar que cahe a la parte de la capilla ha padecido daño y lo propio en la cubierta del teatro que mira a la luna del patio».

<sup>15</sup> AMX, Libro 35, 25 de junio de 1748, f. 126r, Se remata la reconstrucción de la torre de San Francisco a favor del Maestro de obras, Nadal Miralles.

<sup>16</sup> AMX, Expediente 2558, «Lonja de mercaderías, Ahora se halla amenazando ruina el ipenal de la parte del medio y del norte y el angulo de la plazuela y Almodin, Se han abierto dos grietas en la parte de poniente y sus angulos se han de travar para la seguridad de su fabrica».

<sup>17</sup> Los datos sobre estos edificios proceden del AMX, Expediente, 2558.

<sup>18</sup> AMX, Expediente 2558, f. 5r-v.

<sup>19</sup> AMX, Expediente 2558, f. 5r, «En los arcos de dicha yglesia y su nave se hallan tantas grietas de consideracion que para evitar su ruina se necesitan travar desde luego por estar los estribos de dichos arcos molidos».

<sup>20</sup> AMX, Expediente 2558, f. 7r.

<sup>21</sup> Sobre fray José Alberto Pina y los datos sobre su intervención en el monasterio de Santa Clara de Xàtiva, ver J. BERCHEZ Y M. GÓMEZ-FERRER, *Visiones y mentalidad arquitectónica de un maestro del siglo XVIII. "La Descripción breve de las medidas y magnificencia..." del Convento de Santa Clara por fray José Alberto Pina*, en «Ars Longa», 14-15, 2005-2006, pp. 195-216.

<sup>22</sup> AMX, Expediente, 2555.

<sup>23</sup> AMX, Expediente, 2555.

<sup>24</sup> AMX, Expediente, 2555.

<sup>25</sup> AMX, Expediente, 2555.

<sup>26</sup> AMX, Expediente, 2555.

<sup>27</sup> AMX, Expediente, 2555.

<sup>28</sup> P. DE L'ORME, *Architecture de...*, Rouen 1648, Livre X *Des oeuvres et nouvelles inventions pour bien bastir*, pp. 279 y ss.

<sup>29</sup> J. BERCHEZ, M. GÓMEZ-FERRER, *La Seo de Xàtiva*, Valencia 2007.

<sup>30</sup> AMX, Legajo 2557, Informe de fray José Alberto Pina sobre el estado de la colegial tras el terremoto de 1748. Las referencias citadas a continuación proceden de este texto. Publicado en J. BERCHEZ, M. GÓMEZ-FERRER, *La Seo de...*, cit., pp. 176-177.

<sup>31</sup> AMX, Libro 995, Manuscrito titulado *Secretos de Arquitectura*.

<sup>32</sup> *Secretos de arquitectura...*, cit. en su fig. 31, reproduce una figura similar al del tratado francés de Mathurin de Jousse, *Le sécret d'architecture*, La Fleche 1642, p. 141, y traducción literal del texto explicativo.



## L'AQUILA.TECNICHE COSTRUTTIVE ANTISISMICHE PRIMA E DOPO IL TERREMOTO DEL 2 FEBBRAIO 1703

Adriano Ghisetti Giavarina  
Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara  
adriano.ghisetti@unich.it

L'Aquila è stata spesso colpita da eventi tellurici, tanto da essere ritenuta tra le città più sismiche d'Italia<sup>1</sup>. Fondata nel 1230, distrutta da Manfredi di Svevia nel 1259 e riedificata nel 1266 per volontà di Carlo d'Angiò<sup>2</sup>, la città subì i primi terremoti nel 1315 e nel 1349, più disastroso, quest'ultimo, tanto da far registrare crolli anche a Roma, cui seguì quello del 1456 e, a distanza di pochi anni, quello durato più giorni del 1461-62, che provocò gravi distruzioni e numerose vittime. Da notare che, in relazione alle rovine provocate nel territorio aquilano da questo evento sismico, vi è la notizia che ad Onna non rimase in piedi una sola casa<sup>3</sup>: ciò che conferma il ripetersi di danni e distruzioni nelle medesime località, come si è potuto constatare in occasione del terremoto del 2009, conseguenza evidente della permanenza di fabbriche inadeguate su suoli a fortissimo rischio.

Tali eventi avevano a volte scoraggiato gli abitanti a rimanere nella sfortunata nuova città dell'Aquila ma, prevalendo poi la volontà di ricostruzione, furono ricercati espedienti nelle tecniche costruttive che garantissero una miglior resistenza agli eventi sismici.

Per la verità l'osservazione degli espedienti adottati nell'edilizia storica lasciano a volte il dubbio se si tratti di maggior attenzione al magistero del fabbricare o se,

effettivamente, si possa parlare di consapevole miglioramento nel contrasto alle scosse sismiche.

Nell'edilizia aquilana, proprio in conseguenza delle necessarie ricostruzioni, è comunque frequente osservare la stratificazione di murature eseguite con tecniche, materiali e caratteri stilistici di diversi periodi, e non di rado ci si può imbattere in veri e propri palinsesti, oggetto di interessanti studi ma anche di difficili restauri. Naturalmente, purtroppo, il disastroso e tragico terremoto del 6 aprile 2009 ha facilitato la conoscenza di tali strutture, sì che oggi si comincia ad avere un quadro molto più approfondito rispetto a quanto fosse noto prima di quella data.

Città fortemente sismica, come si è detto, L'Aquila fu colpita da un terremoto anche nel 1646, che provocò poche rovine<sup>4</sup> ma fu solo il preludio di quanto, ancor più gravemente, sarebbe accaduto nel 1703. E, a testimonianza dell'attualità che sempre ha avuto ed ha nella città abruzzese il nostro argomento, ha interesse la notizia che nel 1652 vi fu pubblicato un piccolo libro dal titolo *Trattato universale di tutti li terremoti occorsi, e noti nel mondo...*

La constatazione dei danni provocati dal terremoto del 1349 dovette suggerire alcuni tipi di interventi, in fase di ricostruzione delle abitazioni, volti a migliorarne la

resistenza. È stato infatti osservato, anche sulla base di testimonianze iconografiche, come nell'edilizia tardo-medioevale cittadina fossero frequenti gli isolati composti da case a schiera che, nei casi di maggior antichità, presentano tetti a capanna con il timpano rivolto verso il fronte stradale, in modo tale da non avere un tetto spingente<sup>5</sup>. Allo stesso tempo si osservano, nel tessuto edilizio tardotrecentesco, anche trasformazioni di isolati rettangolari, in origine interamente composti da case a schiera, in due lotti quadrati separati da un vicolo ma collegati da archi e talvolta occupati da palazzetti mercantili sulle testate<sup>6</sup>. Tanto questi archi di collegamento, previsti negli Statuti cittadini<sup>7</sup>, ed un tempo diffusi spe-

cialmente nel quartiere quattrocentesco della Rivera, – come più rare volte costruite al di sopra di un tratto di strada, a creare un passaggio coperto – rappresentano incrementi alla resistenza sismica, specie allorché i conci d'imposta in pietra siano incassati nella muratura<sup>8</sup>.

Un'altra tecnica di miglioramento della resistenza delle costruzioni è quella, piuttosto diffusa nelle fabbriche tardomedievali in Francia e in Italia, dei radiciamenti lignei, ossia dell'inserimento di travi in legno nelle murature in funzione di cordolo e quindi anche in funzione, più o meno consapevole, antisismica; una tecnica che ebbe, in Abruzzo, una maggior diffusione nella seconda metà del Quattrocento<sup>9</sup>.

E, a partire dallo stesso periodo, sembra iniziasse anche la diffusione all'Aquila delle capriate impalettate, ossia dotate di un espediente per evitare lo sfilamento della catena dalle murature: essa veniva infatti prolungata fino all'esterno e qui le sue estremità venivano fissate con un paletto ligneo. Contemporaneo all'uso di tali capriate fu anche l'impiego di capochiavi in ferro per trattenere le travi lignee, sia se immerse nella muratura che a vista, in funzione di contrasto alle spinte esercitate da grandi archi o da volte<sup>10</sup>.

Una tecnica, quest'ultima, approvata anche da Leonardo da Vinci in un appunto del Codice A dell'Institut de France databile al 1492. Qui infatti, trattando "Del riparo a' terremoti", egli scrive che «Ogni trave vole passare i sua muri e esser ferma di là da essi muri con soffiziente catene, perché spesso si vede per tremoti le travi usscire de' muri e rovinare poi i muri e solari; dove, se sono incatenate, terano i muri insieme fermi,



1. L'Aquila. Palazzo Ardinghelli, stratificazioni in un ambiente al pianterreno.



e e' muri fermano i solari», senza trascurare, onde evitare la putrefazione del legno, una raccomandazione: «e ricordoti che la parte della trave ch'entra nel muro, sia penetrata di pece calda e fasciata d'asse di quercia ancor penetrata»<sup>11</sup>.

Sempre alla seconda metà del Quattrocento va fatto risalire anche il primo uso di volte in mattoni, costruite con diverse disposizioni di apparecchiature<sup>12</sup>.

Nelle chiese aquilane si osserva anche come le absidi siano costruite con mura particolarmente spesse, al fine di irrigidire l'organismo, «come una seconda facciata, in cui le esigenze statiche e la tecnica costruttiva ne determinano la configurazione»<sup>13</sup>. In particolare l'ab-

side di Santa Maria di Collemaggio, che fu soggetta ad un intervento dopo il terremoto del 1461, si presenta anche dotata di un possente basamento a scarpa. Fu invece grazie ad opere della seconda metà del Seicento, che comportarono l'abbassamento dei muri delle navate, con l'inserimento di volte a crociera sulle laterali mantenendo la copertura a capriate sulla centrale, che il sistema strutturale della chiesa risultò rafforzato, tanto che, in conseguenza del sisma del 1703, essa riportò solo danni non importanti<sup>14</sup>.

Questa, all'incirca, riguardo al comportamento sismico, la situazione delle costruzioni all'Aquila alla vigilia del terremoto che la colpì tra il 14 gennaio e il 2 febbraio



2. L'Aquila. Via dell'Annunziata, archi di collegamento tra edifici (foto d'archivio, per gentile concessione di CARSA Edizioni, Pescara).



3. L'Aquila. Palazzo Alfieri, capochiave rinascimentale in ferro.

del 1703, un sisma sicuramente tra i più distruttivi della sua storia, specie ove si consideri il numero delle vittime, ammontante a seimila persone in tutto il cratere, di cui tremila nella sola città.

La difficile situazione fu gestita con notevole organizzazione dal vicario generale degli Abruzzi, il marchese Marco Garofalo che, dopo aver fatto cercare le vittime tra le macerie e seppellire i morti, fece sgombrare strade e piazze dai resti della distruzione e demolire i ruderi; inoltre fece costruire grandi baracche, presumibilmente in legno, nelle piazze principali per ricove-

rare i feriti e dotarli di assistenza medica<sup>15</sup>. Di una baracca settecentesca in muratura, costruita all'Aquila nei pressi della basilica di San Bernardino, restano invece alcune fotografie scattate durante la demolizione, da cui si evince che si trattava di una costruzione con accorgimenti antisismici, dalla intelaiatura lignea nella muratura ai muri perimetrali a scarpa al piano terra<sup>16</sup>.

Lo stesso marchese Garofalo promosse la ricostruzione, affidandone la direzione al regio ingegnere Lucantonio di Natale, tenente generale di artiglieria inviato inizialmente da Napoli per occuparsi dei danni



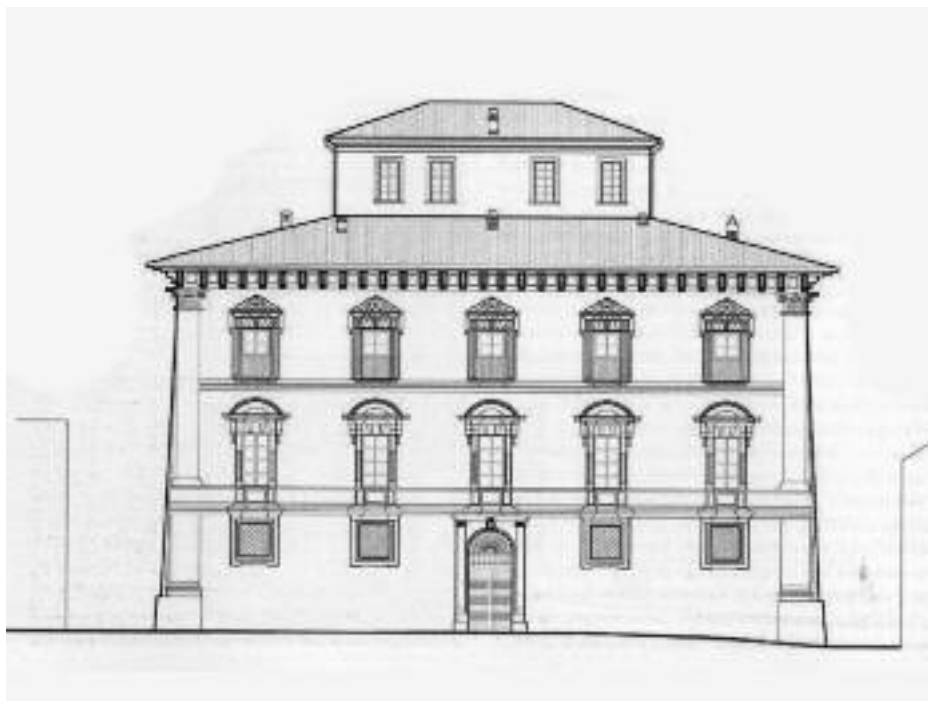
4. L'Aquila. Edificio baraccato settecentesco in corso di demolizione (foto d'archivio, per gentile concessione di CARSA Edizioni, Pescara).

riportati dal forte cinquecentesco dell'Aquila<sup>17</sup>. Ma la vera ricostruzione settecentesca della città ebbe inizio solo dieci anni dopo, per continuare nella prima metà del secolo<sup>18</sup>.

Nei palazzi, in genere ristrutturazioni di edifici preesistenti, si osservano facciate con scarsi aggetti, una regolare distribuzione delle aperture, cantonali a bugnato: espedienti probabilmente volti a migliorarne la vulnerabilità sismica<sup>19</sup>. E se all'interno si cerca un alleggerimento verso l'alto, ponendo volte in muratura al piano terra e volte leggere o solai lignei ai piani superiori, la

struttura degli edifici assume a volte una forma a tronco di piramide al piano terra, mostrando facciate a scarpa al primo piano sui quattro prospetti<sup>20</sup> o, come nel caso di palazzo Centi, addirittura per tutta l'altezza: un palazzo, questo, che anche altri accorgimenti qualificano come esemplare per l'uso delle tecniche antisismiche a metà Settecento<sup>21</sup>.

Come è stato osservato, anche nel corso del Settecento persistette l'impiego del mattone nella costruzione di volte e pareti<sup>22</sup>, forse anche nella convinzione che le fabbriche in laterizio fossero «meno soggette al



5-6. L'Aquila. Palazzo Centi, prospetto laterale e particolare di un cantonale (da M. D'Antonio, *Ita terraemotus damna impedire...*, cit.).

tremuoto»<sup>23</sup>. E se talvolta si riscontra l'uso di volte in mattoni a una testa ai piani terra, spesso ai piani superiori venivano impiegate volte in foglio e/o a incannucciata; due sistemi costruttivi nuovi per la città, dopo il 1703, evidentemente adottati per garantire ad ampi spazi coperture più leggere<sup>24</sup>.

Alle pareti delle chiese furono talvolta apposti robusti



7. L'Aquila. Chiesa di Santa Maria del Suffragio, la cupola dopo il terremoto del 6 aprile 2009 (foto di G. Di Matteo).

contrafforti, come a Santa Maria del Suffragio, San Basilio, Santa Maria Paganica; un tipo di intervento visibile anche sulla parete orientale all'esterno del convento di San Bernardino. Contrafforti fiancheggiano anche i tamburi ellittici delle chiese di Sant'Agostino e di Santa Caterina<sup>25</sup>. Mentre, all'interno del tiburio della chiesa di Santa Maria del Suffragio e degli spicchi della cupola ottagonale della basilica di San Bernardino, in seguito ai danni del terremoto del 2009, sono stati evidenziati radicamenti lignei. Un tipo di intervento che non ha salvato dalla distruzione la cupola del Suffragio mentre, soprattutto grazie ad una cerchiatura metallica suggerita da Giovan Battista Contini nel 1715 in aggiunta alle travi in legno, la cupola di San Bernardino, non completamente estradossata e in parte inserita in un robusto tamburo, ha riportato solo dei danni<sup>26</sup>.

Questa, in sintesi, la situazione riguardo agli espedienti tecnici adottati nell'edilizia aquilana, nel corso dei secoli, per far fronte agli eventi sismici. Accorgimenti che, per quanto si possa solo intuire che vi fosse una consapevolezza da parte di progettisti e costruttori di questa loro efficacia, entrarono tuttavia a far parte della tradizione costruttiva, dimostrando almeno cosa, in città, fosse comunemente impiegato per il buon fabbricare. Pertanto, come si indicava in una relazione inviata da quattro illustri cittadini al viceré di Napoli, marchese di Vigliena, il 10 maggio del 1703, gli aquilani tennero fede all'impegno di «edificare al meglio che possono le loro abitazioni, per fare risorgere nuovamente questa Città»<sup>27</sup>, e la sua nuova edilizia si dimostrò in grado di fronteggiare i terremoti per almeno due secoli.

## Note

- <sup>1</sup> C. DE GIORGI, *I terremoti aquilani ed il primo Congresso Geodinamico Italiano in Aquila dal 4 all'8 settembre 1887*, Lecce 1887 (cit. in M. DI GIANGREGORIO, *I terremoti aquilani. Un excursus storico*, s. l., 2009, p. 106).
- <sup>2</sup> M. R. BERARDI, *Prestigio e potere nella fondazione e nelle ricostruzioni medievali di una città di montagna ai confini del Regno di Sicilia e dello Stato della Chiesa*, in *L'Aquila oltre i terremoti. Costruzioni e ricostruzioni della città*, a cura di S. Ciranna, M. Vaquero Piñeiro, in «Città e Storia», VI, 2011, I, pp. 9-13.
- <sup>3</sup> M. DI GIANGREGORIO, *I terremoti aquilani...*, cit., p. 20.
- <sup>4</sup> A. L. ANTINORI, *Annali degli Abruzzi*, (ms. del XVIII sec.), in Biblioteca Provinciale «Salvatore Tommasi» di L'Aquila (BPAq), XX, 2 (cit. in *L'Aquila, magnifica citade*, a cura di C. De Matteis, L'Aquila 2009, p. 188).
- <sup>5</sup> L. ZORDAN, M. CENTOFANTI, P. DE BERARDINIS, G. DI GIOVANNI, A. BELLICOSO, *Il cantiere antico nelle zone interne d'Abruzzo: tecniche costruttive e accorgimenti antisismici*, in *Presidi antisismici nell'architettura storica e monumentale*, a cura di A. Marino, Roma s. d. [ma 2000], p. 70.
- <sup>6</sup> P. PROPERZI, *L'urbanistica e i terremoti nella costruzione della forma urbana*, in *L'Aquila oltre i terremoti...*, cit., pp. 193-194.
- <sup>7</sup> D. FIORANI, *Il perenne ciclo del divenire nel cantiere storico aquilano. Annotazioni su tessuto urbano, architetture e costruzione nella città dei terremoti*, in *L'Aquila oltre i terremoti...*, cit., p. 248.
- <sup>8</sup> A. CERADINI, *Tecniche premoderne antisismiche nell'Abruzzo Aquilano: gli archi soprastrada*, in *Presidi antisismici nell'architettura storica...*, cit., pp. 73-80; M. D'ANTONIO, *Ita terraemotus damna impedire. Note sulle tecniche antisismiche storiche in Abruzzo*, Pescara 2013, p. 42.
- <sup>9</sup> *Ivi*, pp. 43-53; M. D'ANSELMO, *Le strutture degli edifici nei centri storici minori in Abruzzo: osservazioni sulle tecniche di consolidamento*, in *Conservazione, ricerca e cantiere*, a cura di M. Civita, Fasano di Brindisi 1995, pp. 71-76.
- <sup>10</sup> M. D'ANTONIO, *Ita terraemotus damna impedire...*, cit., pp. 109-129.
- <sup>11</sup> F. DI TEODORO, L. BARBI, *Leonardo da Vinci: «Del riparo a' terremoti»*, in «Physis. Rivista internazionale di storia della scienza», XXV, 1983, I, pp. 5-15.
- <sup>12</sup> D. FIORANI, *Il perenne ciclo del divenire...*, cit., pp. 251-252.
- <sup>13</sup> L. ZORDAN ET AL., *Il cantiere antico nelle zone interne d'Abruzzo...*, cit., p. 71.
- <sup>14</sup> S. CIRANNA, *L'Aquila. S. Maria di Collemaggio*, in *Il terremoto del 6 aprile 2009 in Abruzzo: danni, interventi, iniziative e schede*, in «Kunstchronik», 63, 2010, 2, p. 59; D. FIORANI, *Il perenne ciclo del divenire...*, cit., p. 251.
- <sup>15</sup> E. CASTI, *L'Aquila degli Abruzzi dalla morte di Filippo IV al tremuoto del 1703*, in «Bollettino della Società di Storia Patria Anton Ludovico Antinori negli Abruzzi», II, 1890, IV (cit. in M. DI GIANGREGORIO, *I terremoti aquilani...*, cit., p. 84).
- <sup>16</sup> M. D'ANTONIO, *Ita terraemotus damna impedire...*, cit., pp. 184-191.
- <sup>17</sup> E. CASTI, *L'Aquila degli Abruzzi...*, cit., p. 84.

<sup>18</sup> P. PROPERZI, *L'urbanistica e i terremoti...*, cit., p. 198.

<sup>19</sup> D. FIORANI, *Il perenne ciclo del divenire...*, cit., p. 253.

<sup>20</sup> L. ZORDAN ET AL., *Il cantiere antico nelle zone interne d'Abruzzo...*, cit., p. 71.

<sup>21</sup> M. D'ANTONIO, *Ita terraemotus damna impedire...*, cit., pp. 63-65.

<sup>22</sup> D. FIORANI, *Il perenne ciclo del divenire...*, cit., p. 255.

<sup>23</sup> A. L. ANTINORI, *Annali degli Abruzzi*, (ms. del XVIII sec.), in BPAq, XXIV (cit. in *L'Aquila, magnifica citade*, cit., p. 199).

<sup>24</sup> D. FIORANI, *Il perenne ciclo del divenire...*, cit., pp. 256-257; EAD., *Analisi del danno in elementi vulnerabili. Inquadramento del problema*, in *L'università e la ricerca per l'Abruzzo. Il patrimonio culturale dopo il terremoto del 6 aprile 2009*, a cura di L. Milano et al., L'Aquila 2011, pp. 433-434.

<sup>25</sup> EAD., *Il perenne ciclo del divenire...*, cit., p. 258; S. GIZZI, *Speroni e contrafforti di restauro in laterizio e in pietra tra Settecento e Ottocento: casistica e manualistica nel Lazio e nell'Abruzzo*, in *Scienza e beni culturali. Conoscenze e sviluppi teorici per la conservazione di sistemi costruttivi tradizionali in muratura*, atti del convegno internazionale (Bressanone, 23-26 giugno 1987), a cura di G. Biscontin, R. Angeletti, Padova 1987, pp. 71-80.

<sup>26</sup> M. D'ANTONIO, *Ita terraemotus damna impedire...*, cit., pp. 27-29.

<sup>27</sup> *Raguaglio su l'essere della Città dell'Aquila... ecc.*, in M. DI GIANGREGORIO, *I terremoti aquilani...*, cit., p. 134.

152

Per ulteriori approfondimenti riguardo ai temi del presente contributo, si veda anche: G. DI GIOVANNI, *Tecniche costruttive del XVIII secolo a L'Aquila*, L'Aquila 1999; *Prima e dopo il sisma. Vicende conservative dell'arte medievale in Abruzzo*, a cura di C. D'Alberto, Teramo 2001; L. SERAFINI, *Terremoti e architetture in Abruzzo. Gli espedienti antisismici del cantiere tradizionale*, in *Muri parlanti. Proposte per l'analisi e la conservazione dell'edilizia storica*, atti del convegno (Pescara, 26-27 settembre 2008), a cura di C. Varagnoli, Firenze 2009, pp. 221-236; *Le macerie rivelano: L'Aquila 6 aprile 2009, inediti archeologici per la storia della città*, a cura di V. Torrieri, Teramo 2010; L. ZORDAN ET AL., *Le tradizioni del costruire della casa in pietra: materiali, tecniche, modelli e sperimentazioni*, L'Aquila 2011; S. CECAMORE, *La ricostruzione aquilana, antichi e nuovi presidi*, in «Archistor», II, 2015, 4, pp. 118-151.







## LE TECNICHE COSTRUTTIVE NELLA RICOSTRUZIONE POST 1703 A L'AQUILA

Caterina F. Carocci, Università degli Studi di Catania  
Cesare Tocci, Politecnico di Torino  
c.carocci@unict.it; cesare.tocci@polito.it

L'occasione per avviare tale studio della tecnica costruttiva antisismica settecentesca è nata, all'indomani del terremoto aquilano dell'aprile 2009, dalla partecipazione alla campagna di rilevamento dei danni sulla edilizia monumentale, eseguita sotto il coordinamento del Dipartimento di Protezione Civile Nazionale, e dalle indagini autonomamente condotte su numerosi centri storici nei mesi successivi.

A partire dal riconoscimento preliminare della peculiarità dei meccanismi di danno attivati dal sisma, indice evidente della presenza di dispositivi di contrasto dell'azione sismica più efficaci e sistematici di quanto solitamente rilevato nelle regioni sismiche, è stata avviata una ricerca sistematica con la finalità di ricostruire, mediante il rilievo e l'analisi di dettaglio, l'impostazione e i particolari della tecnica costruttiva antisismica aquilana e di delinearne un quadro cronologico preliminare mediante datazioni relative.

Il lavoro di ricerca è stato svolto in fasi successive e con diversi livelli di approfondimento: la prima basata sull'analisi di alcuni dettagli costruttivi identificati nella fase di osservazione speditiva in diversi centri minori della valle dell'Aterno; la seconda sullo studio della configurazione costruttiva di un aggregato del centro storico dell'Aquila, in questo caso con la finalità di

evidenziare elementi, connessioni e assemblaggi riconducibili alla tecnica antisismica settecentesca. In alcuni casi l'analisi è stata eseguita mediante l'esecuzione di rilievi puntuali, in altri casi, l'identificazione dei dispositivi antisismici è stata possibile solo attraverso l'osservazione delle macerie.

### **Danneggiamenti sismici nelle costruzioni murarie della valle dell'Aterno. Consapevolezza del terremoto e antichi provvedimenti antisismici**

La consapevolezza della vulnerabilità del costruito murario storico nei confronti del terremoto è testimoniata, in ogni area sismica, dalla presenza di una serie di dispositivi costruttivi finalizzati a impedire il ribaltamento delle pareti esposte: speroni e pareti a scarpa, archi di contrasto, capochiavi (ancoraggio terminale, questi ultimi, di tiranti) possono essere osservati sui fronti strada, e in generale sulle pareti esterne degli edifici, e denunciano l'intento di controllare i movimenti relativi dei diversi ordini di pareti, impedendo lo spostamento di ciascuna di esse o vincolandole reciprocamente.

Tali dispositivi dimostrano come gli antichi costruttori avessero raggiunto una corretta comprensione della maggiore precarietà della costruzione storica nei con-

fronti del terremoto individuandola correttamente nella intrinseca mancanza di connessione che caratterizza la fabbrica muraria e nella facilità con cui gli elementi che la compongono possono essere scompaginati.

La sconnessione che più frequentemente il terremoto induce nelle costruzioni murarie è rappresentata proprio dal ribaltamento, verso l'esterno dell'edificio, delle pareti di facciata non trattenute, per effetto di azioni sismiche agenti ortogonalmente al piano delle facciate stesse (meccanismi di primo modo<sup>1</sup>). L'intensità sismica a partire dalla quale ci si può attendere il ribaltamento delle facciate è l'VIII grado MCS: lo scenario di danno che ad esso corrisponde prevede infatti «l'atterramento di solidi muri di cinta in pietra»<sup>2</sup>, vale a dire il crollo di muri isolati di altezza ridotta rispetto ai quali le facciate delle case sono sicuramente più snelle e, dunque, più precarie.

Se però tale sconnessione è scongiurata, grazie alla presenza di accorgimenti costruttivi quali quelli prima citati (ad esempio i tradizionali incatenamenti metallici), l'azione sismica impegna le pareti di controvento, sollecitandole nel piano, ed è necessario il IX grado MCS – almeno per le tipologie edilizie dei centri storici italiani<sup>3</sup>, dove gli edifici superano raramente i due o tre piani e le maglie murarie l'interasse di 5 o 6 m – per oltrepassarne la resistenza e innescare un diverso meccanismo di danno (meccanismo di secondo modo) che si manifesta con lesioni che tagliano diagonalmente le pareti e, nonostante i conseguenti, e a volte vistosi, fenomeni di scorrimento e rotazione relativa, non ne determinano inevitabilmente il collasso.

### **Rilievo dei danni dopo il terremoto dell'Aquila del 2009**

Gli scenari di danno osservati nel centro storico dell'Aquila e nei centri minori della valle dell'Aterno sono subito apparsi non del tutto compatibili con la vulnerabilità attesa in edifici storici dotati dei tradizionali presidi antisismici e con i classici meccanismi di danneggiamento sopra richiamati. Sembrava dunque probabile, sebbene non immediatamente riconoscibile, la presenza di dispositivi di contrasto dell'azione del terremoto più efficaci e sistematici di quanto solitamente rilevato nei tessuti edilizi delle regioni sismiche. Con la ovvia eccezione delle situazioni di precarietà indotte da manomissioni delle compagini costruttive originarie<sup>4</sup> – e sulle quali si può dire che il terremoto aquilano abbia espresso un giudizio inappellabile – e delle situazioni di debolezza intrinseca di fabbricati murari non correttamente concepiti o malamente realizzati, è interessante, per non dire sorprendente, osservare come molti edifici siano rimasti addirittura pressoché indenni, mentre negli edifici danneggiati non solo si siano sistematicamente attivati meccanismi di secondo modo ma siano anche risultate assai modeste le dislocazioni nelle pareti lesionate.

Questo comportamento è tanto più significativo se confrontato con la severità dell'evento del 6 aprile 2009 la cui magnitudo locale è risultata compatibile, in accordo con le correlazioni empiriche di letteratura, con intensità macrosismiche dell'ordine del IX grado MCS e i cui valori di accelerazione hanno raggiunto, in alcune delle stazioni accelerometriche della rete sismica

nazionale, valori semplicemente devastanti, oltre tutto con non trascurabili componenti verticali.

Due esempi emblematici delle forme di danneggiamento rilevate, e ricorrenti nelle aree del cratere sismico del 2009, valgono a chiarire la questione.

Nella figura 1 le lesioni di taglio sulle due pareti ortogonali dell'edificio d'angolo denunciano il sovrapporsi di azioni sismiche ugualmente significative secondo le due direzioni planimetriche principali (come è confermato dalla lettura dei danni nella chiesa prospettante sulla stessa piazza) e dimostrano la perfetta tenuta dei meccanismi di primo modo scongiurati dalla presenza di presidi antisismici intuibili in corrispondenza delle espulsioni dell'intonaco nella parte sommitale delle due pareti. Tali danneggiamenti sono viepiù significativi se confrontati con i meccanismi fuori piano occorsi nella parte sommitale degli edifici collocati sul lato opposto della piazza (evidentemente privi di presidi efficaci) e con i non trascurabili danni subiti dalla chiesa.

Nella figura 2 i danni provocati dal terremoto svelano inesorabilmente le precarietà introdotte da una tecnica costruttiva più scadente, con il ribaltamento fuori piano della porzione sommitale della sopraelevazione, nel momento stesso in cui confermano la efficacia antisismica della tecnica originaria: la lesione di taglio che si osserva nella parete intonacata non oltrepassa la quota interessata dalle connessioni tra le pareti (i radiciamenti di cui si parla nella sezione successiva), evidenziate dalla presenza dei piccoli ancoraggi solo parzialmente visibili dall'esterno, in assenza delle quali si sarebbe potuta sviluppare una lesione meno inclinata e, conseguente-

mente, un meccanismo di ribaltamento globale della parete ortogonale a quella lesionata.

Dal confronto tra le modalità del danneggiamento rilevato e la severità del terremoto emerge dunque la necessità di arricchire il quadro interpretativo costruito



1. L'Aquila. Le lesioni diagonali (meccanismo di secondo modo) su entrambe le pareti esterne di un edificio, prospettante sulla piazza San Pietro di Coppito, dimostrano il comportamento scatolare dell'assemblaggio murario corredato di presidi sistematicamente disposti nella sua compagine.

sulla base delle esperienze dei terremoti storici in modo da rendere ragione di modalità di risposta sismica apparentemente più efficaci. Tale necessità è, per altra via, suggerita dalla presenza sui fronti esterni degli edifici dei centri storici in esame di dispositivi costruttivi che non si riesce sempre a ricondurre ai provvedi-

menti più noti nelle aree sismicamente attive. Detti dispositivi rimandano a un cambiamento significativo della tecnica costruttiva locale conseguente alla catastrofe sismica del 1703 e sembra ragionevole attribuire ad essi, almeno come ipotesi preliminare, la maggiore resistenza al sisma rilevata nella regione aquilana.

### **Analisi della tecnica costruttiva aquilana post 1703. Una tecnica di ricostruzione**

Mentre la letteratura e gli studi sulle tecniche antisismiche premoderne sono vasti e ricchi di documentazione, tanto da costituire un settore specialistico di studi pertinenti alla storia delle costruzioni<sup>5</sup>, la conoscenza degli edifici murari storici dell'aquilano sotto questo particolare aspetto non era stata oggetto – fino al terremoto del 2009 – di riflessioni specifiche e la consapevolezza dei termini caratterizzanti la tecnica messa a punto a L'Aquila dopo il distruttivo terremoto del 1703 non era nota tra i tecnici e gli studiosi locali<sup>6</sup>. Dall'osservazione delle strutture murarie crollate e parzialmente crollate a causa dell'ultimo terremoto aquilano è stato possibile individuare le peculiarità della tecnica costruttiva utilizzata dopo il 1703 soprattutto per confronto alle norme edificatorie murarie generalmente note delle costruzioni storiche<sup>7</sup>.

Appare evidente in primo luogo come la tecnica aquilana dell'inizio del XVIII secolo si caratterizzi essenzialmente come “tecnica di ricostruzione” a differenza di quelle definite nella stessa e in altre aree a seguito dei terremoti del XIX secolo, queste ultime principalmente caratterizzate dall'esecuzione di opere di riparazione e



2. Paganica (L'Aquila). Ribaltamento fuori piano (meccanismo di primo modo) della porzione sommitale di una sopraelevazione recente confrontata con il comportamento scatolare della parte sottostante garantito da presidi antisismici efficaci.

rafforzamento in contesti edificati sia urbani che isolati. La principale peculiarità della tecnica post 1703 consiste nella volontà di garantire un comportamento unitario all'assemblaggio di per sé discontinuo della costruzione muraria storica all'interno però di una concezione strutturale molto più articolata di quella, tradizionalmente rilevabile nelle aree sismicamente attive, finalizzata semplicemente a impedire il ribaltamento delle pareti esposte. Quella primitiva tecnica antisismica riconosce implicitamente nell'ideale pseudo gotico di Leon Battista Alberti – «le ossature [degli edifici] saranno da riunire alle ossature, ed esse tutte da rafforzare nel modo più opportuno con nervi e legamenti; sicché la successione delle ossature, collegate tra loro, risulti tale da resistere da sola, quand'anche ogni altro elemento venisse a mancare»<sup>8</sup> – la chiave per consentire alle fabbriche murarie tradizionali la necessaria resistenza alla furia devastante del terremoto.

Si tratta di una concezione in virtù della quale l'edificio (sia esso di ricostruzione, dopo il crollo provocato dal sisma, ovvero di nuova edificazione in riferimento alla espansione degli abitati) diviene globalmente antisismico: le pareti contengono al loro interno elementi lignei (*radiciamenti*) che le incatenano l'una all'altra e ne migliorano, anche se in questo secondo caso non sappiamo quanto consapevolmente, la resistenza a taglio; e anche i solai e le coperture, ancorati alle pareti murarie con dispositivi lignei elementari (*impalettature*) divengono essi stessi elementi di connessione delle diverse parti della costruzione. I due dispositivi citati – radiciamenti e impalettature – sono integrati nella com-

pagine muraria (indipendentemente dal tipo di fabbrica: edificio di base o speciale, isolato o inserito in un tessuto edilizio) perché disposti in occasione dell'atto (ri)costruttivo e non aggiunti, quali elementi di presidio in grado di fornire un maggior grado di vincolo, secondo una modalità che sarà caratteristica delle realizzazioni ottocentesche.

Un ripensamento così radicale del modo di costruire si giustifica a fronte della severità del danneggiamento sismico provocato dal terremoto del 1703 ma non si sarebbe potuto verificare senza il rivolgimento culturale in virtù del quale, grazie all'irreversibile ingresso della meccanica nell'arte del costruire, iniziato già nel secolo precedente, il terremoto non venne più considerato alla stregua di una punizione divina bensì come fenomeno naturale che si può comprendere e dal quale ci si può difendere<sup>9</sup>. Non a caso analoghi processi di arricchimento della tradizionale tecnica muraria si svilupparono dopo gli altri due terribili terremoti settecenteschi, anche in quei casi determinando lo sviluppo di specifiche tipologie antisismiche basate su una modifica radicale del comportamento dell'edificio di fronte al terremoto: la *Gajola* sviluppata a Lisbona dopo il terremoto del 1755 e la *Casa Baraccata* sviluppata in Calabria dopo il terremoto del 1783<sup>10</sup>.

Le modalità esecutive del cantiere settecentesco aquilano forniscono la chiave di riconoscimento della tecnica antisismica anche dalla semplice osservazione dei fronti esterni; inoltre, la lettura degli apparecchi murari – quando a faccia-vista – consente una ipotesi preliminare di distinzione tra parti murarie antecedenti al 1703

e quelle realizzate nel dopo terremoto con l'uso della nuova tecnica. Sistematiche osservazioni condotte estesamente all'interno dell'Aquila e nei centri minori, hanno evidenziato come la nuova tecnica settecentesca si sia diffusa nei territori limitrofi al capoluogo e sia stata utilizzata non solo nella riedificazione di edifici crollati per effetto del sisma, ma sia divenuta la tecnica corrente anche per la costruzione dei nuovi edifici. La presenza diffusa dei dispositivi antisismici ancor oggi riscontrabile attesta il perdurare del suo uso fino ad almeno la metà del XIX secolo<sup>11</sup> con delle piccole varianti e limitate modifiche individuabili essenzialmente nella meno accorta scelta dei materiali (soprattutto lignei) e nella foggia e dimensione degli elementi costituenti i dispositivi antisismici, senza alterare la concezione di base ma forse perdendo man mano l'originaria consapevolezza dello scopo principale mirato all'impedimento dei crolli fuori piano.

Una più precisa finestra temporale di persistenza della tecnica antisismica settecentesca, nelle forme in cui essa è definita nell'immediato post 1703, potrebbe essere indagata mediante studi archivistici sulle fabbriche più rappresentative della città (chiese e palazzi) nella fase attuale in cui i cantieri di ricostruzione post 2009 sono aperti o in via di avviamento. Le datazioni assolute delle fasi edificatorie, identificate mediante ricerche storico-archivistiche, potrebbero essere messe a confronto diretto con la realtà delle strutture murarie fornendo utili associazioni tra peculiarità della tecnica di ricostruzione settecentesca e sua permanenza nel tempo. In ogni caso, allo stato delle cono-

scenze si individua, all'interno dello sviluppo applicativo di questa tecnica una evoluzione relativa in particolare al dettaglio dei dispositivi antisismici rappresentati dai radiciamenti e dalle capriate vincolate alla pareti mediante paletti; si è osservato, infatti, come in alcuni casi il tirante posto in mezzzeria della sezione muraria sia realizzato con una barra metallica piatta invece che con un elemento ligneo, non essendo dubbio sulla messa in opera durante la fase di elevazione delle strutture murarie e quindi sulla appartenenza dell'elemento alla concezione costruttiva messa a punto dopo il 1703. Allo stesso modo, sono stati osservati esempi di strutture di copertura con capriate a puntoni lignei e catena metallica (databili alla fine del XIX sec.) in cui il sistema di riscontro alla parete muraria è reinterpretato mediante una commistione di parti lignee e parti metalliche.

È con l'arrivo dei terremoti ottocenteschi, non distruttivi, che riemerge la necessità di procedere a interventi sul costruito esistente danneggiato dall'azione sismica; ma in questo caso i crolli sono molto sporadici essendo invece il problema più diffuso quello degli scompagliamenti degli organismi murari per la presenza di lesioni. A questo punto, mentre la tecnica costruttiva ha assorbito i dettami della tecnica antisismica settecentesca, si mettono a punto tecniche apposite per i necessari interventi di riparazione e di rafforzamento degli edifici esistenti. A questa fase appartengono i numerosissimi tiranti metallici (individuabili mediante i capochiave visibili sulle facciate) messi in opera in adiacenza alle pareti murarie alla quota dei solai di interpiano che

affiancano i loro predecessori settecenteschi e testimoniano il segno caratteristico della costruzione muraria che procede per via di aggiustamenti successivi e necessari [fig. 3].

È interessante osservare come gli interventi di riparazione conseguenti ai terremoti del XIX e XX secolo non entrino in conflitto con i dispositivi antisismici già presenti e come la posizione dei nuovi incatenamenti (chiaramente distinguibili per forma, lavorazione e sistema di ancoraggio) risulti in alcuni casi come un raddoppio per affiancamento e in altri casi come un'addizione atta a sistematizzare la localizzazione dei presidi antisismici nell'edificio. Tale osservazione non può purtroppo estendersi alle modifiche recenti – chiara-

mente distinguibili per materiali usati e tipo di lavorazioni – le quali hanno spesso alterato se non eliminato gli espedienti antisismici sui quali la tecnica settecentesca si fondava, agendo come concausa dei danneggiamenti indotti dall'ultimo terremoto.

La consapevolezza del problema sismico – così radicata nei costruttori ottocenteschi e ravvivata prepotentemente all'inizio del XX secolo dal terremoto di Avezzano del 1915 – sembra esser stata rimossa nella seconda metà del novecento quando la città storica ha, per un breve intervallo, cessato di essere il centro delle attività edilizie legate all'uso e all'aggiornamento degli edifici residenziali lasciando il posto all'espansione della città contemporanea [fig. 4].



3. L'Aquila. I differenti capochiave sull'angolata muraria evidenziano la presenza di catene recenti (XX secolo) che si affiancano ai più antichi radicamenti lignei.



4. Villa Sant'Angelo (L'Aquila). La evidente alterazione della tecnica settecentesca (taglio del radicamento ligneo) denuncia il venir meno della consapevolezza del pericolo sismico.



5. L'Aquila. Il collasso della facciata consente di riconoscere la presenza del radiciamento ligneo al centro della sezione del muro.

162



6. Poggio Picenze (L'Aquila). Un radiciamento realizzato con un elemento ligneo squadrato e, sull'angolo, il capochiave del radiciamento della parete ortogonale.

## Le pareti murarie con «legamenti»<sup>12</sup>

I radiciamenti lignei svolgono il ruolo di vere e proprie cerchiature poste all'interno dello spessore delle pareti murarie. Nonostante la difficoltà connaturata alla realizzazione di una cerchiatura completa delle cellule murarie (per la presenza di pareti contigue negli edifici in aggregato) e la minor efficacia che consegue all'imperfetta chiusura della stessa, le fabbriche murarie dell'aquilano contengono diffusamente tali dispositivi.

Le peculiarità individuate a valle dell'analisi dei radiciamenti riguardano essenzialmente: (i) la tipologia dell'elemento ligneo e la sua relazione con l'apparecchio lapideo che lo contiene; (ii) le connessioni tra gli elementi lignei convergenti in angolata e tra elemento ligneo ed elemento metallico terminale.

(i) *L'elemento ligneo e la tessitura muraria della parete.* Gli elementi lignei osservati all'interno delle pareti murarie sono di diverso tipo, da quelli a sezione regolarizzata a quelli messi in opera senza alcuna lavorazione preliminare, denunciata a volte dalla presenza della corteccia; in quest'ultimo caso l'elemento presenta anche il naturale assottigliamento della sezione dovuto alla riduzione della dimensione del tronco [figg. 5-6].

In diversi casi – tutti riferibili ai centri minori – sono stati osservati elementi fortemente irregolari segno di un uso pressoché spontaneo della tecnica del radiciamento; tale irregolarità comporta dal punto di vista della messa in opera della tessitura muraria una più elevata difficoltà esecutiva e come conseguenza una debolezza intrinseca nella tessitura lapidea dovuta alla minor regolarità nell'ingranamento degli elementi lapidei. Anche



la posizione di mezzera nello spessore della sezione non è l'unica osservata; in molti casi, infatti, il dormiente ligneo è disassato verso il paramento esterno e a volte semplicemente occultato solo dall'intonaco di finitura. Una variante del radiciamento è costituito dalla posa in opera tra i filari lapidei della tessitura muraria di tavole come si è osservato in più casi di edilizia minore dei piccoli centri, a volte con riscontro esterno metallico. Si tratta presumibilmente di realizzazioni più tarde dell'immediato dopo terremoto legate all'edificazione in aree di espansione dei centri minori.

(ii) *L'organismo murario e il sistema di incatenamento ligneo.* I radiciamenti sono generalmente collocati nella porzione muraria compresa tra gli architravi di porte e finestre e la soprastante struttura di orizzontamento in modo da poter realizzare delle cerchiature continue. A differenza dei presidi posti come intervento di consolidamento (che sono costantemente posizionati alle quote di calpestio sotto le pavimentazioni), le cinture lignee non hanno – all'interno della predetta porzione muraria – relazione con le quote dei solai perché riguardano l'edificazione delle strutture verticali murarie, come si osserva dalla posizione reciproca tra i capochiave dei radiciamenti settecenteschi e quelli dei tiranti ottocenteschi aggiunti come rafforzamento. In alcuni casi tuttavia i mastri hanno profittato della quota degli architravi lignei per collocare contestualmente anche la cerchiatura antisismica.

In genere il radiciamento ligneo che corre all'interno della parete ortogonale alla facciata è riscontrato sul paramento esterno di quest'ultima mediante una piccola chiave metallica connessa all'elemento ligneo me-

dante un piatto chiodato in più punti [fig. 7]; il riscontro sulla parete è però estremamente diffuso anche nella versione lignea soprattutto nei centri minori e nei contesti edificati rurali.

Le chiavi metalliche di ancoraggio sono visibili, sui due paramenti ortogonali delle angolate, a quote lievemente sfalsate come conseguenza della posizione delle connessioni legno e piatto metallico nei due radiciamenti convergenti.

Nelle realizzazioni più povere, tuttavia, è assente il riscontro tramite chiavi metalliche [fig. 8] e la connes-



7. Villa Sant'Angelo (L'Aquila). Un radiciamento con ancoraggio metallico terminale estratto dalle macerie di un edificio crollato.



8. Villa Sant'Angelo (L'Aquila). Connessione angolare a mezzo legno tra i radiciamenti di due pareti ortogonali senza ancoraggi metallici esterni.

sione tra gli elementi lignei convergenti in angolata è realizzata – entro lo spessore murario – a “mezzo legno” con serraggio tramite chiodatura.

### Le volte a spinta contrastata

Il panorama del danno dopo il terremoto del 1703 doveva presentarsi con numerosissimi crolli delle porzioni più alte degli edifici e con i piani basamentali – caratterizzati dalla preponderante presenza di volte lapidee – al contrario pressoché integri. La fase di ricostruzione viene, di fatto, avviata da quanto rimasto in piedi, e dalla preliminare osservazione della buona risposta delle volte dei piani terra.

Nella fase di ricostruzione seguita al terremoto, le strut-



9. L'Aquila. Volta a padiglione a copertura del piano nobile in palazzo Ardinghelli, ricostruita dopo il 1703. All'imposta dei quattro fusi sono presenti elementi lignei reciprocamente collegati a mezzo legno e ancorati alle pareti esterne.

ture voltate superstiti vengono dotate di tiranti – spesso lignei – alla quota dell'estradosso, mentre nelle nuove volte il sistema di incatenamento è integrato nella tessitura stessa. Tale modo di procedere realizza organismi costruttivi che si presentano fortemente compatti data la notevole presenza di una struttura muraria (pareti di elevazione e volte) meticolosamente collegata mediante sistemi capaci di reagire a sforzi di trazione.

Il collegamento tra strutture di elevazione e di orizzontamento è un tratto caratterizzante della tecnica antisismica aquilana messa a punto per la ricostruzione settecentesca. Ciò risulta evidente, ad esempio, dalla stessa organizzazione costruttiva delle volte a padiglione che non di rado si trovano a copertura dei piani nobili dei palazzi oltre che ai piani terreni, mentre sono meno diffuse nelle abitazioni del tessuto minuto. Si osserva, infatti, la presenza, alla quota delle reni e sui quattro fusi della volta, di elementi lignei di dimensioni analoghe allo spessore lapideo che sono o collegati tra di loro con giunti a mezzo legno inchiodati oppure riscontrati sulle pareti di imposta con piccoli capochiave metallici del tipo di quelli usati per i radiciamenti [fig. 9].

Un sistema simile si osserva anche nelle volte a botte per le quali gli elementi lignei disposti parallelamente alle generatrici lavorano essenzialmente come ancoraggi per i due elementi ortogonali ai quali è affidata la funzione di contrastare la spinta della volta [fig. 10].

### Le coperture trattenenti

L'incatenamento garantito dai radiciamenti lignei è completato dal collegamento introdotto alla quota delle ci-

mase attribuendo alle orditure di copertura funzione trattenente mediante una particolare configurazione delle capriate lignee, ulteriore segno della consapevolezza della debolezza della parete muraria al ribaltamento fuori piano.

La presenza delle capriate “impalettate” è estremamente diffusa sia nell’edilizia residenziale corrente che in quella nobiliare del capoluogo e dei centri minori e in edifici a destinazione non abitativa – come stalle e fienili – caratterizzati da dimensioni della cellula muraria superiori alla media [fig. 11].

Negli ambienti con grandi luci (come palazzi e chiese, ma anche fienili) l’interasse tra le capriate è regolare e piuttosto contenuto (in genere tra 2,5 e 3,5 m) denunciando la volontà di realizzare un vincolo sufficientemente

distribuito per le pareti di imposta piuttosto che di ridurre la luce delle orditure lignee secondarie [fig. 12]. La tecnica di realizzazione e di messa in opera è di estrema semplicità. La capriata, infatti, è appoggiata su un elemento ligneo aggiuntivo – che potremmo chiamare mensola-capochiave – che sporge simmetricamente dalla sezione muraria per consentire all’interno la chiodatura all’intradosso della catena della capriata e, all’esterno di ospitare il paletto ligneo che costituisce il riscontro della connessione con la parete muraria. La mensola-capochiave, collocata sul muro prima della sistemazione della capriata, presenta nella estremità sporgente all’esterno della facciata un foro quadrangolare, nel quale è inserito il paletto di riscontro, e a seconda dell’importanza dell’edificio può assumere varie



10. Villa Sant’Angelo (L’Aquila). Volta a botte rinforzata con elementi lignei tra loro ortogonali e immersi nella ghiera muraria della volta e nello spessore della parete di facciata (qui crollata).



11. Fossa (L’Aquila). Vista dall’interno della mensola d’appoggio di una capriata di copertura ancorata esternamente con un paletto ligneo (impalettatura).

modanature ovvero presentarsi senza alcuna lavorazione. Le sue dimensioni sono in genere quelle di una grossa tavola che ha larghezza paragonabile alla catena della capriata (variabile secondo la luce coperta, ma generalmente attorno ai 20 cm) e altezza sui 10-12 cm; il foro che ospita il paletto è posto al centro della tavola e ben distanziato dalla sua estremità.

### Ulteriori dettagli

Alle peculiarità fondamentali della tecnica antisismica aquilana esposte nei precedenti paragrafi sono associati altri dettagli e altri modi realizzativi che costituiscono un insieme di modalità costruttive articolato che sottende una unica concezione sulla risposta che l'edificio murario deve essere in grado di esibire all'arrivo del terremoto. Tali dettagli sono stati solo parzialmente indagati nel corso di questo studio, essendo legata la possibilità della loro analisi alla verifica puntuale in cantiere.

166



12. Petogna (L'Aquila). Vista dall'esterno dei paletti lignei (impalettature) di ancoraggio delle mensole delle capriate di una chiesa.

Sebbene alcuni aspetti specifici siano stati identificati, nondimeno è di là dagli obiettivi del presente lavoro una loro discussione.

Ci limitiamo solo a ricordare uno dei dettagli più interessanti e, dal punto di vista sismico, uno dei più importanti, vale a dire la relazione tra le pareti murarie e i loro rivestimenti. Grazie alla osservazione degli edifici danneggiati dal terremoto del 2009 e alla frequentazione di due cantieri di riparazione nel centro storico dell'Aquila, quelli di palazzo Ardinghelli e della chiesa di San Pietro di Coppito, è stato possibile osservare diverse modalità di connessione da quelle finalizzate a legare efficacemente il partito architettonico in pietra conca al rustico murario sottostante, per mezzo di morse lapidee o zanche metalliche, a quelle forse non ancora del tutto comprese, nelle quali la debolezza del collegamento degli stipiti delle aperture sembra quasi intenzionale e finalizzata a una gestione più snella dei cantieri di riparazione.

### Conclusioni

Il lavoro presenta i risultati preliminari di una ricerca condotta sulla tecnica costruttiva antisismica messa a punto dopo il terremoto del 1703 a L'Aquila. Tali risultati si configurano come una casistica di modi costruttivi – sia a livello della configurazione d'assieme dell'organismo architettonico, sia a livello delle soluzioni di dettaglio – e sono finalizzati a comporre un primo quadro del modo di costruire avviato e consolidato nella ricostruzione post sismica settecentesca e utilizzato con continuità fino a tutto il XIX secolo per-

ché entrato nell'uso delle maestranze locali. Tale modo di costruire è caratterizzato principalmente dall'introduzione di "legamenti", secondo la dizione di Alberti, tra le pareti murarie che realizzano le cellule e tra le pareti e gli orizzontamenti d'interpiano e di copertura. Si tratta nel complesso di una concezione dell'organismo costruttivo nuova derivata dall'osservazione degli effetti del terremoto e di come esso principalmente metta in crisi le pareti sollecitate ortogonalmente al proprio piano provocandone il ribaltamento e, nello stesso tempo, cimenti fortemente le pareti sollecitate nel piano qualora siano presenti incatenamenti in grado di scongiurare ribaltamenti generalizzati. I principali espedienti di questa tecnica di ricostruzione sono finalizzati prioritariamente a impedire il ribaltamento delle pareti esposte garantendo al contempo una migliore tenuta a taglio delle pareti ad esse ortogonali.

Le osservazioni condotte hanno permesso inoltre di comprendere alcune caratteristiche rilevanti della tecnica settecentesca. Si tratta innanzitutto e principalmente di una "tecnica di ricostruzione" che si differenzia inequivocabilmente da quelle di riparazione messe a punto nella stessa area e conseguenti ai terremoti ottocenteschi che hanno prodotto danni più lievi e distruzioni meno diffuse. Da questo punto di vista il riscontro sulla sua diffusione dipende anche dall'estensione e gravità del danno che i centri minori hanno subito nel 1703.

In altri termini una minore presenza della tecnica settecentesca in questi ultimi potrebbe essere attribuita non a una minore accortezza o ricchezza delle costruzioni, ma ad assenza o minore necessità ricostruttiva.

È poi possibile riconoscere nella tecnica settecentesca sia una durata nel tempo (circa due secoli) sia una evoluzione riguardante non tanto la concezione strutturale dell'edificio murario quanto le modalità realizzative che si arricchiscono in relazione alla disponibilità, ad esempio, di nuovi materiali.

Infine, si possono distinguere realizzazioni più o meno accurate in dipendenza del tipo di edificio (di base o specialistico), della disponibilità economica ovvero della consapevolezza del problema sismico.

In conclusione vale la pena rilevare esplicitamente che la mancata conoscenza della tecnica settecentesca o, per meglio dire, la rimozione della sua memoria – secondo una modalità evolutiva che purtroppo non si limita al terremoto aquilano del 1703<sup>13</sup> – ha sicuramente comportato effetti sismici più gravi in occasione del terremoto dell'aprile 2009. Soprattutto perché al processo di rimozione si sono aggiunte – o, forse, sono state rese possibili – le numerose modalità attraverso le quali la tecnica stessa è stata alterata (ad esempio, tagliando i radiciamenti per l'apertura di nuove porte o per l'inserimento di balconi) drasticamente riducendone, se non del tutto eliminando, la sua efficacia antisismica.

## Note

<sup>1</sup> *Sicurezza e conservazione dei centri storici. Il caso Ortigia*, a cura di A. Giuffrè, Roma 1993.

<sup>2</sup> A. SIEBERG, *Geologie der Erdbeben*, in «Handbuch der Geophysik», 2, 4, 1930, pp. 552-555.

<sup>3</sup> *Sicurezza e conservazione...*, cit.

<sup>4</sup> C. F. CAROCCI, S. LAGOMARSINO, *Gli edifici in muratura nei centri storici dell'Aquilano*, in «Progettazione Sismica», 3, 2009, p. 117-134; C. F. CAROCCI, *Small centres damaged by 2009 L'Aquila earthquake, on site analyses of historical masonry aggregates*, in «Bulletin Of Earthquake Engineering», 2011, doi: 10.1007/s10518-011-9284-0.

<sup>5</sup> V. CERADINI, A. PUGLIANO, *Tecniche premoderne di prevenzione sismica*, in *Scienza e beni culturali. Conoscenze e sviluppi teorici per la conservazione di sistemi costruttivi tradizionali in muratura*, atti del convegno internazionale (Bressanone, 23-26 giugno 1987), a cura di G. Biscontin, R. Angeletti, Padova 1987, pp. 329-343.

<sup>6</sup> *Presidi antisismici nell'architettura storica e monumentale*, atti della I giornata di studi, a cura di A. Marino, Roma 2000.

<sup>7</sup> D. DONGHI, *Manuale dell'architetto*, Torino 1906.

<sup>8</sup> L. B. ALBERTI, *De re aedificatoria*, [1485] ed. a cura di P. Portoghesi, G. Orlandi, Milano 1966.

<sup>9</sup> R. MASIANI, C. TOCCI, *Seismic history of the church of San Pietro di Coppito in L'Aquila*, in «International Journal of Architectural Heritage», 9, 7, 2015, pp. 811-833.

<sup>10</sup> R. LANGENBACH, *From "Opus Craticium" to the "Chicago Frame": Earthquake-Resistant Traditional Construction*, in «International Journal of Architectural Heritage», 1, 2007, pp. 29-59.

<sup>11</sup> C. F. CAROCCI, S. LAGOMARSINO, *Gli edifici in muratura...*, cit.

<sup>12</sup> L. B. ALBERTI, *De re aedificatoria*, cit.

<sup>13</sup> R. MASIANI, C. TOCCI, *Seismic history...*, cit.







## IL TERREMOTO DEL 1823 IN SICILIA SETTENTRIONALE: DANNI E RICOSTRUZIONI\*

Federica Scibilia  
Università degli Studi di Palermo  
federica.scibilia@libero.it

Il 5 marzo 1823 si verificò un terremoto che investì gran parte della Sicilia settentrionale. I centri danneggiati furono circa quaranta e furono localizzati nel litorale e nell'immediato entroterra tirrenico della Sicilia, in un'area compresa tra Palermo e Patti, nel messinese<sup>1</sup> [fig. 1].

La località che subì maggiori danni fu Naso, in provincia di Messina, già gravemente colpita da precedenti terremoti (in particolare quelli del 1613 e del 1739)<sup>2</sup>, per la quale si ipotizzò uno spostamento del centro abitato, poi non attuato per motivi economici<sup>3</sup>.

Numerosi danni si registrarono nelle zone a ovest e a sud di Palermo (in particolare a Torretta, Monreale, Bolognetta e Altofonte) e in diversi centri delle Madonie, quali Ciminna, Collesano, Godrano, Lascari, Mirto e Pollina, dove si sovrapposero a quelli provocati dai precedenti sismi che avevano interessato questo territorio nel settembre del 1818 e nel febbraio del 1819.

A Palermo le scosse arrecarono notevoli danni a numerosi edifici, soprattutto a quelli ubicati nella zona bonificata della Cala, l'antico porto cittadino, e nelle aree poste in corrispondenza degli alvei degli antichi fiumi, il Kemonia a sud e il Papireto a nord (interrati durante il corso del XVI secolo), che solcavano il territorio urbano, delimitando l'originario nucleo di

epoca fenicia [fig. 2]. Queste zone erano costituite da terreni di riporto, scarsamente compatti e resistenti ed erano già state duramente colpite in occasione dei terremoti che avevano precedentemente interessato la capitale dell'isola, tra i quali in particolare quelli del 1726 e del 1751<sup>4</sup>. Già dopo il sisma del primo settembre 1726 le cronache del tempo e le accurate cartografie avevano evidenziato la stretta correlazione esistente tra i danni riscontrabili negli edifici e la natura geologica del suolo<sup>5</sup> e tale assunto venne ribadito negli scritti prodotti in questa occasione<sup>6</sup>.

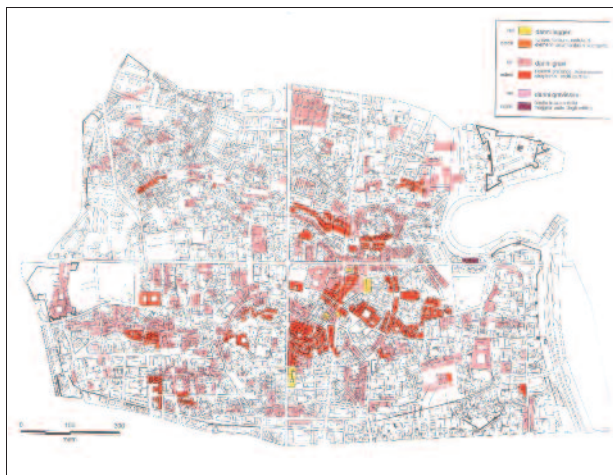
Il presente contributo, incrociando i dati desumibili dalle fonti di autori coevi con i documenti emersi attraverso la ricerca archivistica, mira a offrire una sintesi della situazione verificatasi nell'isola dopo il sisma, mettendo in evidenza i danni arrecati ai patrimoni architettonici, il ruolo delle istituzioni nella gestione dell'emergenza e nel successivo processo di ricostruzione e gli interventi messi in atto, ponendo soprattutto l'attenzione sulle tecniche costruttive adottate in funzione antisismica<sup>7</sup>.

Tra le fonti letterarie sono da segnalare per importanza tre opere a stampa redatte da autori coevi all'evento sismico che contengono informazioni sui danni e utili riflessioni di natura costruttiva. Si tratta, in particolare,



1. Distribuzione territoriale degli effetti del terremoto del 1823 (da F. Ferrara, *Memoria sopra i tremuoti...*, cit.).

172



2. Cartografia del centro storico di Palermo con l'individuazione dei danni del terremoto del 1823 (da E. Guidoboni, D. Mariotti, *Gli effetti dei terremoti...*, cit., tav. 2).

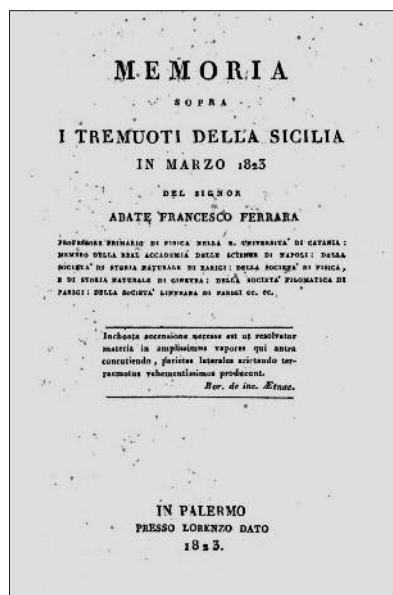
della *Memoria sopra i tremuoti della Sicilia in marzo 1823*<sup>8</sup> dell'abate Francesco Ferrara, figura poliedrica di scienziato, archeologo e antiquario<sup>9</sup>, dello scritto *Sul tremuoto avvenuto in Palermo il giorno 5 marzo 1823*<sup>10</sup>, di cui è autore l'ingegnere Carlo Dolce, tenente colonnello del Genio, e infine della relazione dell'erudito Agostino Gallo dal titolo *De tremuoti avvenuti in Sicilia in febbrajo e marzo 1823*<sup>11</sup> [figg. 3-5].

Tra questi testi il più significativo è quello di Dolce, dal momento che oltre a fornire, come di consueto, un succinto resoconto dei danni (limitato tuttavia alla sola città di Palermo), include interessanti osservazioni sulla relazione esistente tra la qualità dei materiali e l'efficienza dei sistemi costruttivi. Tra le principali cause di crollo per effetto delle azioni sismiche, l'ingegnere individua la presenza indiscriminata di sporti, balconi, accorpamenti e sopraelevazioni (elementi che tuttora permangono nell'edilizia del centro storico cittadino), il più delle volte realizzati con tecniche differenti da quelle originarie, ma anche di tutti quei pesanti elementi ornamentali, quali vasi, cornicioni, balaustre e stemmi, posti nei prospetti e all'interno di chiese e palazzi, quasi sempre mancanti di un adeguato sistema di ancoraggio<sup>12</sup>.

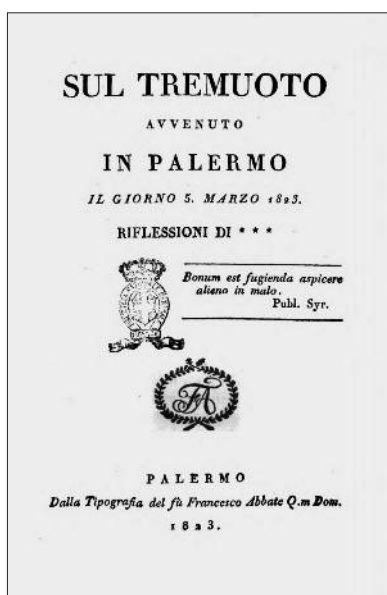
La vulnerabilità di questi elementi era già stata rilevata in seguito al terremoto di Palermo del 1726, quando si giunse a emanare appositi provvedimenti da parte degli enti istituzionali<sup>13</sup>. Le azioni intraprese in quella occasione costituirono dei precedenti significativi a cui conformarsi dopo il terremoto del 1823, come dimostrato dall'attuazione delle medesime misure in relazione allo sgombero delle macerie<sup>14</sup>, all'abbattimento di sporti e

balconi, al divieto della posa di vasi ed elementi ornamentali e all'eliminazione della porzione più elevata delle fabbriche, condizioni identificate tra le principali cause di dissesto in presenza di azioni sismiche. Furono demolite, ad esempio, le torri di palazzo Cattolica, di palazzo Gravina in via Cintorinai, il campanile della chiesa di Sant'Anna (inglobato nel terzo ordine della facciata) e il campanile della chiesa delle Vergini<sup>15</sup>. Dolce si sofferma nella descrizione dei principali difetti di natura costruttiva individuati come causa dei dissesti indotti dal terremoto ed esemplificati attraverso la descrizione di alcuni edifici di Palermo. Tra questi ultimi

riferisce, ad esempio, di palazzo Belsito, nel quale l'eccessiva rastremazione degli spessori murari nella parte alta della fabbrica (il più delle volte da ricondurre a sopraelevazioni successive al primitivo impianto), l'assenza di pareti trasversali (che spesso venivano eliminate per ricavare ambienti di maggiori dimensioni) e la presenza di sporti aveva contribuito all'indebolimento della struttura muraria, causando il crollo di un'intera parete esterna<sup>16</sup>. Altra causa di dissesto era individuata nell'insufficiente appoggio delle teste delle travi sulle murature, frequentemente interessate da uno stato di marcescenza (come nel caso di palazzo



3. F. Ferrara, *Memoria sopra i tremuoti...*, cit., frontespizio;



4. C. Dolce, *Sul tremuoto avvenuto...*, cit., frontespizio.



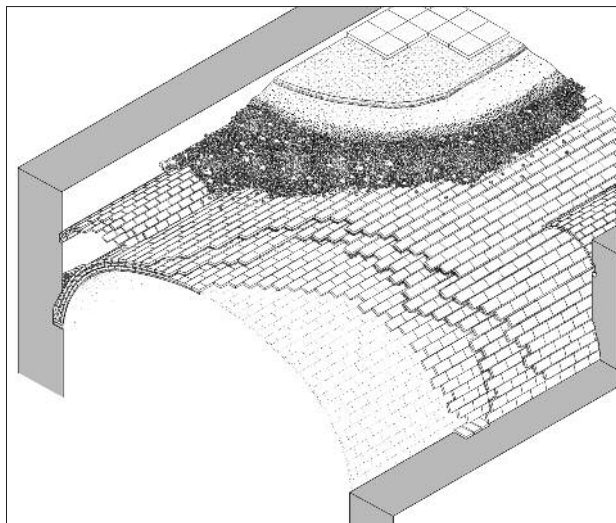
5. A. Gallo, *De tremuoti avvenuti...*, cit., frontespizio.

Lucchesi a piazza Sant'Anna), dimostrando di avere compreso come le travi dei solai costituissero un incatenamento utile per aumentare il comportamento scolare dell'involucro murario.

Dolce riserva particolare attenzione alla descrizione delle volte cosiddette *realine* [fig. 6], ossia volte in folio di mattoni sottili a due o tre strati denominati in ambito locale *pantofali* (di produzione palermitana e aventi dimensioni 11x23x1,5 cm). Di questa tecnica, ampiamente diffusa in Sicilia, sottolinea l'abuso che se ne fa a Palermo, dovuto anche all'economicità di realizzazione rispetto alle volte in pietra, ma anche la vulnerabilità di questi elementi, come dimostrato, ad esempio, dal crollo in occasione del sisma del 1823 della volta che

copriva la navata della chiesa di San Nicolò da Tolentino. Quest'ultima era caratterizzata da un doppio strato di mattoni sottili posti di piatto legati tra loro da pasta di gesso, materiale facilmente degradabile in presenza di umidità e dunque causa, a suo parere, dell'intrinseca debolezza di questo sistema costruttivo. L'autore aggiunge una notazione di natura storica, rilevando come queste tipologie di volte, diffuse in Sicilia a partire dalla metà del XVIII secolo, fossero di importazione diretta dall'area iberica e introdotte in Sicilia da Nicolò Patti, originario di Partinico<sup>17</sup> (centro poco distante da Palermo), il quale «apparò l'arte di costruirle da alcuni fabbricatori spagnuoli»<sup>18</sup>, evidenziando che dopo una rapida diffusione a Palermo, divennero presto alla moda in tutta l'isola. L'informazione fornita è solo parzialmente esatta. Se è vero infatti che l'importazione in Sicilia di questo tipo di superfici voltate è da attribuirsi a maestri spagnoli, recenti studi hanno dimostrato come i primi casi di volte cosiddette *tabicadas* nell'isola siano da collocarsi tra gli anni Dieci e Venti del Quattrocento e siano riconducibili a committenze di origini catalane, anche se la tecnica in questo caso differiva da quella adottata nelle volte dette propriamente *realine* (la cui diffusione è attestata appunto soprattutto a partire dal Settecento) per la presenza in queste ultime di un getto di conglomerato all'estradosso<sup>19</sup>.

Nella sua *Memoria* Dolce tratta anche di un particolare tipo di muratura, quella *in pietra e tajo*<sup>20</sup>, caratterizzata da conci grossolanamente sbazzati messi in opera con terra (*tajo*), alla quale in alcuni casi, come riferito anche



6. Schema costruttivo di volta *realina* (da G. Fatta et al., *Tiled vaults in...*, cit.).

dal citato Ferrara nella sua *Memoria*, poteva essere aggiunta cenere<sup>21</sup>. Questa tipologia costruttiva, attestata a Palermo fin dal periodo medievale, era considerata all'origine di diffusi fenomeni di disgregazione delle murature, dal momento che la sua resistenza era affidata alla debole coesione che la terra garantiva tra le pietre informi di cui era costituita. La propensione al degrado dei suoi elementi costitutivi la rendevano inadatta a essere usata per paramenti esterni. A ciò si aggiungeva la sua scarsa attitudine a sopportare i pesi indotti dalle frequenti sopraelevazioni, il più delle volte realizzate con tecniche diverse da quelle originarie.

Ulteriori considerazioni riguardano la qualità dei materiali e l'uso delle catene metalliche, il più comune tra i presidi antisismici. Sul primo punto Dolce sottolinea i danni causati alla solidità delle fabbriche dalla mancata osservazione di corretti processi di cottura e spegnimento della calce e di miscela dell'impasto, opinione condivisa anche dal citato Ferrara, il quale osservava altresì l'indisponibilità nel territorio palermitano di materiali idraulici, quali pozzolane e «quelle terre ferruginose che tanti preziosi servizi rendono ai paesi vulcanici dell'isola»<sup>22</sup>, necessari per ottenere una malta di buona qualità. Alcune osservazioni sulle proprietà dei materiali sono offerte anche da Gallo che raccomanda l'uso della pietra proveniente dalle cave dell'Aspra e di Passarello, dotate di buone caratteristiche di resistenza<sup>23</sup>.

Sugli elementi di rinforzo Dolce pur approvando l'uso delle catene metalliche, ritenute necessarie per sopperire alla «mancanza di tenacità, e di concatenazione

nelle diverse parti componenti i nostri edifici»<sup>24</sup>, evidenzia la necessità del loro corretto utilizzo, sia in relazione al posizionamento delle barre, che dovrebbe essere realizzato in modo da trattenere l'intero spessore della muratura, sia adottando quelle precauzioni che possano ritardare o impedire l'ossidazione del ferro<sup>25</sup>. Un giudizio negativo sull'uso di catene in ferro per il contenimento delle pareti a rischio di ribaltamento è offerto invece dal citato Ferrara, il quale lo considera «un metodo precario ed inesatto»<sup>26</sup>, anche per la variazione di volume al quale è soggetto il materiale per effetto degli sbalzi termici.

Le fonti memorialistiche sopra esaminate, pur restituendo uno spaccato significativo della cultura costruttiva dell'epoca, offrono tuttavia un quadro alquanto parziale in termini di danni ai patrimoni architettonici e non riportano alcuna informazione sui conseguenti lavori di riparazione. Tale carenza di notizie è sopperita dalla documentazione d'archivio che per il sisma del 1823 offre informazioni non solo in riferimento a Palermo, ma anche ad altri centri colpiti dal terremoto. L'indagine documentaria è stata incentrata sia sugli atti di natura privata, sia soprattutto sulla documentazione istituzionale, conservata in massima parte all'Archivio di Stato di Palermo. In particolare sono stati studiati i fondi *Ministero e Segreteria di Stato presso il luogotenente generale di Sicilia e Intendenza*, pertinenti ai principali organi amministrativi del Regno delle Due Sicilie, al quale allora apparteneva l'isola<sup>27</sup>.

Un primo provvedimento riguardò, come di consueto in casi analoghi, l'attività di verifica e monitoraggio dei

danni subiti dalle fabbriche, al fine di eliminare le situazioni critiche che potevano rappresentare un rischio per la pubblica incolumità. Un ruolo di primo piano fu svolto dagli ingegneri camerali, funzionari alle dirette dipendenze del Ministero Luogotenenziale, tra i quali emergono alcuni dei professionisti più attivi del tempo, quali Giuseppe Patti, Luigi Speranza e Alessandro Emmanuele Marvuglia<sup>28</sup>. Questi tecnici furono incaricati di redigere sia la compilazione di quadri di carattere generale relativi ai centri colpiti dal sisma, che perizie finalizzate all'accertamento dei dissesti su singole fabbriche. In entrambe le tipologie di documenti vengono fornite indicazioni anche sugli interventi di consolidamento e riparazione.

La redazione di “quadri comparativi dei danni” era volta all’individuazione sistematica di tutti gli edifici

danneggiati ricadenti all’interno di un determinato territorio [fig. 7]. Da una lettera del 19 aprile 1823 del consigliere marchese Vannucci all’Intendente del valle di Palermo, Ignazio Migliaccio Moncada, principe di Malvagna, si apprende come questi “quadri” fossero stati redatti, oltre che per la capitale dell’isola, per le località di Monreale, Parco (attuale Altofonte), Torretta e Ogliastro (ora Bolognetta), di competenza dell’Intendenza di Palermo<sup>29</sup>. L’incarico di stilare questi documenti fu affidato all’ingegnere camerale Alessandro Emmanuele Marvuglia<sup>30</sup>, figlio e collaboratore del più noto Giuseppe Venanzio, che risulta essere uno dei professionisti più attivi nella gestione del dopo terremoto. Un quadro generale dei danni fu redatto anche per i comuni del messinese dagli architetti Antonio Tardi e Andrea Arena (19 settembre 1823)<sup>31</sup>, i quali alla stessa data elaborarono lo stato dei danni del comune di Naso<sup>32</sup>.

Dall’analisi dei prospetti riassuntivi si evince come fosse stata svolta una classificazione rigorosa degli edifici danneggiati, per i quali si indicavano puntualmente i nomi dei proprietari, la contrada entro cui ricadeva l’edificio, una descrizione dettagliata dei danni osservati, le eventuali cautele “momentanee”, ossia le precauzioni prese in una prima fase di emergenza per evitare ulteriori dissesti, i “ripari” necessari e una prima stima economica degli interventi da attuare.

Questi documenti si configurano come importanti strumenti di conoscenza dello stato delle fabbriche nell’immediato post-terremoto non solo in relazione ai danni, ma anche alle tecniche costruttive adoperate nei lavori

176

Proprietario	Descrizione dell'edificio	Stato delle cose	Interventi necessari	Stima economica
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...

7. Quadro riassuntivo dei danni negli edifici del comune di Torretta (ASPa, Intendenza, n. 7, cc. nn.)

di consolidamento, offrendo un campionario delle soluzioni adottate.

Nel quadro dei danni di Monreale (stilato dopo il 13 marzo 1823)<sup>33</sup>, ad esempio, emerge come l'intervento più frequente consistesse nell'apposizione di catene in ferro, il cui uso era finalizzato all'assorbimento delle spinte e a un più efficace collegamento tra gli elementi resistenti. Di queste catene vengono specificate le lunghezze, l'esatto posizionamento e la conformazione dei capi chiave che risultano essere sempre del tipo a Y (cosiddetti *a orecchie di lepre*). Tale tecnica, peraltro già ampiamente collaudata con finalità antisismica in occasione del terremoto del 1726<sup>34</sup>, è attestata a Monreale, oltre che per il consolidamento di diverse case di privati cittadini, per quello di alcuni edifici monumentali quali il monastero dei padri Benedettini, il monastero di San Castrense, la chiesa del Monte di Pietà e il seminario arcivescovile. Per il consolidamento del cantonale lesionato di un altro edificio (l'Orfanotrofio militare delle donne) era proposta invece la realizzazione di un possente contrafforte angolare in conci di calcarenite di grandi dimensioni (cosiddetti *balatoni*) per garantire una maggiore stabilità della struttura nei confronti delle azioni sismiche<sup>35</sup>. Dallo stesso "quadro" emerge anche la riproposizione di una tecnica che era stata largamente sperimentata dopo il terremoto del 1726 quando un dispaccio del Tribunale del Real Patrimonio (10 settembre 1726) aveva proibito l'uso di mensole e lastre in pietra nei balconi prevedendo la loro sostituzione con mensole in ferro e lastre di ardesia (cosiddette *balate di Genova*)<sup>36</sup>. Nel consolidamento della casa del sacerdote

Girolamo Uzzo si legge, infatti, che «un finestrone [...] con balate e gattoni di pietra si trova lesionato e cadente»<sup>37</sup>; si ordina pertanto la sua demolizione e il successivo rifacimento «confarvi n° 5 gattoni di ferro con suoi sguarroni e sua cinta, balata di Genova»<sup>38</sup>.

In presenza di lesioni passanti era diffuso l'uso di risarcire e stuccare in profondità la lesione a mezzo di rinzeppamenti effettuati con schegge di pietra usando come legante il gesso, benvisto negli interventi di ripristino poiché a debole ritiro e con proprietà espansive. Nel caso di consolidamento di murature si riscontrano interventi in fondazione, rifacimenti di porzioni murarie e, in particolare, esecuzione di sottomurazioni, lavori per i quali venivano frequentemente impiegati materiali derivanti dalle demolizioni, mentre per murature debolmente ammorsate nella loro sezione trasversale era previsto l'inserimento di elementi semidiatoni e diatoni, al fine di migliorare l'ingranamento tra i conci.

Informazioni sulle tecniche costruttive messe in atto nella ricostruzione post-sisma derivano dalle numerose relazioni peritali, tra le quali rivestono interesse soprattutto quelle relative a edifici monumentali. Significative risultano, ad esempio, due relazioni redatte per la chiesa di San Francesco d'Assisi a Palermo, che in occasione del terremoto del 1823 subì notevoli dissesti. Una prima perizia fu redatta dall'ingegnere camerale Giuseppe Patti<sup>39</sup>, il quale su incarico del capitolo del convento, elaborò una relazione sulla consistenza della fabbrica, indicando anche gli opportuni "ristori" da effettuare<sup>40</sup>. Nel primo sopralluogo, eseguito l'11 marzo 1823 insieme all'ingegnere Giuseppe Guarnera e al capo

maestro Alberto Caradonna, veniva rilevato lo stato di devastazione in cui si trovava la fabbrica con «il muro del prospetto principale esquilibrato, i laterali in gran parte lesionati, nell'interno delle navi non pochi archi screpolati, le volte reali, tutte disordinate, con parte di esse già cadute, ed altre crollanti, catene di ferro rotte dalle precipitate volte, alcune fabbriche alla sommità dell'edificio rovesciate su i sottoposti tetti»<sup>41</sup>. A questa prima visita ne erano seguite altre due, finalizzate a esaminare in dettaglio lo stato di archi, pareti e volte, per i quali si indicavano i necessari lavori di riparazione. Per le cinquecentesche volte in pietra era prevista la demolizione e successiva ricostruzione con “finte” volte, ossia strutture leggere del tipo a incannucciato, sia in corrispondenza della navata centrale che in quelle laterali o,

in alternativa, il consolidamento e la ricostruzione delle stesse. Si rilevava, infatti, come «per alleggerire al tempo stesso il peso, e scemare di vantaggio la spinta delle medesime, sarei di avviso di demolirsi intieramente le attuali volte di pietra, e ricostruirsi con delle curve di legname, vestite di canne, coperte di calce»<sup>42</sup>. Oltre a un alleggerimento della struttura quest'ultima soluzione avrebbe comportato anche un vantaggio economico. La ricostruzione con volte a incannucciato, poi effettivamente realizzata [fig. 8], aveva riscontrato il favore anche degli ingegneri Luigi Speranza<sup>43</sup> e Giuseppe Truglio che, chiamati dai padri conventuali a fornire un secondo parere, confermarono quanto espresso da Patti nella sua precedente relazione<sup>44</sup>. Gli interventi sulla chiesa, eseguiti tra il 1824 e il 1837 sotto la direzione di vari architetti<sup>45</sup>, riguardarono, tra gli altri lavori, la realizzazione di volte a incannucciato a botte e a crociera in corrispondenza, rispettivamente, della navata centrale e di quelle laterali, la concatenazione dei pilastri in fondazione e il rivestimento degli stessi con *balatoni* delle cave d'Aspra, la trasformazione degli archi acuti della navata principale in archi a tutto sesto mediante la foderatura con mattoni *pantofali*, il rifacimento dell'arco trionfale<sup>46</sup> [fig. 9].

Le costruzioni voltate in canne e gesso, in particolare, caratterizzate da una struttura autoportante indipendente dall'ossatura lignea soprastante, erano state già sperimentate con finalità antisismica in seguito ad altri terremoti che avevano interessato l'isola e non solo<sup>47</sup>. La realizzazione di volte e cupole con materiale leggero costituiva, infatti, una valida alternativa al consolidamento di volte reali con cerchiature e tiranti in ferro,

178



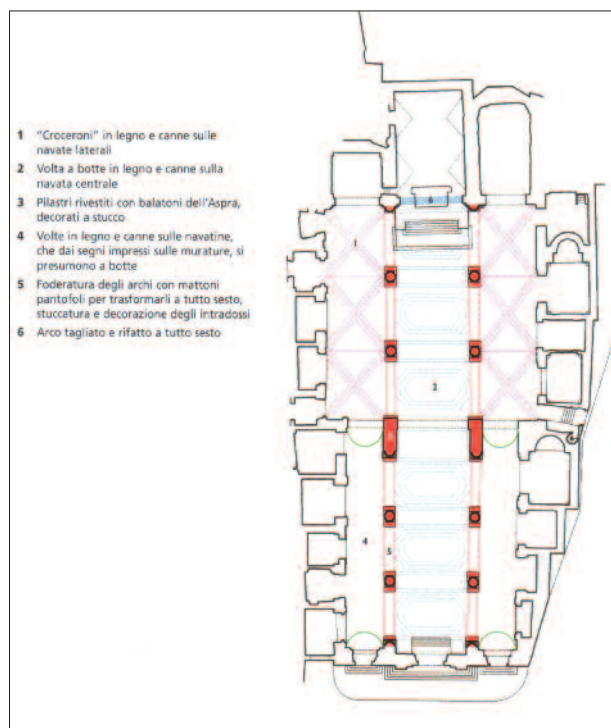
8. Palermo. Chiesa di San Francesco d'Assisi, navata sud dopo il crollo della copertura in seguito ai bombardamenti che colpirono Palermo durante la seconda guerra mondiale nel maggio del 1943 (da F. Rotolo, *La Basilica di San Francesco...*, cit.).



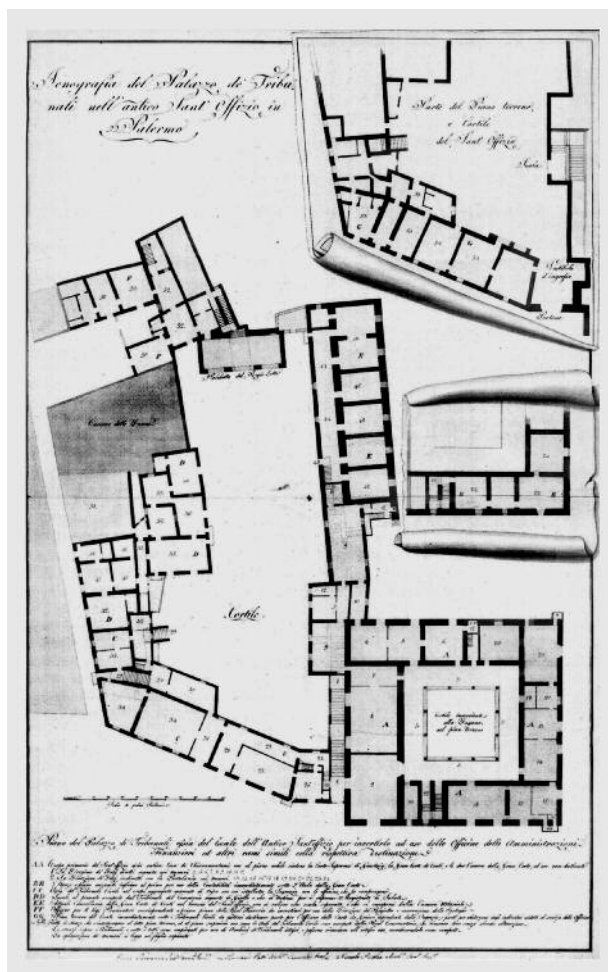
sebbene l'adozione di elementi metallici fosse preferita anche perché garantiva il mantenimento della cupola all'esterno dell'edificio. A Palermo, in particolare, nel campo dell'architettura religiosa aveva trovato applicazione dopo il terremoto del 1726 nella ricostruzione della cupola della chiesa di San Carlo Borromeo alla Fieravecchia<sup>48</sup> e interventi analoghi erano stati realizzati nell'area orientale dell'isola nella lunga ricostruzione seguita ai terremoti del 1693, del 1727<sup>49</sup> e del 1818<sup>50</sup> (che investì l'area del catanese).

A Giuseppe Patti sono da attribuire anche alcune perizie redatte in seguito al terremoto del 1823 su altri edifici monumentali di Palermo, tra le quali si ricordano quella riguardante il palazzo dei Tribunali (Steri), del 23 maggio 1823, elaborata insieme a Speranza e all'architetto camerale Nicolò Puglia<sup>51</sup>, per la quale fu prodotta anche una pianta [fig. 10]; quella relativa al monastero benedettino di Santa Maria delle Vergini (oggi allo stato di rudere) (20 aprile 1823)<sup>52</sup>; e quella sui teatri Carolino (poi Bellini), Santa Cecilia e San Ferdinando (14 marzo 1823)<sup>53</sup>. Con riferimento a quest'ultima risulta interessante la tecnica da questi suggerita per il consolidamento degli archi del teatro Santa Cecilia, caratterizzati da diffuse lesioni. L'intervento proposto prevedeva di ricostituire il contrasto tra i conci degli archi forzando due elementi adiacenti con l'inserimento di cunei di ferro e sigillando il giunto con malta di gesso e pietra dura (in particolare selce)<sup>54</sup>. Per alcune murature antiche del teatro era prescritto, invece, il puntellamento delle parti pericolanti e la loro successiva sostituzione con elementi di nuova costruzione.

Altre perizie su edifici monumentali di Palermo furono redatte dal citato Marvuglia, il quale insieme all'ingegnere comunale Giuseppe Truglio, fu incaricato per conto dell'Intendenza di esaminare lo stato di palazzo Cattolica (10 marzo 1823). Questi, inoltre, elaborò relazioni sui danni per la Pubblica Biblioteca, ubicata nei locali della Casa Professa dei Gesuiti, e per la chiesa di Santa Cecilia, edifici per i quali diresse i successivi lavori di consolidamento.



9. Palermo. Chiesa di San Francesco d'Assisi, interventi attuati dopo il terremoto del 1823 (da V. Tinaglia, *La basilica di...*, cit.).



180

10. *Incognografia del palazzo dei Tribunali nell'antico Sant'Uffizio in Palermo, 1823 (da Lo Steri dei Chiaromonte a Palermo, a cura di A. I. Lima, Palermo 2015).*

Dal quadro tracciato, esemplificato attraverso l'esame di alcuni casi studio ritenuti significativi, emergono alcuni aspetti che meritano di essere evidenziati. In primo luogo è da rilevare il carattere di sistematicità e razionalità che contraddistinse l'azione degli organi amministrativi e, più in generale, l'approccio di natura scientifica che fu adottato per la risoluzione dei problemi determinati dal terremoto. Sebbene non possano essere ravvisate particolari innovazioni in campo tecnico o normativo, è da rilevare come si profilino in maniera sempre più netta alcune moderne pratiche di gestione post-sisma. La comparazione con altri terremoti storici che hanno interessato l'isola ha evidenziato come alcune prassi attuate in questa occasione trovino antecedenti significativi nelle vicende seguite ai catastrofici sismi di Messina e Reggio Calabria del 1783, di Catania del 1818 e dell'area delle Madonie negli anni 1818-1819, quando furono prodotti quadri generali dei danni relativi ai centri colpiti anche in ordine alla determinazione dell'esenzione dai dazi pubblici<sup>55</sup>. L'attività di verifica e monitoraggio delle fabbriche e della ricostruzione che seguì fu svolta in maniera capillare, come testimoniato efficacemente dai citati "quadri" dei danni e dalle numerose relazioni peritali, il cui studio ha evidenziato l'adozione di pratiche costruttive ricorrenti. L'esame della documentazione, infatti, ha consentito non soltanto di localizzare con precisione i danni al patrimonio architettonico, ma soprattutto di studiare le tecniche costruttive adoperate nei successivi interventi, improntate a criteri di prevenzione sismica.

## Note

\* La ricerca che ha condotto ai risultati che qui si presentano ha ricevuto finanziamenti dallo European Research Council nell'ambito del Settimo Programma Quadro della Unione Europea (FP7/2007-2013)/ERC grant agreement n° 295960 - COSMED.

<sup>1</sup> Un quadro sintetico dei danni causati dal sisma del 1823 nell'intero territorio siciliano è offerto dalla relazione (24 marzo 1823) conservata in ASPa, *Ministero e segreteria di Stato per gli affari di Sicilia presso S.M. in Napoli, Ripartimento dell'Interno*, b. 38, cc. nn.

<sup>2</sup> Su Naso il contributo più completo è rappresentato da C. INCUDINE, *Naso illustrata: storia e documenti di una civiltà municipale*, a cura di G. Butta, Milano 1975.

<sup>3</sup> Relazione del luogotenente generale in Sicilia principe di Campofranco al ministro per gli Affari di Sicilia duca di Gualtieri sui danni causati a Naso e negli altri comuni della Valle di Messina dal terremoto del 5 marzo 1823 (12 ottobre 1823), in ASPa, *Ministero e Segreteria di Stato per gli affari di Sicilia presso S.M. in Napoli, Ripartimento dell'Interno*, b. 38, cc. nn., citata in E. GUIDOBONI ET AL., *CFTI4Med, Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C.-1997) and Mediterranean Area (760 B.C.-1500)*, INGV-SGA, 2007 <http://storing.ingv.it/cfti4med/>.

<sup>4</sup> Questa circostanza emerge anche dal raffronto tra le tre differenti cartografie nelle quali sono localizzati i danni dei terremoti del 1726, del 1751 e del 1823 riportate in E. GUIDOBONI, D. MARIOTTI, *Gli effetti dei terremoti a Palermo*, in *Codice di pratica per la sicurezza e la conservazione del centro storico di Palermo*, a cura di C. Carocci, A. Giuffrè, Roma-Bari 1999, pp. 69-97.

<sup>5</sup> Sul terremoto che colpì Palermo il primo settembre 1726 cfr. F. SCIBILIA, *Terremoto e architettura storica. Palermo e il sisma del 1726*, Palermo 2015, al quale si rimanda per ulteriore bibliografia.

<sup>6</sup> L'ingegnere Carlo Dolce, ad esempio, rilevava «che quelle case oggi più patirono danni, le quali in quelle contrade ed in quei siti medesimi trovansi fabbricate, dove il tremuoto del 1726 produsse maggiori rovine; ed abbian pure fatto osservare come ciò dipender possa dalla natura del suolo, che a quelle contrade corrisponde». Cfr. C. DOLCE, *Sul tremuoto avvenuto in Palermo il giorno 5 marzo 1823*, Palermo 1823, pp. 22-23.

<sup>7</sup> Il sisma del 1823, a differenza di altri terremoti come quello del Val di Noto del 1693, non è stato fino ad ora adeguatamente studiato. Diversi sono i contributi di carattere generale nei quali questo evento sismico viene citato, ma gli unici studi finora condotti sulle fonti archivistiche sono: R. PRESCIA, *Il terremoto del 1823 a Palermo: «decoro urbano» e «ristauri»*, in «Storia urbana», 106-107, 2005, pp. 65-88, che limita però il campo d'indagine alla sola città di Palermo; F. SCIBILIA, *Gli ingegneri camerali in Sicilia dopo il terremoto del 1823*, atti del VI Convegno di Storia dell'Ingegneria - 2<sup>nd</sup> International Conference on History of Engineering (Napoli, 22-23 aprile 2016), a cura di S. D'Agostino, 2 voll., Napoli 2016, I, pp. 507-516. Alcune interessanti osservazioni in relazione agli scritti di autori coevi sono offerte da: A. PUGLIANO, *Arte muraria e terremoto a Palermo*, in «Ricerche di storia dell'arte», 52, 1994, pp. 29-58; C. VINCI, *Terremoti e pregiudizi nella cultura costruttiva della Sicilia occidentale del XIX secolo*, in *Il Sisma. Ricordare prevenire progettare*, a cura di O. Fiandaca, R. Lione, Città di Castello (PG) 2009, pp. 187-196.

<sup>8</sup> F. FERRARA, *Memoria sopra i tremuoti della Sicilia in marzo 1823*, Palermo 1823.

<sup>9</sup> Per un profilo biografico di questo personaggio cfr. R. MOSCHEO, *Ferrara Francesco*, in *Dizionario Biografico degli italiani*, vol. 46, 1996, *ad vocem*.

<sup>10</sup> C. DOLCE, *Sul tremuoto avvenuto...*, cit.

<sup>11</sup> A. GALLO, *De tremuoti avvenuti in Sicilia in febbrajo e marzo 1823. Relazione compilata da Agostino Gallo*, Palermo 1823. La stessa relazione si trova anche come ID., *Completo rapporto de' tremuoti avvenuti in Sicilia dal 16 febbrajo del corrente anno 1823 fino a 21 aprile*, in «Giornale di Scienze, letteratura ed arti per la Sicilia», 1823, tomo I.

<sup>12</sup> Così, ad esempio, viene riferito come nel terremoto del 1823 un vaso di pietra precipitò dal prospetto della chiesa di Santa Maria degli Agonizzanti causando la morte di una persona e una circostanza analoga si verificò per la caduta di un altro vaso ornamentale dalla facciata della chiesa di Santa Maria della Mercede. Cfr. C. DOLCE, *Memoria sopra i...*, cit., pp. 11-13.

<sup>13</sup> Ci si riferisce in particolare al dispaccio ordinato dal Tribunale del Real Patrimonio (supremo organo amministrativo del Regno) il 10 settembre 1726 che prescriveva il divieto dell'uso di mensole e lastre lapidee nei balconi e la loro sostituzione con mensole di ferro e lastre di ardesia. Cfr. R. LA DUCA, *Terremoti, norme antisismiche ed architettura a Palermo tra Settecento e Ottocento*, relazione per la laurea honoris causa presso la Facoltà di Architettura di Palermo, Palermo 1995; F. SCIBILIA, *Terremoto e architettura...*, cit.

<sup>14</sup> In occasione del 1823 furono messe «al lavoro diverse squadre di maestri fabbricatori sotto gli ordini del cav. Rao, Regio Marammiere per togliere tutti i materiali delle cadute fabbriche che ingombravano le strade e per puntellare le fabbriche che minacciavano rovina e demolire quelle che sono crollanti ed in istato di non potersi puntellare». Cfr. ASPA, *Ministero e Segreteria di Stato per gli affari di Sicilia*, Rapporto del pretore del 6 marzo 1823, riportato in R. PRESCIA, *Il terremoto del 1823...*, cit., p. 68.

<sup>15</sup> *Ivi*, pp. 84-85.

182

<sup>16</sup> Riferendosi alla facciata prospettante sulla Cala, Dolce rilevava che «essa non era rincontrata da veruno di quei muri tramezzi, che tanto necessarj sono per riunire tra di loro le parti esterne degli edificj, e formare di tutte un sistema unito» e inoltre «era sopraccaricata di pesi che sporgevano al di là della sua base, e che fuori di questa portavano il suo centro di gravità», cfr. C. DOLCE, *Sul tremuoto avvenuto...*, cit., p. 25.

<sup>17</sup> Nulla si sa di questo maestro. È da segnalare tuttavia come sia probabile che dalla stessa famiglia provenisse quel Giuseppe Patti, originario appunto di Partinico, che in qualità di ingegnere camerale sarà uno dei protagonisti della ricostruzione seguita al sisma del 1823 (soprattutto a Palermo).

<sup>18</sup> *Ivi*, p. 31. Dopo un periodo di scarsa fortuna, questi orizzontamenti voltati vennero riproposti nella seconda metà del XIX secolo per le loro caratteristiche di ridotta deformabilità, incombustibilità e coibenza termica. Come rilevato dal citato studio di Vinci, l'ingegnere palermitano Enrico Salemi in un articolo del 1872, illustrava i vantaggi di tale tipologie di volte, da questi definite cementizie, grazie anche all'economicità e alla rapidità di realizzazione. Cfr. E. SALEMI, *Sulle volte cementizie*, in «Nuovi Annali di Costruzioni, Arti ed Industrie di Sicilia», 21, 1872, tomo III, pp. 21-25.

<sup>19</sup> Cfr. M. M BARES, M. R. NOBILE, *Volte tabicadas nelle grandi isole del Mediterraneo. Sicilia e Sardegna (XV-XVIII secolo)*, in *Construyendo Bóvedas Tabicadas*, actas del Simposio Internacional sobre Bóvedas Tabicadas (Valencia, 26-28 Maggio 2011), a cura di A. Zaragoza, R. Soler, R. Marín, Valencia 2012, pp. 119-131. Sul tema delle volte *realine* si vedano anche i seguenti studi: G. FATTA ET AL., *Le volte sottili in mattoni in foglio in area palermitana*, in *Costruire in "pietra" fra tradizione e innovazione*, atti del Convegno Internazionale (Napoli, 22-23 febbraio 2007), Napoli 2007, pp. 545-552; G. FATTA ET AL., *Tiled vaults in western Sicily. Originality and continuity of an imported building technique in Nuts & Bolts of Construction History. Culture, Technology and Society*, a cura di R. Carvais et al., Paris 2012, pp. 487-494.

<sup>20</sup> C. DOLCE, *Sul tremuoto avvenuto...*, cit., p. 33.

<sup>21</sup> F. FERRARA, *Memoria...*, cit., p. 10.

<sup>22</sup> *Ibidem*.

<sup>23</sup> «Sarebbe ottimo provvedimento il proibirsi assolutamente l'uso della pietra dell'acqua Santa, e dell'Arenella, che non offre alcuna resistenza; prescrivendosi invece di adoperarsi quella della cava dell'Aspra, di Passarello, di Mondello ed altre», A. GALLO, *Completo rapporto de'...*, cit., p. 141.

<sup>24</sup> C. DOLCE, *Sul tremuoto avvenuto...*, cit., pp. 35-36.

<sup>25</sup> Sebbene Dolce non specificò tali mezzi, i metodi per contrastare l'ossidazione del ferro erano noti. Tra questi possono essere citati, ad esempio, quelli prescritti dal successivo trattato di Francesco Masciari Genoese che suggerisce che «il ferro murato dev'essere preventivamente spalmato di minio a due riprese, o immerso in un bagno di piombo fuso», F. MASCIARI GENOESE, *Trattato di costruzioni antisismiche preceduto da un corso di sismologia*, Milano 1915.

<sup>26</sup> F. FERRARA, *Memoria...*, cit., p. 14.

<sup>27</sup> Dopo l'avvenuta unificazione dei due Regni di Sicilia e Napoli nel 1816 a opera di re Ferdinando I, l'isola apparteneva al Regno delle Due Sicilie e, in seguito alla legge del 12 dicembre 1816, era amministrativamente divisa in sette valli, ciascuna diretta da un intendente, mentre al pretore competeva l'amministrazione corrispondente al territorio comunale. A un livello superiore vi era la figura del luogotenente generale, che sostituiva quella precedente del viceré, il quale all'epoca del terremoto era Antonio Lucchesi Palli, principe di Campofranco. Quest'ultimo a sua volta riferiva direttamente al ministro per gli affari di Sicilia, residente a Napoli, allora Carlo Avarna, duca di Gualtieri. Per un approfondimento relativo a Palermo nella prima metà dell'800 cfr. O. CANCELILA, *Palermo*, Roma-Bari 1999, pp. 31-75.

183

<sup>28</sup> Sul ruolo degli ingegneri camerali in Sicilia in occasione del terremoto del 1823 cfr. F. SCIBILIA, *Gli ingegneri camerali in...*, cit.

<sup>29</sup> Lettera del consigliere marchese Vannucci all'Intendente del Valle di Palermo, principe di Malvagna. ASPa, *Intendenza*, b. 7, cc. nn.

<sup>30</sup> Per un sintetico profilo biografico su questo personaggio si veda E. MAURO, *Marvuglia Alessandro Emmanuele*, in L. Sarullo, *Dizionario degli artisti siciliani. Architettura*, a cura di M. C. Ruggieri Tricoli, Palermo 1993, *ad vocem*.

<sup>31</sup> Quadro de' danni prodotti dal tremuoto del giorno 5 marzo 1823 ne' comuni del Valle di Messina, in ASPa, *Ministero e Segreteria di Stato per gli affari di Sicilia presso S. M. in Napoli, Ripartimento Interno*, b. 38, citato in E. GUIDOBONI ET AL., *CFTI4Med...*, cit.

<sup>32</sup> Stato de' danni cagionati dal terremoto del 5 marzo 1823 al comune di Naso, in *ivi*.

<sup>33</sup> Quadro riassuntivo dei danni negli edifici del comune di Monreale, in ASPa, *Intendenza*, b. 7, cc. nn., segnalato in E. GUIDOBONI ET AL., *CFTI4Med...*, cit.

<sup>34</sup> Sull'utilizzo di catene e cerchiature in ferro dopo il terremoto del 1726 a Palermo si veda in particolare F. SCIBILIA, *L'utilizzo del ferro a Palermo dopo il terremoto del 1726*, in *AID MONUMENTS. Materials Techniques Restoration for Architectural Heritage Reusing*, atti del Convegno Internazionale (Perugia, 14-16 maggio 2015), a cura di C. Conforti, V. Gusella, Roma 2016, pp. 711-718.

<sup>35</sup> «Fa d'uopo di eseguire un delfino di balatoni per la cautela necessaria a larghezza di palmi 4 ed altezza di palmi 24 per la grossezza

di palmi 2». Considerando che il palmo è circa 26,8 cm le misure corrispondono a circa 1 metro di larghezza per 6 metri di altezza per 50 cm di spessore. Cfr. *Quadro riassuntivo dei danni negli edifici del comune di Monreale*, doc. cit.

<sup>36</sup> Cfr. R. LA DUCA, *Terremoti, norme antisismiche...*, cit.; F. SCIBILIA, *Terremoto e architettura...*, cit.

<sup>37</sup> *Quadro riassuntivo dei danni negli edifici del comune di Monreale*, doc. cit.

<sup>38</sup> *Ibidem*.

<sup>39</sup> Giuseppe Patti fu allievo di Carlo Chenchi. A Palermo progettò, oltre a vari interventi nella chiesa di San Francesco, il portico neoclassico sulla facciata della chiesa della Magione. A lui è da ricondurre anche una pianta per il carcere dell'Ucciardone. Fu anche membro della commissione per la realizzazione del primo tratto della strada della Libertà (1848). Per un profilo biografico si veda E. SESSA, *Patti Giuseppe* in L. Sarullo, *Dizionario degli artisti siciliani...*, cit., ad vocem.

<sup>40</sup> ASPa, *Corporazioni religiose soppresse, San Francesco*, vol. 260, c. 63, parzialmente trascritto in F. ROTOLO, *La Basilica di San Francesco d'Assisi in Palermo*, Palermo 1952, pp. 159-160.

<sup>41</sup> *Ibidem*.

<sup>42</sup> *Ibidem*.

<sup>43</sup> Luigi Speranza (1764-1835) fu ingegnere camerale. Progettò il carcere dell'Ucciardone insieme a Nicolò Puglia, con il quale nel 1820 elaborò il progetto di ampliamento del teatro Carolino (poi Bellini), e intorno al 1824 una manifattura di conciapelli. A Monreale si occupò del restauro della copertura del duomo, danneggiata da un incendio (1811). Figura inoltre come progettista e direttore dei lavori della viabilità territoriale in tutta l'isola. Per un profilo biografico si veda E. SESSA, *Speranza Luigi*, in L. SARULLO, *Dizionario degli artisti siciliani...*, cit., ad vocem.

<sup>44</sup> ASPa, *Ministero e Segreteria di Stato per gli Affari di Sicilia, Ripartimento dell'Interno*, b. 1822, cc. nn., segnalato in GUIDOBONI ET AL.

<sup>45</sup> Tra i tecnici che si avvicendarono nella direzione dei lavori della chiesa di San Francesco d'Assisi si ricordano gli architetti Nicolò Raineri, Domenico Cavallari Spatafora, Giuseppe Guarnera e Luigi Basile. Cfr. V. TINAGLIA, *Gli interventi sulle strutture architettoniche. L'influenza dei terremoti nelle trasformazioni della basilica dal '700 in poi*, in *La basilica di San Francesco d'Assisi a Palermo. Storia delle trasformazioni e dei restauri*, Palermo 2005, pp. 57-80, in particolare p. 63.

<sup>46</sup> Sulle vicende costruttive della chiesa dopo il 1823 si veda F. ROTOLO, *La basilica di...*, cit., pp. 159-169; V. TINAGLIA, *Gli interventi sulle...*, cit., in particolare pp. 61-66.

<sup>47</sup> L'adozione di questa tecnica costruttiva è, ad esempio, attestata in Abruzzo dopo il terremoto del 1703. Cfr. M. D'ANTONIO, *Ita terremotus damna impedire. Note sulle tecniche antisismiche storiche in Abruzzo*, Pescara 2013, in particolare pp. 99-109.

<sup>48</sup> Su questa vicenda si veda M. R. NOBILE, *Cupole e calotte "finte" nel XVIII secolo*, in *Ferdinando Sanfelice. Napoli e l'Europa*, a cura di A. Gambardella, Napoli 2004, pp. 151-156; F. SCIBILIA, *Terremoto e architettura...*, cit., pp. 79-81.

<sup>49</sup> Tale tecnica era stata, ad esempio, adottata dall'architetto netino Rosario Gagliardi nei progetti della volta a ovale allungato della chiesa di San Michele a Scicli (1750) e della cupola della chiesa di Santa Chiara a Noto (1750 ca.). Sulle volte "finte" e gli aspetti antisismici si vedano S. TOBRINER, *Safety and the Reconstruction after the Sicilian Earthquake of 1693, the 18<sup>th</sup> – Century Context*, in *Le città ricostruite dopo il terremoto siciliano del 1693. Tecniche e significati delle progettazioni urbane*, Storia dell'Urbanistica/Sicilia II, atti del convegno

(Roma, 20-21 Marzo 1995), a cura di A. Casamento, E. Guidoni, Roma 2009, pp. 26-41; e il più recente M. M. BARES, M. R. NOBILE, *The 'false vaults' in the architecture of Sicily*, in «Construction History. International Journal of Construction History Society», vol. 30, 1, 2015, pp. 53-70, al quale si rimanda per ulteriore bibliografia sul tema.

<sup>50</sup> A titolo esemplificativo si ricorda che questa tipologia costruttiva fu utilizzata per la ricostruzione delle volte del dormitorio occidentale del monastero dei Benedettini a Catania, fortemente danneggiato dal terremoto del 1818. Cfr. A. LO FARO, A. SALEMI, *Cultura tecnica e sisma nella Sicilia orientale: il terremoto del 1818*, in *Il Sisma. Ricordare prevenire...*, cit. pp. 109-122.

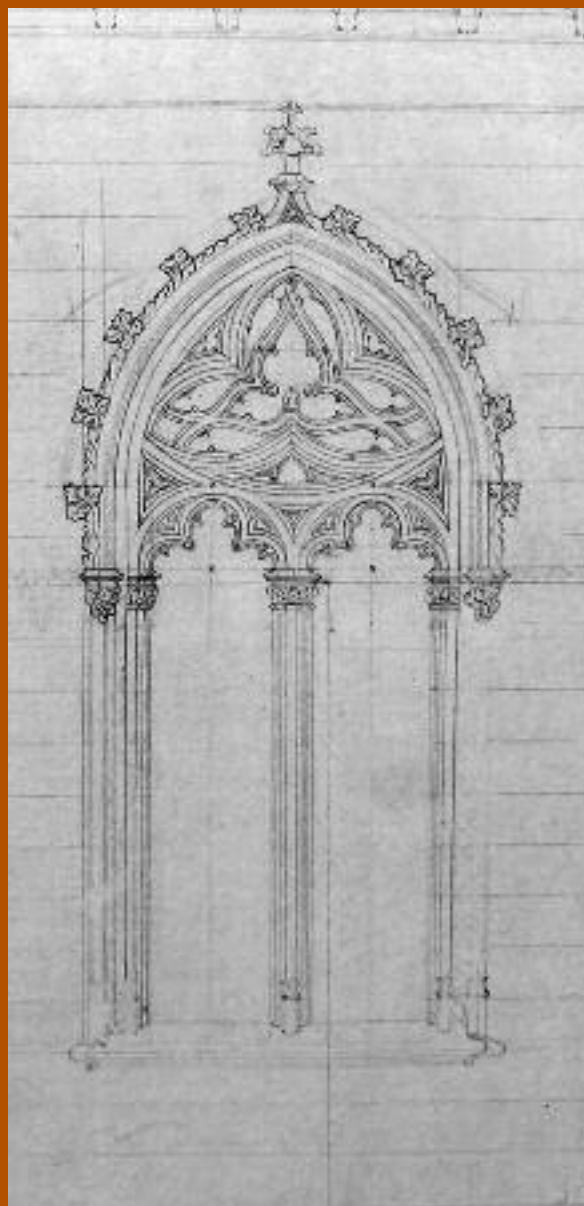
<sup>51</sup> ASPa, *Ministero e Real segreteria di Stato per gli Affari di Sicilia, Ripartimento dell'Interno*, b. 141, cc. nn. Si ringrazia la dott.ssa Maria Neglia per la segnalazione.

<sup>52</sup> ASPa, *Ministero e Real segreteria di Stato per gli Affari di Sicilia, Ripartimento dell'Interno*, b. 1822, cc. nn., segnalato in E. GUIDOBONI ET AL., *CFTI4Med...*, cit.

<sup>53</sup> ASPa, *Direzione Generale di Polizia, Questura*, b. 5, fasc. 48, cc. nn. segnalato in M. NEGLIA, *Fonti per la storia dei terremoti in Sicilia (1693-1968): risultati di un'indagine orientativa*, in *La Sicilia dei terremoti: lunga durata e dinamiche sociali*, a cura di G. Giarrizzo, atti del convegno di studi (Catania, 11-13 dicembre 1995), Catania 1997, pp. 366-373.

<sup>54</sup> Si legge come «per la sicurezza pubblica, conviene restringere lo rilasciamento dei cunei di pietra, che compongono gli archi sudetti con dei cunei di ferro, elargando le fenditure, e murarsi infine con gesso e schegge di dura selce».

<sup>55</sup> Alcune prassi attuate in occasione dei sismi del 1783 e del 1818 sono esplicitamente richiamate in un documento redatto dal luogotenente generale al segretario di Stato del Ministro degli Affari di Sicilia e Napoli, per il quale cfr. R. PRESCIA, *I danni del terremoto...*, cit., pp. 181-192, in particolare pp. 182-186.





## LA LONJA DE MERCADERES DE PALMA DE MALLORCA: LA PIONERA HISTORIOGRAFÍA SOBRE SU TÉCNICA CONSTRUCTIVA\*

Joan Domenge Mesquida  
Universitat de Barcelona  
domenge@ub.edu

Uno de los aspectos que todavía cautiva nuestra mirada al contemplar la lonja de Mallorca es la pericia técnica con la que se labraron todos los elementos estructurales y decorativos de su fábrica. Al recorrer el perímetro exterior y al acceder a su diáfano y magnífico espacio interior, se aprecia un inusitado dominio del corte de las piedras por parte de quienes concibieron y realizaron tan insigne «poema de piedra»: el maestro Sagrera y los canteros que trabajaron bajo su dirección<sup>1</sup>.

La distancia respecto a cuanto se había edificado en Mallorca hasta entonces es más que significativa. Sin embargo, el interés por este aspecto tan relevante del templo mercantil es relativamente reciente<sup>2</sup>, pues al revisar la historiografía de la lonja se percibe que otras cuestiones han sido prioritarias: tipología, función, decoración escultórica, estilo.

No obstante, sería injusto olvidar que algunos de los primeros autores que comentaron la lonja, detectaron ya las particularidades técnicas y destacaron la habilidad especial del maestro al labrar las piedras que componen la esmerada fábrica. En realidad se trata de observaciones breves, sucintas; tan solo unas líneas, máxime un párrafo. Pero leyéndolas una y otra vez, nos convencemos de que vieron y valoraron las atrevidas soluciones constructivas y de estereotomía de que hace gala

Sagrera. No fueron más allá – o no podían ir más allá – seguramente porque les faltaba un marco conceptual que facilitara el cometido y porque los intereses de la historia de la arquitectura que se estaba forjando se centraban más bien en cuestiones tipológicas, formales o decorativas.

No es mi propósito llevar a cabo un estado de la cuestión sobre la lonja de Mallorca, siguiendo paso a paso las aportaciones realizadas en el transcurso de los años<sup>3</sup>. El objetivo es menos ambicioso, aunque comprometido, pues se trata de rescatar aquellos pioneros que fueron sensibles a las cuestiones constructivas y cuyo discurso todavía puede estimular la reflexión sobre la capacidad que Sagrera manifiesta en el corte de piedras al erigir la sede del colegio de mercaderes. En este sentido, y a pesar de la distancia temporal que los separa, tres nombres se revelan ineludibles: Gaspar Melchor de Jovellanos, Pau Piferrer y Guillem Forteza.

### Las certeras intuiciones de Jovellanos

Al tratar de la historiografía de la lonja, Jovellanos (1744-1811) asume una primacía indiscutible, por su precocidad en el tiempo y por la profundidad de sus reflexiones. Recordemos sucintamente que fue un ilustrado excepcional que destacó en economía, derecho,

historia, política, poesía, teatro, y que alcanzó la excelencia en todos los campos. Las Bellas Artes no quedaron al margen de sus inquietudes, y en este campo Jovellanos se abrió a los nuevos caminos y estéticas que fueron perfilándose en la segunda mitad del siglo XVIII, superando el clasicismo imperante<sup>4</sup>.

Su texto sobre la lonja – escrito en forma epistolar y dirigido a Ceán Bermúdez<sup>5</sup> – fue redactado hacia 1806 y se convirtió rápidamente en un texto de referencia, como las restantes descripciones que compuso. Gracias a la intensa labor del ilustrado gijonés durante su cautiverio en el castillo de Bellver, las principales fábricas góticas de Palma (lonja, catedral, castillo de Bellver, conventos de San Francisco y de Santo Domingo) contaron ya con una aproximación rigurosa, fruto del talento y de la capacidad del autor. No olvidemos la cronología: Jovellanos redacta estas memorias en la primera década del siglo XIX, cuando el gótico, salvo excepciones, era escasamente considerado en nuestras latitudes y suscitaba más bien juicios negativos. Sus aportaciones son, si cabe, más meritorias habida cuenta que, salvo en el caso de Bellver, tuvo que analizar y estudiar los edificios sin verlos, «desde el claustro silencioso ó desde el sombrío castillo»<sup>6</sup>. Sin duda la fortaleza brindaba una espléndida panorámica sobre la ciudad, pero el cautiverio a que estuvo sometido el ilustrado por sus ideas reformistas le privó de la libertad de movimiento necesaria para poder ver y escrutar con atención los monumentos que quiso inmortalizar con sus textos. Un anteojo y una eficaz red de colaboradores que le aportaban la información requerida

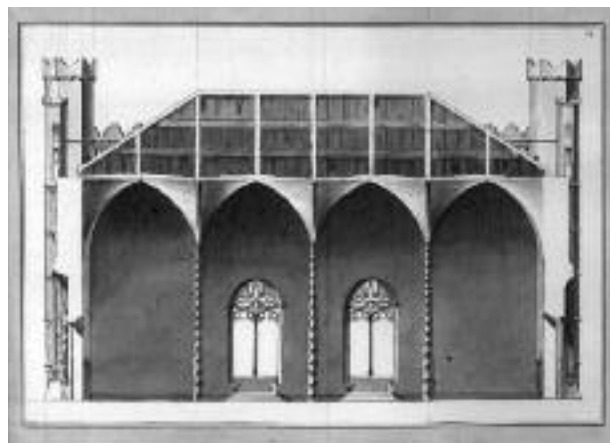
– siguiendo con toda precisión sus indicaciones – paliaron el cautiverio. Unos dibujaron con detalle las obras [figs. 1, 2], otros buscaron intrépidamente los documentos históricos que él solicitaba con una intuición casi visionaria. Además de las memorias sobre los edificios góticos de Mallorca, Jovellanos escribió otros textos que suponen pasos agigantados en la historia del arte español; sus consideraciones sobre el origen del gótico se sitúan también de lleno en el intenso debate europeo del momento<sup>7</sup>.

El escrito sobre la lonja, magistral en contenido y forma, se cimenta sobre tres aspectos interrelacionados: la importancia del comercio en Mallorca, la voluntad del colegio de mercaderes de disponer de un prestigioso edificio que mostrara su pujanza, y la personalidad del maestro, Guillem Sagrera, quien se hizo cargo de la construcción. No obstante, la descripción y “análisis” del edificio se hallan en otro texto, «Descripción de las vistas de Bellver» que, como bien indica el título, es el resultado de la mirada panorámica que Jovellanos proyecta sobre todo el entorno que alcanza a ver desde la colina de Bellver, deteniéndose, como es de lógica, en la ciudad de Palma y sus destacados monumentos. Era, por tanto, una observación desde la lejanía. Con el anteojo podía llegar a ver el exterior del edificio, con todas las limitaciones que se quiera para un cometido de tanta enjundia. Para la valoración y análisis de los interiores se servía de los dibujos y las notas tomadas por sus colaboradores<sup>8</sup>.

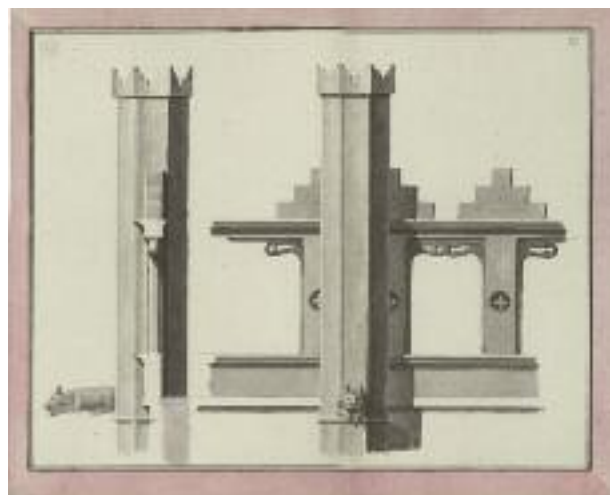
Al describir la lonja<sup>9</sup> Jovellanos destaca, en principio, la noble sencillez y la sabia distribución del ornato, mos-

trando gran sensibilidad por los valores estéticos y compositivos que han sido lugares comunes de la historiografía más reciente. Después de recorrer con detalle los elementos que caracterizan el exterior (la distribución de los muros, los contrafuertes a modo de torrecillas, las molduras horizontales, las torres octogonales de las esquinas) se detiene en el remate superior, la balaustrada, insistiendo en el gran efecto estético que produce. Es lógico que Jovellanos se recreara en su descripción pues, además de verla con su antejo, tuvo a mano un dibujo con detalles de la singular cornisa [fig. 2]:

«Una grandiosa y bella balaustrada, ó cornisamento (pues que yo no se qual nombre pueda darle) le corona y esconde su domo. [...] esta especie de gran cornisamento, que así por sus proporciones, como por su nueva, extraña y caprichosa forma, es del mas gracioso efecto y ennoblece considerablemente el edificio. [...] aquella hermosa pero extraña forma de ventanage». Las puertas y ventanas del templo mercantil, ricamente decoradas, atraen también su atención<sup>10</sup>. Y aunque señala que las jambas se apoyan en el talud que recorre toda la base del edificio, no hace ningún comentario específico sobre el primor y refinamiento de su cantería. Después de examinar el exterior, concluye que la lonja puede considerarse uno de los mejores edificios civiles que conserva España del gusto ultramarino, denominación que Jovellanos consideraba más apropiada para referirse al gótico, partiendo de la idea que el estilo se había gestado gracias a las influencias de ultramar (u orientales) asimiladas por los cruzados.



1. Palma de Mallorca. Lonja de mercaderes, sección longitudinal. Jovellanos, *Memoria sobre la fábrica de la lonja de Palma* (Madrid, Real Biblioteca, II-2942, f. 24).



2. Palma de Mallorca. Lonja de mercaderes, detalle del remate superior. Jovellanos, *Memoria sobre la fábrica de la lonja de Palma* (Madrid, Real Biblioteca, II-2942, f. 25).

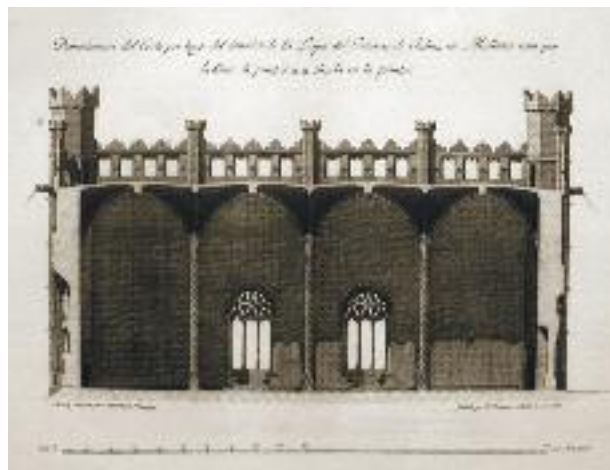
«No conozco su interior», afirma luego. Pero los comentarios que siguen presuponen que no sólo se sirvió de los dibujos de la planta y la sección longitudinal que le permitían “ver” ese interior, sino que tuvo a mano minuciosas descripciones u observaciones hechas por sus colaboradores al responder cumplidamente a lo que les obligaba Jovellanos en su plan de trabajo, trazado con todo detalle en una nota manuscrita que se ha conservado<sup>11</sup>. Su atención se centra prioritariamente en la singularidad de los pilares, destacando que son helicoidales – o estriados en espiral –, que no tienen capiteles, que los helicoides se enlazan directamente con los arcos de las bóvedas y que las basas son el resultado de la ampliación del diámetro de las columnas, sin introducir variantes de traza. Sin duda Jovellanos se percata de la originalidad de los pilares y, partiendo de un error del dibujo, cree que el fuste de las columnas disminuye progresivamente – como si de un cuerno de unicornio se tratara –, creando un efecto todavía más estilizado [fig. 1]: «hermosas columnas, estriadas desde el suelo en espiral. [...] No tienen capiteles ni aun impostas, sino que las espiras de las estrias mueren en el punto en que arrancan los junquillos ó medias cañas que unidos en haces forman los arcos. [...] Todos ellos nacen, y arrancan del tronco de las columnas como del de una erguida palma, las magnificas ramas de pluma, que se encorban entorno de él y le coronan. Y para que todo sea singular en estas columnas, sus bases se distinguen del fuste en su mayor diámetro: el qual y sus estrias buscan el suyo disminuyendo con gradual inclinación hasta confundirse con él».

Es evidente que Jovellanos deja constancia de la fusión de los arcos con la columna, pero sin aludir a su injerto directo en el muro, ni a otras soluciones de estereotomía relevantes. Tampoco se refiere a las escaleras, tal vez porque careció de la información que deberían haberle proporcionado sus colaboradores, faltos sin duda de la agudeza visual e intelectual de su mentor. Es lícito presuponer que si Jovellanos hubiera examinado directamente la fábrica habría sido sensible a las originalidades sagrerianas en lo constructivo. En efecto, al escribir sobre la fortaleza de Bellver – que conocía palmo a palmo, pues allí pasó varios años – se para con detenimiento en la descripción de las bóvedas y apoyos, mostrando su precoz capacidad para analizar detalles técnicos o, al menos, para dejar constancia de su interés y singularidad<sup>12</sup>.

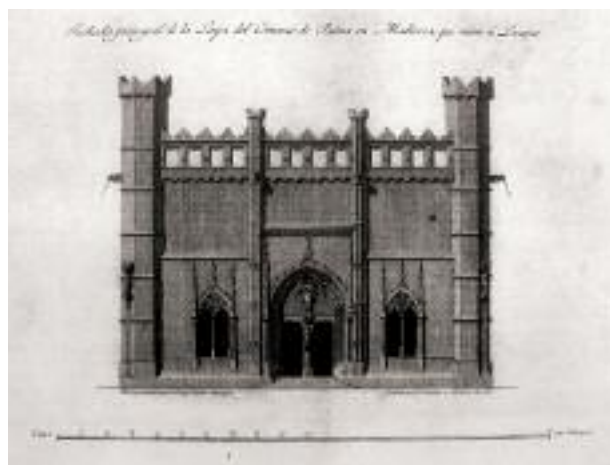
Cinco dibujos ilustran el texto de Jovellanos sobre la lonja: planta, alzado de la fachada septentrional, sección longitudinal [fig. 1], detalle del remate superior [fig. 2], y detalle de las ventanas y tracerías ciegas que decoran los contrafuertes. Al inicio del texto, una vista del frente marítimo de la ciudad muestra la lonja, casi en primer plano, y la antigua fachada occidental de la catedral. Jovellanos, con sus avanzados planteamientos historiográficos, entendió que un texto debía de acompañarse con ilustraciones que permitieran la comprensión de la obra arquitectónica. Así, estas láminas, además de servirle para su descripción, serían también muy útiles para los destinatarios de sus textos, al transmitirles una idea global de los rasgos tipológicos, formales y decorativos del edificio<sup>13</sup>.

Cabe subrayar que en estos dibujos no se contemplan detalles constructivos ni de estereotomía. Realizados por el secretario Martínez Marina – según revela el propio Jovellanos – presentan limitaciones, como la falta de escala, y no están exentos de imperfecciones. Marina no tenía la formación adecuada ni contaría con los medios necesarios para un levantamiento de planos preciso, como el que realizará poco después, en 1812, el arquitecto madrileño Isidro Velázquez, residente en la isla durante unos años<sup>14</sup>. El encargo de los dibujos procedía del Real Consulado de Mar, interesado en publicar la «Memoria» de Jovellanos sobre la lonja. No se puede descartar que pusiera a disposición de Velázquez una copia del texto con los dibujos de Marina; así se explicaría la coincidencia y semejanza de algunos planos, pues el arquitecto madrileño dibujó también una planta, el alzado de la fachada septentrional y un corte longitudinal [fig. 3]; prescindió en cambio de los detalles y realizó otro alzado: el de la fachada oriental [fig. 4].

Los planos de Velázquez no han sido localizados y solo se conocen gracias a los grabados realizados por el valenciano Jordán en 1813. Pero al comparar los dibujos del aficionado Marina, que acompañan el manuscrito de Jovellanos, con los del profesional Velázquez se perciben las diferencias. Las proporciones de estos últimos son más correctas, hay un mayor rigor en la reproducción de las formas, molduras, esculturas y otros detalles que caracterizan la lonja, y se eliminan lo que se consideraban añadidos – como el tejado que cubría las naves de la lonja o las pequeñas cubiertas piramidales de las torres de los ángulos [fig. 4] – para destacar el perfil superior del edi-



3. F. Jordán, sección longitudinal de la lonja de Mallorca (a partir de un dibujo de I. G. Velázquez), 1813.



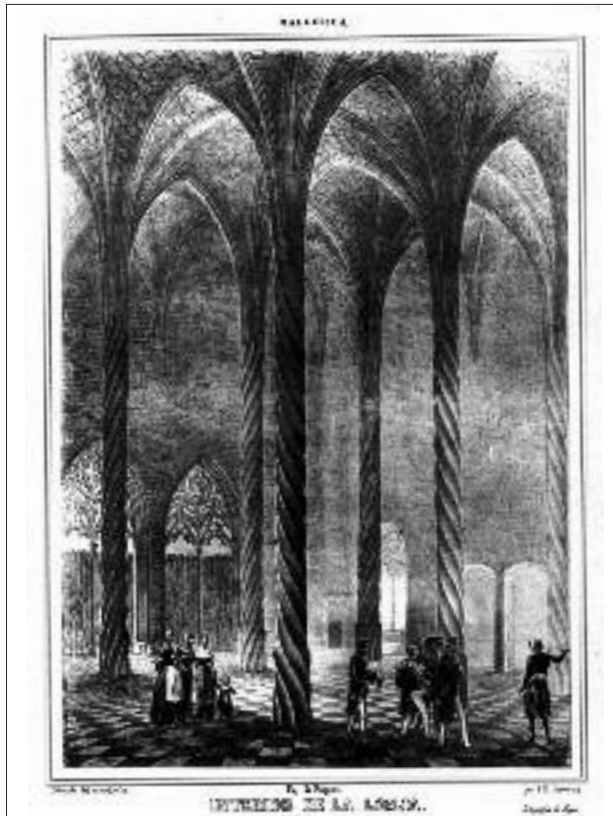
4. F. Jordán, alzado de la fachada de levante de la lonja de Mallorca (a partir de un dibujo de I. G. Velázquez), 1813.

ficio en su nitidez y pureza. Velázquez se había formado en la Academia de San Fernando y era un experimentado dibujante, capaz de reproducir la lonja a escala – usando el palmo mallorquín – y con tanta precisión de detalles – sillar a sillar – que sus planos pueden considerarse entre los más rigurosos que se levantan de un edificio histórico en la España de inicios del siglo XIX.

**Una refinada estereotomía, semejante «a obras de molde» (Piferrer)**

Otra autoridad ineludible de la historiografía antigua de la lonja es Pau Piferrer<sup>15</sup>. A pesar de reconocer explícitamente sus deudas con Jovellanos, Piferrer se sumerge de lleno en el análisis de la lonja y de su maestro, aportando noticias nuevas de Sagrera y leyendo el edificio de

192



5. F. X. Parcerisa, interior de la lonja de Mallorca, 1842 (P. Piferrer y F. X. Parcerisa, *Recuerdos y bellezas...*, cit.).



6. F. X. Parcerisa, exterior de la lonja de Mallorca, 1842 (P. Piferrer y F. X. Parcerisa, *Recuerdos y bellezas...*, cit.).

acuerdo con nuevas coordenadas sensibles a lo medieval, lo espiritual y lo pintoresco. La estética que el romanticismo propiciaba se refleja también en las litografías que acompañan al texto, obra de F. X. Parcerisa [figs. 5-6]. Al igual que Jovellanos, Piferrer inicia su comentario con la descripción del exterior, resiguiendo todos y cada uno de sus elementos e incidiendo de manera más detallada en la escultura. Menciona también el talud que sirve de base a todo el edificio, pero no da ningún detalle sobre sus peculiares formas. Concuerda con Jovellanos que el remate superior es lo más original y elegante, y se percató de la gran trascendencia que tuvo en la arquitectura palmesana posterior, al ser modelo de los desvanes o *porxos*, como luego se comentará<sup>16</sup>. Cabe señalar que al describir las torres angulares, Piferrer advierte que en la lámina que acompaña al texto se han suprimido los techos que remataban las torres – supuestamente añadidos para protegerlas de las lluvias – con la intención de recuperar la «pureza» del edificio<sup>17</sup> [figs. 6-7].

Piferrer descubre en el interior soluciones arquitectónicas originales, que tan solo deja apuntadas, sirviéndose para ello de conceptos como belleza de la propia forma, pureza, distribución de lineamientos y armonía. En lo que concierne a los pilares podemos decir que se sirve de la imagen trazada por Jovellanos, recurriendo igualmente al paralelismo con la palmera: «Ni base ni capitel decoran esos pilares; y bien que el artífice en su parte inferior de ellos marcó con un mayor diámetro el lugar destinado á aquella, las grandes estrías suben en espiral desde el suelo y van á fenecer en los boceles delicados y numerosos de sus arcos [...]»

sus arranques no traen impostas y estan límpios y despejados, dijérase que son otras tantas palmas cuyos ramos se entrecruzan con grande amor y armonía.

Si en la descripción de las formas generales y de los detalles artísticos pudiera tener cabida la parte puramente mecánica; el extraordinario pulimiento y tersura de los sillares y su asiento ajustadísimo no serían las prendas que menos contribuirían á la hermosura del todo, antes bien ellas favorecerían y mantendrían la impresión armónica que nos sobrecogió al principio [...] y la finura y pastosidad de la piedra de Santañy, nada opuestas á la consistencia, parece que se prestan por sí mismas á los recortes, á los sulcos [sic] y á los boceles, con lo cual las labores y aun el todo llevan un carácter de firmeza y unidad que las asemeja, si así puede decirse, á las obras de molde».

Tal vez lo que marca una diferencia con Jovellanos es

193



7. J. B. Laurens, exterior de la lonja de Mallorca, 1840 (J. B. Laurens, *Souvenirs d'un voyage...*, cit.).

su mayor sensibilidad por aspectos técnicos, como el trabajo preciso de los sillares, la nitidez de sus juntas o «la pastosidad» que permite la piedra de Santanyí y que se traduce en un efecto o apariencia de obra «de molde». Ni que sea con un lenguaje y con unas imágenes particulares, Piferrer aprecia la destreza y habilidad con que Sagrera talló las piedras que componen la delicada fábrica. Las escaleras de caracol, que con seguridad recorrió, también son comentadas, aunque con brevedad. Las califica de magníficas y bien asentadas, pues sus sillares presentan un corte, pulimento y colocación perfectísimos. Incluso llega a sugerirlas como modelo para los arquitectos de su tiempo: «Los maestros modernos hallarian no poco que admirar y estudiar en las cómodas, magníficas y bien asentadas escaleras espirales de las torres, y en el corte, pulimento y colocación perfectísima de los sillares». En resumen, en el aspecto técnico, o mecánico – como lo adjetiva Piferrer – el edificio presenta una ejecución tan «limpia» que lo asemeja «á una joya de oro cincelada con primor y redondeada con destreza».

Piferrer también se revela capaz de aprehender y subrayar la unidad espacial de la lonja: «En su interior resplandecen la magestad, el desembarazo y la elegancia [...] es una idea simple una, y perfecta, pero transparente y á todos inteligible». En una sola frase está latente un pensamiento que casi simultáneamente se plantea también a propósito de fábricas religiosas, como en la confrontación que hace A. de Capmany entre la catedral de Barcelona y Santa María del Mar<sup>18</sup>. Ese modo de ver y pensar nutrirá, al despertar el siglo XX, la reflexión sobre las

especificidades del gótico meridional con respecto a los modelos nórdicos, reflexión que se centrará por lo general en los edificios religiosos<sup>19</sup>.

Hemos de concluir, pues, que al romántico Piferrer no se le escaparon las proezas técnicas que Sagrera llevó a cabo en el templo mercantil y que pudo observar directamente, a diferencia de Jovellanos. Pero tal vez se disuelven en un discurso poético y evocador.

### **Los «embeurements directes» o «l'empelt dels nervis», según Forteza**

La restauración de la lonja, llevada a cabo en los años del cambio de siglo (1885-1905)<sup>20</sup> propició algunas contribuciones y reflexiones que van más allá de la intervención propiamente dicha. Es de justicia recordar la extensa recopilación de documentos de archivo por parte de A. Frau<sup>21</sup>, todavía útil para abordar cuestiones relativas a la construcción y conservación de la lonja. En estos años se sitúa también la controvertida propuesta de Rubió y Bellver (1905)<sup>22</sup>, tan violetiana y tan alejada de las profundas reflexiones – destinadas a hacer fortuna – que luego Rubió formularía sobre las especificidades del gótico catalán o meridional, al estudiar la catedral de Mallorca<sup>23</sup>.

En lo que concierne a aspectos relativos a la técnica constructiva habrá que esperar a la década de los años treinta para encontrar una nueva aportación, que rebasa el ámbito específico del monumento mallorquín y propone una tesis cuya trascendencia en el estudio de las lonjas medievales llega incluso hasta nuestros días. Es la de G. Forteza, *El cicle arquitectònic de les nos-*



*tres llotges medievals* (1934)<sup>24</sup>. En realidad, el planteamiento global de tomar en consideración las lonjas más importantes de la corona de Aragón tiene un claro precedente en el artículo que Lampérez publicara, veinte años antes, con el objetivo de indagar la tipología arquitectónica a la que pertenecen las lonjas. En línea con lo apuntado por Jovellanos y Piferrer, al comentar la lonja de Mallorca Lampérez ensalza su armonía, sobriedad y unidad – además de la «inquietante torsión de las columnas» –, para añadir, como colofón, que «el monumento mallorquín tiene algo de la serenidad helénica», idea que luego Forteza desarrollará<sup>25</sup>. No hay en el comentario de Lampérez ninguna alusión a las cuestiones técnicas, como sí las hace a propósito de la lonja de Valencia, destacando el talento de Pere Compte y su afición a las complicaciones estereotómicas, visibles en la escalera de la torre y en la bóveda de la prisión.

A mi entender, el mérito de Forteza es doble. Por un lado, siguiendo el planteamiento de Lampérez, propone una articulada visión de conjunto sobre las lonjas de la Corona de Aragón, con cierto sentido evolutivo. Por otro lado, siendo un buen conocedor del edificio mallorquín, brinda un profundo análisis que sienta las bases – con las limitaciones propias del momento – para una lectura integral de la creación sagreriana, sin obviar en absoluto los problemas constructivos<sup>26</sup>. Al igual que sus predecesores, Forteza ve la lonja como la expresión del poderío mercantil catalán en el Mediterráneo, pero a diferencia de ellos intenta rastrear los antecedentes de todos los elementos que caracteri-

zan la fábrica. Su aspecto de fortaleza – que el llama *la dèria fortificadora* –, el espacio columnario – que según su opinión remite a las salas capitulares de los conventos dominicanos –, las torres octogonales de las esquinas de la lonja – usadas en campanarios y cimborrios, pero también en puertas como la del monasterio de Poblet o la de Serranos en Valencia – y los paramentos lisos de los muros, como los del palacio del rey Martín en Poblet, etc. Dicho de otro modo, al construir la lonja Sagrera se inspira en un amplio espectro de referentes arquitectónicos catalanes, obteniendo empero un resultado del todo original.

En lo que concierne a los problemas constructivos que Sagrera tiene que afrontar al proyectar una sala independiente y aislada «*sense additaments de cap classe*», Forteza centra su análisis en cuatro aspectos primordiales. En primer lugar, la escalera de caracol. Pero en vez de señalar el genio sagreriano que se manifiesta en los distintos tipos de escalera, paradójicamente se limita a evocar el tipo catalán de escalera en espiral dentro de una torre circular en el interior y ochavada en el exterior, además de su encaje en el grueso del muro perimetral; cree incluso que Sagrera conocería el monasterio de Pedralbes.

No menos interesante es la solución de la columna helicoidal, que Forteza ve como muestra de superación técnica y expresividad artística. Sin embargo, en vez de comentar su traza y su originalidad en el contexto arquitectónico del momento, intenta rastrear un posible precedente. El arte de los rejeros y forjadores, con sus columnas de hierro entorchadas, cree que podría haber

inspirado a Sagrera «la representación plástica de su columna».

Otra singularidad prodigiosa que llama la atención al arquitecto es el coronamiento de las fachadas, con una crestería decorativa que no cree que sirviera para un piso o planta superior utilizable, ni como base para una cubierta de tejas. Más bien aboga por considerarla *una estilització finíssima de les barbicanes i rondes militars: una humanització decorativa de l'emmerletat de les fortificacions medievals*.

A Forteza no se le escapa el recurso sagreriano del injerto directo de los nervios de la cubierta en el muro, sin intermediación de ménsula ni capitel, evitando asimismo medias columnas adosadas en los muros interiores [figs. 8-9]. Así logra un zócalo liso en el interior que permite la realización de un banco corrido (*pedrís corregut*) a lo largo del perímetro. Pero Forteza no se conforma con constatar esta evidencia y se pregunta, con astucia, si Sagrera imaginó primero el injerto de los nervios en la columna o si fue una derivación – una consecuencia – de la intersección de los nervios con el paramento mural. Tal vez ahí es dónde descubrimos la agudeza visual del arquitecto en lo concerniente a la estereotomía de la lonja. La pregunta es más bien retórica, pues aunque se incline por la segunda de las opciones – a saber, que la supresión del capitel era fruto de la primera solución, «más natural y espontánea» – acaba por proclamar que «la creación artística es tan eximia si parte de fenómenos imaginativos como si se despliega guiada por los escollos de la práctica».

En fin, acaba por señalar la emoción que produce la lonja y la peculiaridad de que, siendo una amalgama de elementos medievales, supera su espíritu y sobrepasa el lenguaje del gótico.

Sus observaciones sobre la lonja de Mallorca se cierran evocando la imagen «de armonía y serenidad helénica» avanzada por Lampérez. En realidad, Forteza ya se había expresado en esta dirección en un texto escrito diez años antes, en 1923: «Sagrera, al idear la lonja, no crea una escuela gótica nueva, sino que *mediterranza*, de una manera genial, los elementos góticos»<sup>27</sup>.

La noción de gótico mediterráneo se ha usado y divulgado intensamente en los últimos tiempos<sup>28</sup>. Reseguir la fortuna de esta noción y calibrar sus implicaciones no es un cometido fácil, ni es pertinente afrontarlo ahora. Tan solo me propongo averiguar qué pretende decir Forteza con estas palabras, faltas de un razonamiento o desarrollo que las haga más comprensibles. A mi entender, dos razones o circunstancias nos acercan al sentido que el arquitecto quiso dar a esta expresión, o mejor dicho, al contexto en el que semejante formulación adquiriría su sentido. Por un lado el influjo del *Noucentisme*, un movimiento vinculado al romanismo o latinidad francesa en sus postulados estéticos, que arraigó con fuerza en Cataluña en la segunda década del siglo XX, abogando por la unidad de espíritu y tradición de todos los pueblos mediterráneos y proponiendo el reencuentro con la verdadera tradición: la gran cultura grecolatina, el clasicismo. Por otro lado, la mirada que Forteza proyecta sobre la lonja puede ser el resultado de la transposición al estudio de la archi-

tectura civil, y en concreto a la lonja, de los planteamientos de Rubió i Bellver y de Puig i Cadafalch a propósito de la arquitectura religiosa. En su obra teórica, estos arquitectos estaban indagando las alteraciones y adaptaciones que se dieron al implantarse el modelo nórdico en tierras del *midi* o mediterráneas. Rubió lo

ejemplificó magistralmente al estudiar la catedral de Mallorca y compararla, por su definición espacial, con Santa María del Mar. Por su parte, Puig i Cadafalch trataba con gran tino analítico la transformación de la catedral del norte al “ser importada” en Cataluña, en un artículo que P. Lavedan, poco después, alabaría por



8. G. Sagrera, lonja de Mallorca, detalle del encuentro de los nervios de la cubierta con el pilar helicoidal (foto de M. Morey).



9. G. Sagrera, lonja de Mallorca, detalle del injerto de los nervios de la cubierta en el muro perimetral (foto de M. Morey).

contener «en pocas páginas, toda una teoría acerca de la evolución de la arquitectura gótica en Cataluña»<sup>29</sup>.

### La Lonja, un “perenne” modelo para canteros y arquitectos

Retrocediendo de nuevo a Jovellanos, conviene recordar que él recriminó a los cronistas de Mallorca su escaso interés por la lonja. En los escritos de J. Binimelis (1593), J. Dameto (1633) y V. Mut (1650), el templo mercantil era mencionado para destacar lacónicamente su mérito artístico y para evocarlo como reliquia de la grandeza comercial de la isla, que se añoraba con nostalgia<sup>30</sup>. Contrariamente, por las mismas fechas (1653), un cantero llamado Josep Gelabert revela – a través de su libro de trazas – que, transcurridos doscientos años de su construcción, la lonja entusiasmaba todavía por la sutileza y el refinamiento de todos sus detalles pétreos. Es una obviedad señalar que Gelabert no se propone escribir sobre la lonja ni desentrañar su historia. Sin embargo, al haber dejado por escrito, como comentario de sus trazas, unas sucintas observaciones a propósito de algunas de las más interesantes fábricas góticas de Palma, cabe rescatar su testimonio y valorarlo en su justa medida. Gelabert nos habla del valor de una arquitectura, la gótica, que se impone todavía en el paisaje urbano de la Palma del seiscientos y de la posibilidad de replicar lo mejor de esa arquitectura; Gelabert nos pone frente al peso de una tradición ajena a modas y estilos cambiantes. O, más bien, ante un saber constructivo de gran pericia técnica que pervive más allá de las va-

riaciones que puedan introducir nuevos repertorios formales y decorativos.

Al escribir y dibujar sus «*Vertaderas traçes del Art de picapadren*», descubrimos a un cantero que busca sus modelos en los edificios del pasado e intenta averiguar cómo tallar las piedras para imitar las soluciones más logradas. Aunque no siempre, al comentar el procedimiento a seguir, desvela qué obra construida ha sido su fuente de inspiración. Lógicamente, no se le escaparon algunas de las proezas constructivas de Sagrera en la lonja. En concreto, dos elementos llaman de manera especial su atención: el pilar helicoidal y los caracoles de las torres<sup>31</sup> [fig. 10]. Bien es cierto que al explicar la plantilla con la que se traza un pilar helicoidal – que él llama entorchado – no confiesa que se inspire en los de la lonja. Sin embargo, sabiendo la admiración que tenía por el edificio, es prácticamente seguro que los seis imponentes pilares fueron su punto de partida. En efecto, Gelabert conocía bien el templo mercantil, pues tuvo que recorrer “sus entrañas” para descubrir los caracoles de las torres angulares y averiguar su despiece<sup>32</sup>. Partiendo del modelo que brindan las dos torres del lado sur, frente al mar, el cantero traza el caracol de husillo redondo (*caragol botó radó*). Advierte, con sinceridad, que no es capaz de encontrar la manera precisa de trazarlo e invoca la *discretió* o habilidad del menestral, ya que como dice más vale la práctica (el ojo), que no la teoría, la regla: *més va de ull que de art*. Gelabert estudia también el de la torre noreste, en este caso un caracol con husillo redondo entorchado (*de botó radó y lo botó fa pilar entorxat*), una labor de cantería muy precisa, es-

merada, bien ejecutada, según el parecer del *picapedrer* [Fig. 10]. Similar elogio le merece el caracol de ojo abierto (*botó radó y ull obert*) que descubre en la torre noroeste, orientada hacia las antiguas atarazanas y que ha sido considerado una invención sagreriana<sup>33</sup>.

Antes de que Gelabert reclame la atención sobre estas escaleras, su fortuna había trascendido, especialmente la del caracol de ojo abierto. A finales del siglo XVI, Alonso de Vandelvira la recoge en su «Tratado o Libro de los Cortes de Piedra» bajo el epígrafe «Declaración del caracol de Mallorca». Aunque no razone la denominación, entendemos que el nombre no es gratuito, sino que revela la fortuna de la solución concebida por Sagrera casi ciento cincuenta años antes. Memoria viva, pues, de una proeza técnica que los maestros de cantería contribuirían a perpetuar en sus obras y libros de trazas<sup>34</sup>.

Gelabert se sirvió de otros edificios de Palma para seleccionar sus propuestas de trazas. Sin embargo, creo que merece la pena insistir en su admiración explícita por los maestros del gótico, a quienes considera los *inventós de la munteria* (montea). Si, como dice, los canteros coetáneos deberían basarse en la experiencia de los maestros góticos – auténticos inventores –, no es de extrañar que sean las obras de aquel período las que susciten su entusiasmo, y en particular la lonja. Gelabert no conocía al maestro que la había construido, Sagrera, pero reconocía la primacía del edificio – por la perfección técnica, por la nitidez de sus cortes de cantería – y recomendaba su visita a los maestros que quisieran «ver sutilezas o refinamientos, correspondencias

de molduras y piezas bien labradas». No olvidemos que cuando el *picapedrer* escribe su tratado, la lonja contaba ya con dos siglos de existencia. Sorprende, pues, que en plena vigencia de la estética barroca, el edificio merezca tan explícito elogio y sea considerado modélico. En realidad la lonja fue un modelo vivo y objeto de admiración desde el mismo momento de su construcción; mucho antes, por tanto, que Gelabert advirtiera de su importancia e interés a los canteros del seiscientos. Pero debía de verse como modelo ideal, imposible de replicar en su conjunto por falta de encargos de tanta enjundia – y tal vez, de maestros con el talento sagreriano. Eso impidió que “creara escuela” y que el particular lenguaje de Sagrera tuviera el eco que cabría esperar. Los encargos que proliferan en Mallorca a partir de 1450 son de carácter más bien convencional y

199



10. G. Sagrera, Lonja de Mallorca, caracol de la torre noreste con husillo entorchado (foto de M. Morey).

vuelven su mirada a la sólida tradición trecentista de la arquitectura religiosa. A partir de 1500, las inercias góticas “compiten” con novedades “al romano” en elementos de mobiliario litúrgico o en reformas de las antiguas casas góticas a las que se incorporan nuevas ventanas y otros motivos ornamentales, acordes con los repertorios de carácter clasicista<sup>35</sup>.

A tenor de lo conservado, tan solo trascendieron aspectos concretos del templo de los mercaderes. Sus puertas, en especial la que mira hacia levante, fueron replicadas – no sin variantes adaptadas a su tiempo – en el portal de *l'Almoïna* de la catedral (c. 1498-1503) y en la puerta de los pies de la parroquial de San Nicolás (inicios del s. XVI). El primero fue trazado por el presbítero Francesc Sagrera – hijo del maestro Guillem –, quien además intervino en la talla de las hojas que decoran el portal, mientras otro Sagrera, Joan, era maestro mayor de la catedral. Al haber crecido en una estirpe de canteros y al haber convivido largamente con las obras de la catedral, Francesc Sagrera estaría capacitado para una labor de este tipo, escogiendo como prototipo el que su padre había labrado en la lonja, en un merecido homenaje. El portal meridional de San Nicolás remite también al de la lonja, pero con la mediación del de *l'Almoïna*, sin que en este caso se tenga constancia documental de la intervención de algún Sagrera<sup>36</sup>.

Otro elemento del templo mercantil tuvo todavía mayor fortuna: las “ventanas” de su coronamiento. Más que de un recurso técnico o constructivo, se trata de una influencia tipológica que imprime carácter y cierta

“unidad” a la arquitectura de los *casals* de Palma, repitiéndose la solución en las galerías o desvanes de los mismos. Sería difícil hallar palabras más apropiadas que las de Forteza para constatar esta deuda:

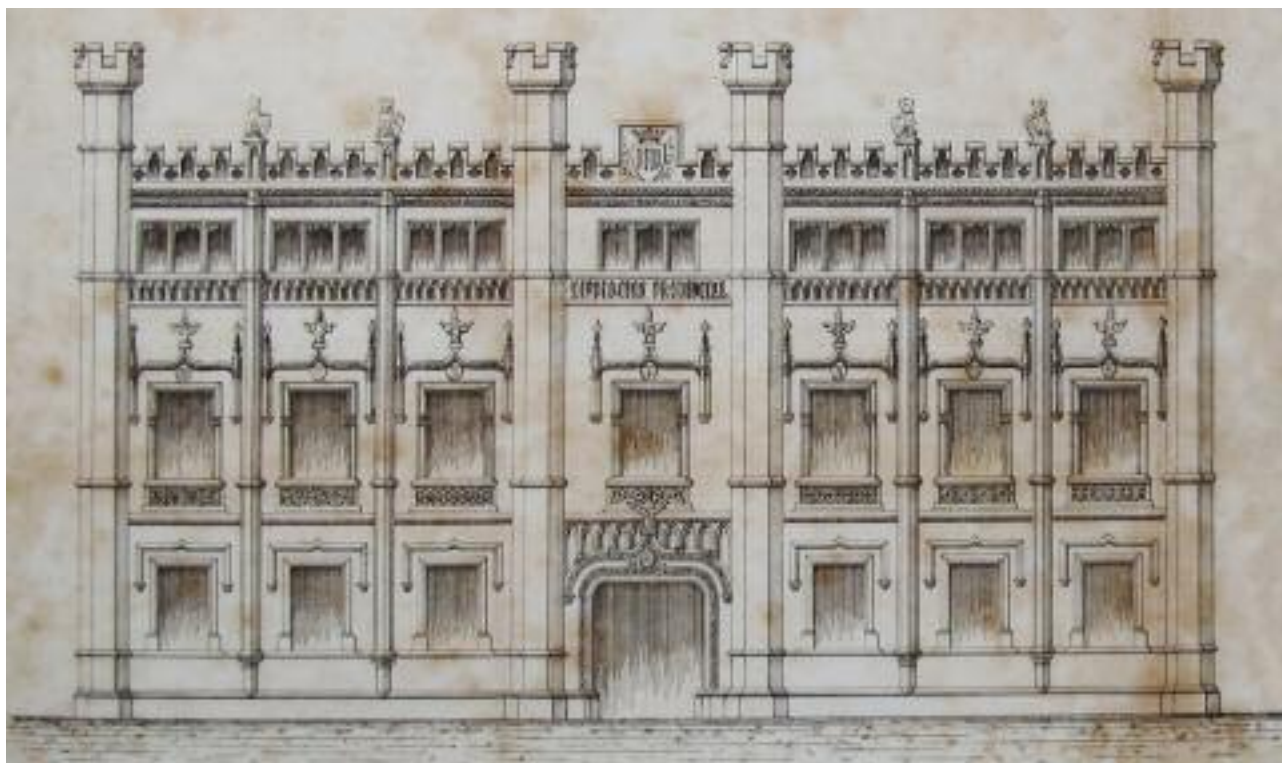
«És coneguda de tothom la influència decisiva i extensa que exercí sobre l'arquitectura civil de Mallorca l'arquitecte cinccentista (*sic*) Guillem Sagrera. Després de la construcció de la Llotja mallorquina, certs temes, jugats amb gloriós encert per Sagrera, quedaren com incrustats en la ment dels futurs constructors dels palaus i cases de gran categoria a la ciutat de Mallorca, a Artà, a Alcúdia, durant tot el segle XVI i XVII. L'empremta de Sagrera en la construcció dels afinestrats dels porxes dels palaus senyorials i cases de segon i fins de tercer ordre, no sols es feu tradicional sinó ritual. Ja no es feien d'altra manera ni es pensaven variacions en la disposició o estil dels mateixos, com si es tractàs d'un baluard de mallorquinitat davant les escomeses insistents i poderoses de la tècnica italianística»<sup>37</sup>.

En un contexto muy distinto y en una cronología más reciente debe considerarse también el valor modélico de la lonja, especialmente visible en el edificio de la antigua Diputación, actual sede del Consell Insular de Mallorca, construido en dos etapas – entre 1876 y 1918 – bajo la dirección de los arquitectos provinciales<sup>38</sup>. Al navarro Joaquín Pavía se debe el proyecto global que afectaba de manera especial a la fachada, pues se quería dotar el edificio de una imagen acorde con el significado político de la institución. Inmerso en el eclecticismo de final de siglo – y por influencia de la arquitectura alemana coetánea – inicialmente (1881) planteó una fa-

chada de estilo neogriego, que no se llevaría a cabo. Al año siguiente presentó un nuevo proyecto, neogótico, no se sabe si por decisión propia o por presiones e influencias del ambiente [fig. 11]. Recordemos que por entonces el regionalismo proponía el retorno al pasado medieval como vía de regeneración y que el neogótico atravesaba un momento álgido, gracias a la obra de P. d'Alcàntara Penya y de Bartomeu Ferrà. Como observa

M. Carbonell, este cambio radical debió de producirse con la aquiescencia del arquitecto, incluso Pavía pudo ser el instigador.

La influencia de la lonja en la fachada neogótica de la Diputación salta a la vista. La articulación general de la misma se basa en las fachadas norte y sur de la sede mercantil, con pequeños contrafuertes o torreones que delimitan los tres cuerpos del edificio institucional.

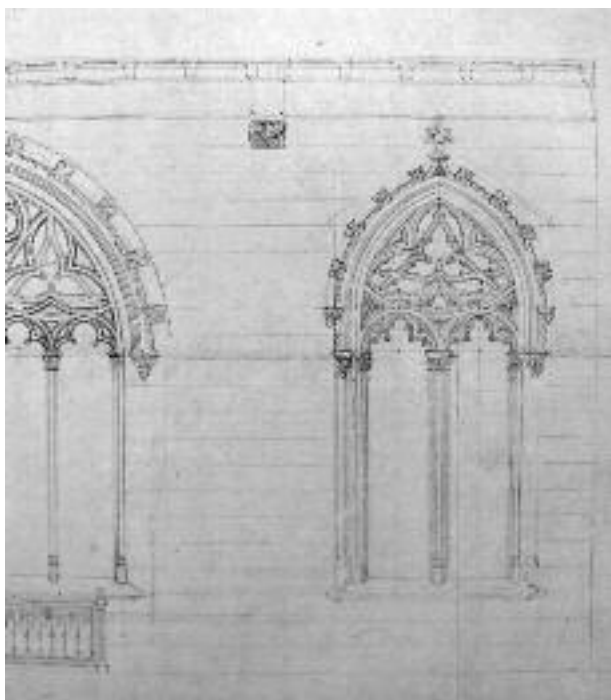


201

11. J. Pavía, Proyecto para la fachada de la Diputación Provincial, actual sede del Consell Insular de Mallorca, 1882 (*El Palau del Consell...*, cit.).

Los remates almenados y las ventanas – perfiladas en la parte superior por arcos conopiales – que discurren por lo alto de la fachada, son préstamos directos de la fábrica sagreriana<sup>39</sup>.

Puesto que la reforma del palacio de la Diputación se dilató en el tiempo, otros arquitectos que estuvieron al frente de la dirección de las obras se dejaron seducir por la fuerza inspiradora de la lonja al proyectar algunos elementos ornamentales del edificio, en especial el anti-



12. G. Reynés (atribuido), Proyecto para los ventanales del actual salón de sesiones del Consell Insular de Mallorca, 1918 (*El Palau del Consell...*, cit.).

guo salón de actos públicos, convertido en el actual salón de sesiones. Los perfiles, tracerías caladas y decoración vegetal de los tres ventanales de este salón – curiosamente faltos de una simetría rigurosa y con ligeras variantes en sus molduras – evidencian que la lonja era un reclamo para el tracista – en este caso se atribuyen al arquitecto provincial Guillem Reynés – y tal vez también para el escultor, Sebastià Alcover, quien se encargó en 1919 de tallarlos con piedra de Santanyí [fig. 12]. El sucesor de Reynés en el cargo, Josep Alomar, firmó en 1919 el dibujo del tímpano con tracería ciega que debía decorar la puerta de acceso al salón, en su cara interna<sup>40</sup>. Resulta difícil asegurar si volvió de nuevo a mirar la lonja o si se sirvió de los proyectos de su antecesor, aunque simplificando algo el diseño de la tracería. Sea como fuere, cuando el escultor Tomàs Vila pasó del dibujo a la obra, el modelo sagreriano fue radicalmente alterado, acusándose las fantasías y combinaciones variadas que el neogótico propiciaba. Todas estas actuaciones se inscriben, pues, en el contexto del *revival* gótico, tan profundo, duradero e intrínseco en Mallorca.

La lonja “de Gelabert” era la de las caprichosas formas, los enjarjes inauditos, los sutiles cortes de cantería, o los variados y originales caracoles; en una palabra, la de la refinada estereotomía que los canteros del seiscientos podían analizar para aplicar a sus construcciones. Transcurridos doscientos treinta años, la lonja “de Pavía y de sus sucesores” es un modelo estilístico, un prestigioso referente local del que copiar formas y detalles, siguiendo una tendencia general bien arraigada, la del *Gothic Revival*.



## Note

\* Esta aportación se inscribe en el proyecto de investigación HAR2013-46400-P, «Arquitectura gótica en la corona de Aragón: la concepción del espacio y su ornato» (Ministerio de Economía y Competitividad), que se lleva a cabo en el Departamento de Historia del Arte de la Universitat de Barcelona.

<sup>1</sup> La expresión es de A. FURIÓ, *Panorama óptico-histórico-artístico de las Islas Baleares*, Palma [1840] 1966, p. 103.

<sup>2</sup> En algunas aportaciones de los últimos años – llevadas a cabo por E. Rabasa, A. Zaragoza, J. Calvo, A. Sanjurjo, entre otros – se subraya la importancia precoz de Sagrera en el arte del corte de las piedras y las novedades que suponen algunas de sus atrevidas e ingeniosas soluciones arquitectónicas en el contexto del tardogótico hispánico. En 2016 se ha presentado en la Escuela de Arquitectura de la UPM la tesis doctoral de C. Pérez de los Ríos que lleva por título: *Aspectos formales y constructivos en la obra de Guillem Sagrera: el uso de las plantillas*.

<sup>3</sup> Para ello remitimos a: J. DOMENGE, *Guillem Sagrera. Alcance y lagunas de la historiografía sagreriana*, in *Una arquitectura gótica mediterránea*, eds. E. Mira, A. Zaragoza, 2 vols., Valencia 2003, II, pp. 115-132; C. CANTARELLAS, *Fortuna crítica e historiografía*, en *La lonja de Palma*, F. Climent coord., Palma 2003, pp. 1-21; M. CARBONELL, *Sagreriana Parva*, en «Locus Amoenus», 9, 2007-2008, pp. 61-78, p. 61.

<sup>4</sup> Para una valoración global del aporte de Jovellanos a la historia del arte español, en especial a través de las memorias histórico-artísticas de arquitectura que escribió sobre los monumentos más significativos del gótico mallorquín, véase G. M. DE JOVELLANOS, *Memorias histórico-artísticas de arquitectura*, eds. D. Crespo, J. Domenge, Madrid 2013. Publicamos con anterioridad un artículo monográfico sobre la «Descripción» de la lonja: D. CRESPO, J. DOMENGE, *Trazos de una naciente historia del arte: los dibujos de la lonja de Palma para la Memoria de Jovellanos*, en «Locus Amoenus», 10, 2010, pp. 153-168.

<sup>5</sup> Los textos que escribió sobre las fábricas góticas de Mallorca se llaman indistintamente cartas, descripciones y memorias; de ahí cierta ambigüedad. El destinatario de sus trabajos, Ceán Bermúdez, dijo de Jovellanos que era «incansable en el estudio, y duro y fuerte para el trabajo». En efecto, sin esas cualidades sería inexplicable su prolífica producción, durante los años del cautiverio en Mallorca.

<sup>6</sup> La expresión es de F. X. PARCERISA, P. PIFERRER, *Recuerdos y bellezas de España: Mallorca*, [Barcelona 1842] Palma 2004, p. 2.

<sup>7</sup> Nos referimos a la *Carta sobre la arquitectura inglesa y la llamada gótica* redactada en 1805. Puede consultarse en: B.A.E (Biblioteca de Autores Españoles), LXXXVII (corresponde al vol. V de las obras de Jovellanos), Madrid 1956, pp. 365-382.

<sup>8</sup> Tradicionalmente solo se conocían los dibujos de Bellver. Afortunadamente localizamos los restantes en una versión de las memorias ignorada hasta el momento. Se reproducen en las láminas que acompañan nuestro libro: G. M. DE JOVELLANOS, *Memorias...*, cit.

<sup>9</sup> *Ivi*, pp. 205-207. Las siguientes citas literales se encuentran en las mismas páginas de esta edición.

<sup>10</sup> «Grandes todas [...] perforada la luz alta de sus arcos punteados con graciosos arabescos, y enriquecidas además con todo el lujo y delicadeza de la antigua crestería, parecen inventadas de propósito para ostentar la opulencia de la profesión á que se destinaba este edificio». Esta última idea late a lo largo de toda la carta sobre la lonja: el edificio es la expresión material del poderío del colegio de mercaderes, promotor de la obra.

<sup>11</sup> Se trata de un auténtico plan o guión de trabajo para sus secretarios – quienes debían de tomar nota de todos los elementos es-

estructurales y ornamentales de la catedral y la lonja – que revela una madurez inaudita para el estudio de la arquitectura. Lo dio a conocer J. BARON, *Ideas de Jovellanos sobre arquitectura (arquitectura altomedieval)*, Oviedo 1985, pp. 141-142.

<sup>12</sup> En una de las láminas, seguramente realizadas bajo su supervisión, aparecen dibujados los arcos y los dos tipos de pilares de la galería superior, que se distinguen no sólo por su diámetro, sino también por las molduras de sus basas. G. M. DE JOVELLANOS, *Memoorias...*, cit., pp. 92, 151-152, fig. 6.

<sup>13</sup> D. CRESPO, J. DOMENGE, *Trazos de una naciente...*, cit., pp. 162-166.

<sup>14</sup> Para una aproximación a la vida y obra de este arquitecto, véase *Isidro Velázquez, 1765-1840. Arquitecto del Madrid fernandino*, ed. P. Moleón, Madrid 2009. El libro incluye un ensayo sobre la estancia del arquitecto en Mallorca, redactado por A. PASCUAL, J. LLABRÉS, *Isidro Velázquez y el Neoclasicismo monumental en Mallorca (1790-1830)*, pp. 139-156. Sobre los dibujos, véase también, C. CANTARELLAS, *Los planos del arquitecto Isidoro González Velázquez (1812-1813)*, en *La lonja de Palma*, cit., pp. 143-147.

<sup>15</sup> R. CARNICER, *Vida y obra de Pablo Piferrer*, Madrid 1963. Para su estancia en la isla, véase J. SUREDA, *Pau Piferrer a Mallorca*, Barcelona 1966. Para un encuadre de Piferrer en el contexto de la historiografía romántica: R. GRAU, M. LÓPEZ, *Pau Piferrer i Victor Hugo: la llum no venia d'Alemanya*, en «L'Avenç», 89, 1986, pp. 70-73; R. GRAU, *La historiografía del romanticisme (de Pròsper de Bofarull a Victor Balaguer)*, en *Història de la historiografia catalana*, ed. Albert Balcells, Barcelona 2004, pp. 141-159.

<sup>16</sup> «Si el lector recuerda la descripción que hemos bosquejado de la forma general que presentan las casas antiguas de la nobleza en sus fachadas; bien conocerá que sus desvanes no son sino una reproducción de la galería que remata la Lonja». F. X. PARCERISA, P. PIFERRER, *Recuerdos y...*, cit., pp. 210 y 212. Todas las citas literales que siguen se pueden localizar en las pp. 210-214.

<sup>17</sup> Otros grabados prácticamente coetáneos – que ilustran las obras de Laurens y Furió, publicadas en 1840 – ofrecen una visión más real y fidedigna del edificio en el momento, al representar las torres con sus cubiertas piramidales de tejas [fig. 7]. Si no fueron un añadido de las décadas precedentes, habrá que convenir que tanto los dibujos que ilustran la carta de Jovellanos, como los de I. Velázquez, son selectivos y eliminan también esos techos. Cfr. J. B. LAURENS, *Souvenirs d'un voyage d'art à l'Île de Majorque*, París 1840; A. FURIÓ, *Panorama óptico...*, cit.

<sup>18</sup> R. GRAU, M. LÓPEZ, *Origen de la revaloració del gòtic a Barcelona: Capmany, 1792*, en «Barcelona Quaderns d'Història», 8, 2003, pp. 143-177, pp. 162-163.

<sup>19</sup> J. DOMENGE, *Santa Maria del Mar i la historiografia del gòtic meridional*, en «Barcelona Quaderns d'Història», 8, 2003, pp. 179-200.

<sup>20</sup> E. DILMÉ, *La restauració històrica de la llotja de Palma de Mallorca (1866-1905). Lliçons d'una intervenció vuitcentista*. Tesis doctoral inédita, ETSAB, Barcelona 2014.

<sup>21</sup> A. FRAU, *La lonja de Palma*, en «Boletín de la Sociedad Arqueológica Luliana», I-II, 1885-1886.

<sup>22</sup> C. CANTARELLAS, *La Lonja de Palma: intervenciones y propuestas ochocentistas*, en «Mayurqa», 22, 1993, pp. 719-732.

<sup>23</sup> El eco de su propuesta resuena en otros textos – de E. Mâle o de Puig i Cadafalch – que han sido básicos en el afianzamiento de esta noción historiográfica. J. DOMENGE, *Santa Maria del Mar...*, cit.

<sup>24</sup> El artículo fue reeditado, junto con otros del mismo autor, en G. FORTEZA, *Estudis sobre arquitectura i urbanisme*, ed. M. Seguí, 2 vols., Barcelona 1984, I, pp. 76-99.

<sup>25</sup> V. LAMPÉREZ, *Las casas de contratación españolas*, en «Museum», III-10, 1913, pp. 349-358, p. 353. Como advierte Forteza, los juicios

emitidos por Lampérez sobre los monumentos de Mallorca estaban inspirados por su discípulo, el arquitecto mallorquín G. Reynés. G. FORTEZA, *El cicle...*, cit., p. 95.

<sup>26</sup> Véase el desarrollo de sus argumentaciones en *ivi*, pp. 89-95.

<sup>27</sup> *Elogi de les cases senyorials*, en G. FORTEZA, *Estudis sobre...*, cit., I, pp. 102-112, p. 102.

<sup>28</sup> La recoge el título de una exposición realizada en Valencia en 2003 de la que ha quedado el interesante catálogo, editado en dos volúmenes: *Una arquitectura gòtica mediterrànea*, cit.

<sup>29</sup> Sobre el contenido de las aportaciones de Rubió y de Puig i Cadafalch, amén del comentario de Lavedan, cfr. J. DOMENGE, *Santa Maria del Mar...*, cit.

<sup>30</sup> D. CRESPO, J. DOMENGE, *Trazos de una naciente...*, cit., p. 160.

<sup>31</sup> J. GELABERT, *De l'art de picapedrer*, Palma 1977 (primera edición facsímil del libro de trazas). Recientemente, en una publicación colectiva, se edita de nuevo el manuscrito, acompañado de varios estudios: *Vertaderes traces de l'art de picapedrer de Joseph Gelabert – any 1653 –*, Palma 2014; las trazas inspiradas en la lonja se hallan en las pp. 210-221. Para comprender los dibujos y ver la forma completa de los volúmenes correspondientes a cada traza, cfr. *El manuscrito de cantería de Joseph Gelabert*, ed. a cargo de E. Rabasa, Madrid 2011, pp. 104-117.

<sup>32</sup> J. DOMENGE, *Alcance y lagunas...*, cit. p. 125; J. DOMENGE, *Guillem Sagrera*, en *Gli ultimi indipendenti*, eds. E. Garofalo, M. R. Nobile, Palermo 2007, pp. 59-93, p. 73.

<sup>33</sup> Antes propone el caracol de ojo abierto, sin revelar cuál fue su modelo y advirtiendo que para su ejecución es *menester tenir bon concepta*. Gelabert conoce también el caracol de doble revolución que él llama *dos caragolls qui ballen tots dos per dins un radó*.

<sup>34</sup> Sobre la trascendencia del caracol de Mallorca, véase, A. SANJURJO, *El caracol de Mallorca en los tratados de cantería españoles de la edad moderna*, en *Actas del Quinto Congreso Nacional de Historia de la construcción*, (Burgos, 7-9 junio 2007), 2 vols., eds. M. Arenillas Parra et al., Madrid 2007, II, pp. 835-846.

<sup>35</sup> J. DOMENGE, *La arquitectura en el reino de Mallorca, 1450-1550. Impresiones desde un mirador privilegiado*, en «Artigrama», 23, 2008, pp. 185-239.

<sup>36</sup> G. ALOMAR, *Guillem Sagrera y la arquitectura gòtica del siglo XV*, Barcelona 1970, p. 218; J. DOMENGE, *La arquitectura en el reino...*, cit., pp. 197-199.

<sup>37</sup> G. FORTEZA, *Influències de Guillem Sagrera en l'arquitectura religiosa de Mallorca*, en G. FORTEZA, *Estudis sobre...*, cit., II, pp. 100-102, p. 100. Como se ha visto, Piferrer ya había anticipado esta observación.

<sup>38</sup> Para la historia de este edificio, véase la aportación de C. CANTARELLAS, *L'edifici del Consell de Mallorca: l'arquitectura*, en *El Consell de Mallorca. Història i Patrimoni*, Palma 2001, pp. 48-75. Y la más reciente contribución de M. Carbonell con nuevos datos, documentos gráficos inéditos e importantes matices interpretativos: *El Palau del Consell de Mallorca. La seu del govern insular*, Palma 2011.

<sup>39</sup> M. Carbonell distingue con precisión los elementos tomados de la lonja de otros más genéricos o menos sagrerianos. La localización de dibujos inéditos le permite seguir los cambios y alteraciones que se dieron, especialmente en el cuerpo central de la fachada. *Ivi*, pp. 50-54.

<sup>40</sup> Véanse los dibujos, con sus correspondientes comentarios. *Ivi*, pp. 116-117, 122.



## QUESTION D'HISTORIOGRAPHIE: EMILE BERTAUX ET L'ART EN ITALIE MÉRIDIONALE

Dany Sandron  
Université de Paris-Sorbonne  
dany.sandron@paris-sorbonne.fr

Les recherches menées par Emile Bertaux sur l'art en Italie du sud, essentiellement entre 1893 et 1897, entre sa vingt-quatrième et sa vingt-huitième année, ont abouti au premier chef à la publication d'une somme impressionnante en 1903<sup>1</sup> qui a fait l'objet en 1978 d'une réédition avec mise à jour sous la direction d'Adriano Prandi. Ce dernier soulignait alors combien après 80 ans d'existence, l'œuvre de Bertaux restait d'actualité, et ne devait être complétée que sur quelques points de détail<sup>2</sup>. Presque 40 ans après cette mise au point, que pouvons-nous dire d'autre? La méthode de Bertaux reste un modèle, sa rigueur, ses intuitions et ses découvertes, des références incontournables.

Après quelques rappels de la carrière et de l'œuvre d'Emile Bertaux, je voudrais m'attarder sur un monument clé de l'art italien, et de l'art médiéval en général: le château de Castel del Monte dans les Pouilles auquel il attachait une importance particulière et que ses travaux n'ont pas peu contribué à apprécier la valeur [fig. 1]. Ce n'est pas un hasard si Emile Bertaux s'est croqué non sans humour en caricature de chevalier médiéval tenant une maquette du fameux château [fig. 2]<sup>3</sup>.

Il n'est pas inutile de rappeler quelques repères dans la carrière aussi brève que brillante d'Emile Bertaux. Né en 1869, il fut admis en 1888 à l'Ecole normale supé-

rieure et obtint l'agrégation de lettres classiques en 1891. Il mit à profit son séjour comme pensionnaire à l'Ecole française de Rome (1893-1897) pour se lancer dans un ambitieux projet de recherche sur l'art dans le sud de l'Italie sur lequel nous reviendrons. Nommé maître de conférences à l'université de Lyon en 1902, il soutint l'année suivante sa thèse à la Sorbonne sur *L'art en Italie méridionale*, laquelle fut publiée dès 1904, l'année même où il fut élu à la chaire de Professeur d'Histoire de l'art à l'université de Lyon. Nommé en 1909 directeur d'étude de la section d'histoire de l'art à l'Institut français de Florence, il devint en 1912 conservateur au Musée Jacquemart-André à Paris. En 1913, il remplaça Emile Mâle à la Sorbonne comme chargé de cours d'Histoire de l'art chrétien au Moyen Âge et devint rédacteur en chef de la Gazette des Beaux-Arts.

Durant la Première guerre mondiale, il est appelé à la tête du service du renseignement de la Direction de l'aéronautique et devint aviateur. Il meurt en 1917 à l'âge de 47 ans d'une pneumonie mal soignée, contractée lors d'une mission dans la Somme.

Dans un essai de méthodologie qui concentre les éléments abordés pour son cours inaugural à l'université de Lyon<sup>4</sup>, Emile Bertaux définit avec une clarté admi-

rable l'histoire de l'art que certains lui reprochèrent de trahir en faveur d'une histoire des civilisations, mais l'art n'offre-t-il pas justement les plus hauts témoignages de la civilisation? Pour Bertaux, l'étude de l'histoire de l'art rend nécessaire de prendre en compte la connaissance des données matérielles et du contexte le plus large possible:

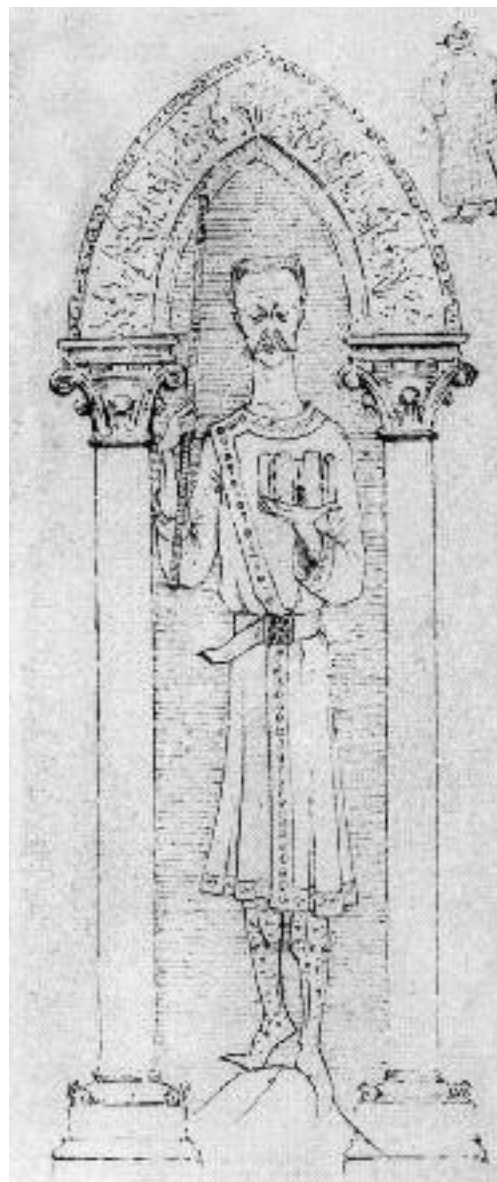
«L'art est un luxe: il dépend de l'histoire économique; l'art est un commerce: il voyage par les grandes routes, avec les marchands et les pèlerins; l'art peut être l'image symbolique d'une idée: il tient à l'histoire des religions et des littératures; l'art peut être l'image visible de la puissance d'un État et d'un homme: il dépend de l'histoire politique»<sup>5</sup>.

208



1. Andria. Castel del Monte.

2. E. Bertaux, autoportrait en chevalier (Paris, Bibliothèque nationale de France, Département des Estampes et de la Photographie, Collection Nadar, reproduit dans V. Papa Malatesta, 2007, pl. 4).



Il ajoutait: «les œuvres d'art sont des documents pour l'histoire de la civilisation. Parfois en l'absence de tout témoignage écrit, un monument subsiste seul pour attester l'expansion d'une religion ou la puissance d'un prince. Peut-être dira-t-on même que ce qui offre le plus d'intérêt dans l'histoire de l'art est ce qui dépasse l'étude minutieuse des monuments. Mais, pour déterminer les rapports qui unissent l'histoire de l'art à l'histoire générale, sans se payer de vaines fantaisies, il faut avoir épuisé l'étude des faits artistiques, de tout ce qui peut, dans un rayon déterminé, être regardé, comparé, classé»<sup>6</sup>.

Regarder, comparer, classer, c'est à cette tâche que Bertaux va s'atteler avec son étude de l'Art en Italie méridionale, en s'attachant à l'ensemble de la production artistique, et pas seulement aux chefs-d'œuvre. Il croise systématiquement les sources, aussi bien les sources écrites, diplomatiques, comptables, littéraires qu'épigraphiques en recensant celles qui ornent les tombeaux ou des plaques commémoratives. Il découvre ainsi de nombreux inédits de même qu'il corrige des éditions erronées. Il ne néglige pas pour autant les sources archéologiques que constituent les monuments auxquels il recommande de consacrer des visites répétées en soulignant avec plaisir le besoin de « caresser les marbres de la main», et qu'il documente par de nombreux dessins outre les relevés dont se charge son collaborateur et ami, l'architecte François-Benjamin Chaussemiche<sup>7</sup>. Bertaux voit aussi dans les œuvres elles-mêmes des sources artistiques comme il le démontra avec maestria pour la chaire de Nicola Pisano.

Il faut saluer la polyvalence du chercheur qui s'affranchit des barrières typologiques en étudiant aussi bien l'architecture religieuse que l'architecture civile et militaire et n'hésite pas à embrasser un vaste champ géographique – le sud de l'Italie – à une échelle chronologique dont il repoussera les limites, par souci de déterminer les causes des phénomènes. D'un premier projet de thèse sur l'époque angevine et aragonaise, il se décide en effet rapidement pour remonter au haut Moyen Âge. Sa volonté d'établir des comparaisons l'amène à dépasser tous ces horizons pour intégrer du point de vue géographique les régions voisines et bien plus loin encore, de la France à la Terre Sainte comme en témoigne sa correspondance pour recueillir l'avis de spécialistes français, notamment Eugène Müntz<sup>8</sup>, et étrangers comme Adolfo Venturi, Benedetto Croce ou Cornelius von Fabriczy<sup>9</sup>. Emile Bertaux ne s'enferme pas non plus dans une technique ou un domaine de la production artistique puisqu'on le voit étudier aussi bien l'architecture que la sculpture et les autres arts figurés, en établissant des passerelles entre eux.

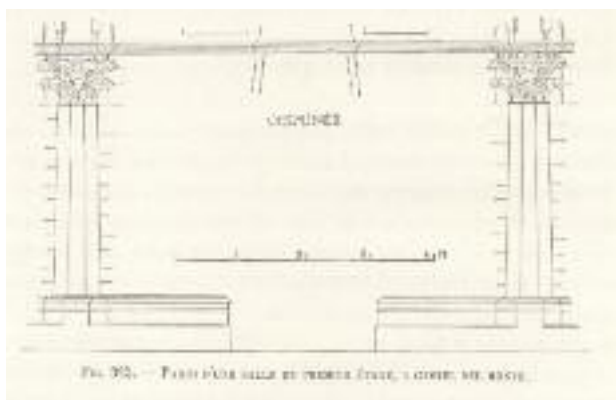
Ainsi, à propos de la chaire de Nicola Pisano dans le baptistère de Pise (vers 1260) [fig. 3], l'originalité de la démarche d'Emile Bertaux, cherchant à montrer l'origine apulienne de l'artiste, mentionné dans les textes comme *Magistrum Nicholam Pietri de Apulia* (1266)<sup>10</sup> réside dans le parti d'analyser la chaire non pas seulement comme une œuvre de sculpteur, comme on l'avait toujours fait jusqu'alors, mais comme une œuvre d'architecture. Il propose ainsi de comparer l'élévation d'une paroi au premier étage de Castel del Monte et celle



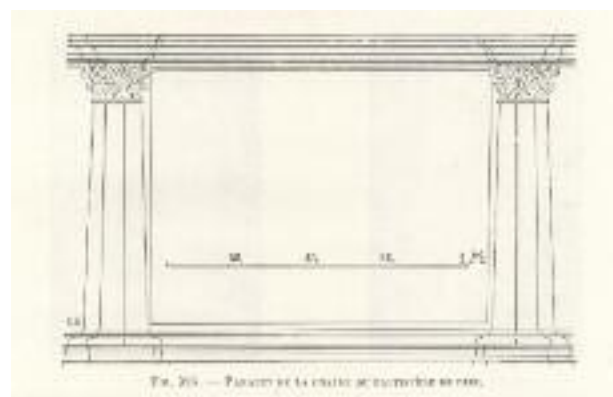
210

3. Pise. Baptistère, chaire de Nicola Pisano.

d'un pan du parapet de la chaire du baptistère de Pise [figs. 4 et 5]<sup>11</sup>. Elles ont en commun le traitement des supports par faisceaux de trois colonnettes tronconiques, qu'on s'explique à Castel del Monte par le remploi de fûts antiques retaillés sans toucher aux diamètres différents du lit de pose et du lit d'attente, mais qu'on ne peut interpréter à Pise que comme la réplique du modèle<sup>12</sup>. Son analyse de la modénature<sup>13</sup> lui permet aussi de rapprocher celle de la chaire de Nicola Pisano de celle de Castel del Monte, toutes deux dérivant d'un type qu'on trouve en France avec tore inférieur débordant et scotie se refermant, alors que la chaire plus récente de Giovanni Pisano dans la nef de la cathédrale de Pise reste proche de la tradition toscane du XIIe siècle, paradoxalement puisque le style de la statuaire de Giovanni est beaucoup plus «gothique».



4. Castel del Monte, paroi d'une salle du premier étage (Bertaux, éd. 1903, t. 2, fig. 395).



5. Baptistère de Pise, parapet de la chaire (Bertaux, éd. 1903, t. 2, fig. 396).



L'étude de Castel del Monte qui «reste dans l'art du Moyen Âge une merveille unique» selon Bertaux qui a le premier exposé sa signification exceptionnelle<sup>14</sup>, est justement exemplaire de sa méthode et de ses acquis. L'abondance de la bibliographie relative à ce monument, dont le pouvoir de fascination reste intact, montre ce qu'on doit à Emile Bertaux, critiqué, complété mais jamais remis en cause fondamentalement<sup>15</sup>. Il ne faut pas s'arrêter à certaines formules réductrices comme celle-ci, «un chef-d'œuvre de la plus pure architecture bourguignonne du XIIIe siècle», mais s'attacher au soin avec lequel Bertaux disséqua le monument pour en dégager la puissance de synthèse. Il mit en avant les sources françaises (entendons de l'architecture gothique) dans la définition des «parties vitales de la construction», tout particulièrement le principe du voûtement avec la combinaison de voûtes d'ogives sur plan carré entre deux portions de voûtes triangulaires pour couvrir chacun des huit trapèzes qui composent les deux niveaux du château [fig. 6]. Il effectua des parallèles avec les chœurs à déambulatoire du Mans, de Notre-Dame d'Etampes (*sic* pour Saint-Martin), de Saint-Remi de Reims et plus particulièrement de Notre-Dame en Vaux de Châlons-sur-Marne<sup>16</sup>. Il recherche des parallèles dans l'architecture gothique française pour les supports: les colonnes du rez-de-chaussée sont rapprochées de celles de Notre-Dame de Paris, les supports composés de 3 colonnettes de «maints édifices français» sans en citer toutefois un seul. Il étudie de la même manière la modénature dont il publie des relevés autographes<sup>17</sup>: pour lui, elle suit des

modèles français, les fortes moulures extérieures à Castel del Monte comme la délicate moulure de marbre intérieure à hauteur des bases lui semblant répéter «le profil classique des bases françaises de la première moitié du XIIIe siècle».

Les tailloirs des supports du rez-de-chaussée présentent les mêmes moulures et gorges profondes que «vingt églises de Champagne ou de Bourgogne». «Le profil des astragales des chapiteaux est composé de trois courbes et varie d'un chapiteau à l'autre, alors que dans toutes les églises de Pouille, l'astragale était traitée comme un simple tore». Le détail des congés au départ des arcs au rez-de-chaussée, renvoie à l'«école bourguignonne». Le dessin de ces motifs est pour Bertaux dû à «un maître d'œuvre étranger à l'Apulie»<sup>18</sup>.

Le mode d'utilisation des colonnes antiques avec fûts

211



6. Andria. Castel del Monte, voûtement d'une salle à l'étage.

retailés pour supprimer l'enthésis, et amputés de leur astragale qui selon la tradition septentrionale est dégagée de la corbeille du chapiteau, s'intègrent par conséquent «dans un système de construction étranger à l'art antique»<sup>19</sup>.

D'un point de vue général, le décor sculpté de Castel del Monte, avec ses chapiteaux à crochets en rangs alternés et non, corrige-t-il, des chapiteaux corinthiens comme il a été auparavant écrit ou dessiné<sup>20</sup>, la clef de voûte avec quatre guivres formant rosace vivante ou les atlantes et marmousets aux retombées des voûtes, sont rapprochés du décor des cathédrales du nord de

la France, comme par exemple Amiens<sup>21</sup>. Bertaux développa une hypothèse fondée sur l'interprétation des sources écrites pour faire d'un Français de Chypre, Philippe Chinard, que Frédéric II rapatrie dans les Pouilles dans les années 1230, l'un des concepteurs des châteaux Frédériciens<sup>22</sup>.

Mais il n'élude pas les autres sources. Il souligne que l'empereur Frédéric II en est le véritable maître d'œuvre, mais pour concevoir le projet de Castel del Monte, il a forcément dû rencontrer des «artistes de traditions et d'origines très différentes»<sup>23</sup>.

Il y distingue des emprunts aux forces et à la tradition locales comme l'attestent sur maints chantiers régionaux les noms d'architectes fournis par les sources écrites: Bartholomeo da Foggia, Nicolo de Cicala (*prepositus* à la porte de Capoue), un maître d'œuvre de Trani, resté anonyme et Romuald de Bari au château de Trani en 1249<sup>24</sup>.

Il démontre la présence de sculpteurs apuliens pour le décor figuré de Castel del Monte (buste de marbre, musée de Bari<sup>25</sup>; cavalier de front au-dessus du portail), en effectuant des rapprochements avec des figurines de la fenêtre axiale de la cathédrale de Bitonto ou les têtes de la corniche de la cathédrale de Ruvo où a pu exercer le même artiste qui réalisa la tête de faune de Castel del Monte [fig. 7], mais pour Bertaux, Castel del Monte est antérieur à Ruvo<sup>26</sup>.

L'extraction et la mise en œuvre des matériaux est à l'évidence un élément qui enracine le chantier localement avec l'usage détaillé par Bertaux de différents marbres: brèche rouge extraite sur place pour le



7. Andria. Castel del Monte, tête de faune.

portail et les placages des salles ainsi que leurs supports, marbre cippolin à l'étage pour les triples colonnettes, les grands chapiteaux et moulures, ainsi que pour les revêtements de parois provenant des ruines romaines de Ruvo et de Canosa, le marbre blanc combiné avec des carreaux de céramique vert et noir pour le dallage<sup>27</sup>.

La tradition régionale renvoie également à des techniques maîtrisées dans l'architecture islamique, comme les couvertures en terrasse ou le système de captation des eaux qui appelle des comparaisons avec les résidences des rois normands aux abords de Palerme, Cuba et Zisa, que Frédéric II connaissait depuis son enfance. L'analyse de la postérité de Castel del Monte permet d'apprécier l'impact exercé dans les Pouilles avec notamment le campanile de Monte Sant'Angelo (vers 1260) et dans les régions voisines comme en Campanie à l'abbaye cistercienne de Goletto.

La présence à Castel del Monte de mosaïques témoigne de la connaissance de techniques décoratives pratiquées par les Arabes, ce qui amène Emile Bertaux à envisager l'intervention d'une main-d'œuvre de cette origine en rappelant l'installation par Frédéric II sur l'acropole de Lucera d'une colonie musulmane au sein de laquelle sont mentionnés des *tarsiatores* (marqueteurs)<sup>28</sup>.

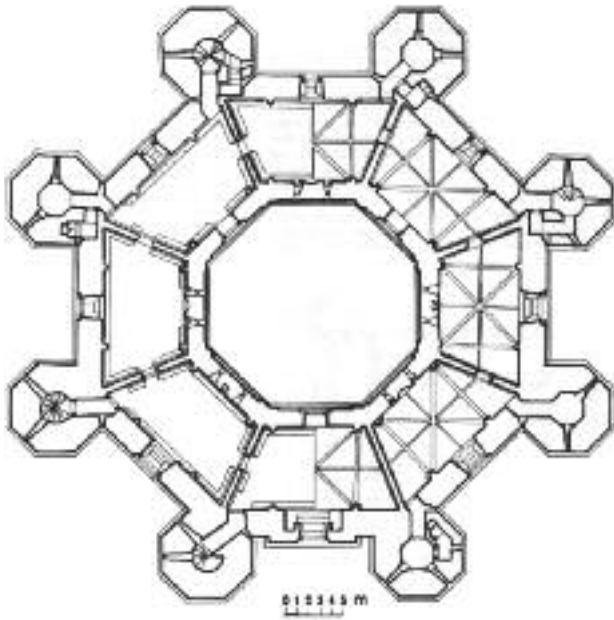
L'art antique exerce une prégnance certaine à Castel del Monte. Emile Bertaux la détaille avec l'usage de l'opus reticulatum, la présence de remplois de sculptures romaines, notamment la frise avec des cavaliers, le traitement du portail avec un fronton, l'ensemble à replacer dans un climat d'exaltation de l'idée impériale

par référence au passé antique prestigieux qu'illustre ailleurs la fameuse porte de Capoue<sup>29</sup>.

Il n'est pas superflu de revenir sur les sources septentrionales de Castel del Monte auxquelles Bertaux s'est attaché, un domaine qui a suscité ultérieurement bon nombre de travaux.

Dans la lignée de Camille Enlart<sup>30</sup>, Emile Bertaux a beaucoup insisté sur les sources cisterciennes, notamment bourguignonnes et champenoises, de l'architecture fédéricienne. Les travaux ultérieurs d'Haseloff ont mis en évidence des contacts directs entre l'empereur et la main-d'œuvre active sur les chantiers cisterciens de ses possessions, en 1224, le pape lui conseilla en effet de prendre à son service des convers de ces établissements pour faire construire châteaux et demeures<sup>31</sup>. L'exemple de l'abbaye de Ripalta dans les Pouilles, à la savante stéréotomie, donne une idée des liens qui ont pu être tissés entre ces deux mondes, même si l'on manque de documents précis sur la circulation de main d'œuvre<sup>32</sup>.

La quête de sources dans l'Empire germanique, donc au nord des Alpes, se justifiait pour Bertaux par des affinités de certains détails, chapiteaux, modénature ou clefs de voûte, mais il soulignait que jamais en Allemagne<sup>33</sup>, on ne trouve une citation aussi fidèle des formes françaises qu'à Castel del Monte. Il ajoutait toutefois que le problème était l'absence de château fédéricien au nord des Alpes bien conservé comme celui de Barberousse à Gelnhausen par exemple. Plusieurs châteaux à plan octogonal, quoique dépourvus de tours de flanquement ont été depuis étudiés, notamment en



214

8. Andria. Castel del Monte, plan (d'après G. Chierici, *Castel del Monte*, 1934, pl. 2).



9. Château-Renard, vue aérienne du château (Denis Hayot, 2015).

Alsace avec les châteaux de Guebwiller ou d'Eguisheim<sup>34</sup>, mais l'absence de tours de flanquement rend fragile toute filiation avec Castel del Monte, même si des liens avec d'autres entreprises fédériciennes comme la tour d'Enna en Sicile paraissent probables.

«En France même, Philippe Auguste n'a laissé aucun monument qui puisse être directement comparé au château [de Castel del Monte]»<sup>35</sup>. Les progrès de nos connaissances sur l'architecture capétienne permettent désormais de nuancer ce propos qui s'explique en raison du poids énorme des destructions dont ont beaucoup plus pâti les châteaux que les églises.

L'enquête récente de Jean Mesqui sur l'architecture fortifiée de l'époque de Philippe Auguste en Normandie, à Vernon et Verdonnet permet d'assurer, entre autres acquis, que les fortifications du roi de France pouvaient être pourvues d'un décor sculpté figuré de qualité égale à celui des cathédrales contemporaines<sup>36</sup>. La recherche de châteaux de plan octogonal susceptible de fournir des sources au parti principal de Castel del Monte [fig. 8] a enrichi le corpus au-delà du château de Boulogne-sur-Mer<sup>37</sup> et de certains édifices en Angleterre<sup>38</sup>. Dans sa récente thèse Denis Hayot<sup>39</sup> analyse l'architecture de deux châteaux méconnus, Château-Renard et Vailly-sur-Sauldre qui présentent tous deux des vestiges attestant d'un plan originel octogonal avec tours de flanquement aux angles.

Le château de la Motte, ou d'en-bas à Château-Renard [fig. 9], est situé à une quinzaine de kilomètres à l'est de Montargis. C'est probablement Gaucher de Joigny qui lui donna l'aspect d'une forteresse octogonale, fruit

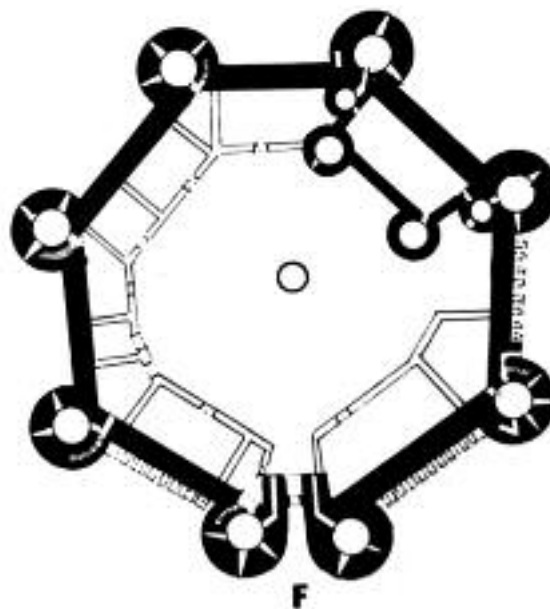
d'un renforcement du château auquel l'autorisa le roi Louis IX en 1232. Une soixantaine de kilomètres plus au sud, en Berry, à Vailly-sur-Sauldre, subsistent les vestiges d'un château de plan octogonal qui doit dater également de la première moitié du XIII<sup>e</sup> siècle [fig. 10]. Dans les deux cas, les dimensions, respectivement de 48 m et 50 m de diamètre sont comparables avec celles de Castel del Monte qui atteint 51 m de section avec les tourelles.

On se gardera d'affirmer une filiation directe entre ces châteaux et le château impérial de Castel del Monte mais force est de constater que des études nouvelles et approfondies peuvent encore apporter bien des éléments nouveaux, dans l'esprit d'ouverture d'Emile Bertaux qui sans chercher à promouvoir l'exclusivité d'une source dans la définition d'un château de l'importance de Castel del Monte, reconnaissait qu'il s'agissait d'une synthèse originale puisant à différentes traditions. La rigueur et le caractère exhaustif des enquêtes d'Emile Bertaux doivent servir de modèle: les progrès de nos connaissances sur l'architecture de différents foyers (Lucera; architecture impériale; architecture capétienne; architecture islamique) doivent nous amener à considérer ce monument comme il faut le faire pour tous les autres, comme le témoignage parmi les plus élevés de la civilisation médiévale, et non d'une nation ou d'une autre, vision anachronique forgée au XIX<sup>e</sup> siècle dont le siècle suivant a subi les ravages.

Il faut continuer à suivre les conseils de Bertaux, repris dans la conclusion de Wolfgang Krönig en 1978<sup>40</sup>, en revenant continuellement sur les références multiples

de Castel del Monte, en refusant de s'enfermer dans l'exclusivité d'une source, médiévale, gothique, antiques, orientale/islamique, ou de type renaissance.

Il y a bientôt 100 ans mourait Emile Bertaux<sup>41</sup>, victime de la première guerre mondiale dont il appelait de ses vœux la fin et le retour de la paix, notamment dans ses échanges avec ses amis italiens, d'un pays qui lui manquait et qu'il demanda en vain de rejoindre pour des opérations de reconnaissance aérienne sur les zones de front, sur l'Adriatique. Bertaux européen? sans



10. Vailly-sur-Sauldre, plan du château (J. Mesqui, *Châteaux et enceintes de la France médiévale. De la Défense à la Résidence*, t. 1, 1991, p. 52 d'après A. Buhot de Kersers, *Histoire et statistique monumentale du département du Cher*, t. 7, 1898, p. 280-284).

aucun doute, son intérêt pour les travaux des spécialistes allemands de l'art italien où il soulignait l'absence de «patriotisme mal compris», offre une preuve parmi d'autres de son esprit d'ouverture<sup>42</sup>.

On peut rappeler en conclusion l'hommage rendu par Bertaux à Nicola Pisano dans «l'effort d'artiste par lequel il [Nicola Pisano] a combiné les efforts tentés

d'une extrémité à l'autre de la péninsule, et a réalisé, pour la première fois, l'unité italienne dans le domaine de l'art»<sup>43</sup>. Cet hommage résonne évidemment avec l'histoire péninsulaire encore relativement récente du Risorgimento. De la part d'un savant si largement ouvert aux autres, il sonne aussi comme un vœu à l'échelle de l'Europe.

Note

<sup>1</sup> E. BERTAUX, *L'art dans l'Italie méridionale. De la fin de l'empire romain à la conquête de Charles d'Anjou*, 3 vols., Paris 1903; *L'art dans l'Italie méridionale. Aggiornamento dell'opera di Emile Bertaux, sotto la direzione di Adriano Prandi*, 5 vols., Roma 1978.

<sup>2</sup> *Ivi*, V, p. 995.

<sup>3</sup> Ce dessin a été choisi pour la couverture de l'ouvrage remarquable de Vittoria Papa Malatesta (V. PAPA MALATESTA, *Émile Bertaux tra storia dell'arte e meridionalismo: la genesi de L'Art dans l'Italie méridionale*, Roma 2007) qui a replacé l'œuvre et la pensée d'Emile Bertaux dans la vie intellectuelle de son temps, en France, comme en Italie, en insistant sur l'impact de Vidal de la Blache, promoteur de la Géographie humaine qui s'attache aux aspects anthropologiques des phénomènes étudiés.

<sup>4</sup> E. BERTAUX, *L'Histoire de l'art et les œuvres d'art*, in «*Revue de synthèse historique*», IV, 12, 1902, pp. 261-275.

<sup>5</sup> *Ivi*, pp. 273-274, cité par V. PAPA MALATESTA, *Émile Bertaux...*, cit., p. 7.

<sup>6</sup> *Ibidem*.

<sup>7</sup> Notice biographique de S. JOIN-LAMBERT, *Italia Antiqua. Envois de Rome des architectes français en Italie et dans le monde méditerranéen aux XIXe et XXe siècles*, Paris 2002, pp. 201-202.

<sup>8</sup> V. PAPA MALATESTA, *Émile Bertaux...*, cit., p. 3. Les lettres d'Emile Bertaux à Eugène Müntz sont conservées à Paris, BNF, Département des Manuscrits, *Correspondance de Eugène Müntz*, n.a.f. I 1280, fol. 137-178.

<sup>9</sup> V. PAPA MALATESTA, *Émile Bertaux...*, cit., p. 3.

<sup>10</sup> E. BERTAUX, *L'art dans l'Italie méridionale...*, cit., II, p. 787: mention dans un document siennois (cité pour la première fois par K. F. von RUMOHR, *Italienische Forschungen*, Berlin 1827).

<sup>11</sup> E. BERTAUX, *L'art dans l'Italie méridionale...*, cit., II, pp. 796-797 et figs. 395-396.

<sup>12</sup> Bertaux effectue d'autres rapprochements entre les colonnes trapues auxquelles s'adosent les statuette à Pise et les supports du rez-de-chaussée de Castel del Monte.

<sup>13</sup> E. BERTAUX, *L'art dans l'Italie méridionale...*, cit., II, p. 799, fig. 399.

<sup>14</sup> *Ivi*, p. 745.

<sup>15</sup> W. SCHIRMER, *Castel del Monte. Forschungsergebnisse der Jahre 1990 bis 1996*, Mayence 2000; D. LEISTIKOW, *Versuch einer Bibliographie zur Architektur von Castel del Monte und seinem Umkreis*, in «*Oben und unten. Hierarchisierung in Idee und Wirklichkeit der Stauferzeit*» Akten der 3. Landauer Staufertagung (29 Juni - 1 Juli 2001), éd. V. Herzner, J. Krüger, Spire 2005, pp. 127-162; ID., *Castel del Monte im Lichte der Forschung*, in «*AK Oldenburg*», 2008, pp. 142-157.

<sup>16</sup> E. BERTAUX, *L'art dans l'Italie méridionale...*, cit., II, pp. 723-726.

<sup>17</sup> *Ivi*, p. 726, renvoi à fig. 399.

<sup>18</sup> *Ivi*, pp. 727-728.

<sup>19</sup> *Ivi*, p. 728.

<sup>20</sup> *Ibidem*. Bertaux signale les incorrections des relevés par Baltard.

<sup>21</sup> Le monumental ouvrage de G. DURAND, *Monographie de l'église Notre-Dame, cathédrale d'Amiens*, 2 vols., Amiens 1901-1903, venait tout juste de paraître.

<sup>22</sup> E. BERTAUX, *Castel del Monte et les architectes français de l'empereur Frédéric II*, in «Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres», a. 41, 4, 1897, pp. 432-449.

<sup>23</sup> *Id.*, *L'art dans l'Italie méridionale...*, cit., II, p. 738.

<sup>24</sup> *Ivi*, p. 743. *Cesaris imperio divino more tonante / Fit circa castrum munitio talis et ante / Huic operi formam seriem totumque necesse / Philippi studium Cinardi protulit esse / Quoque magis fieret studiis hec fama Tranensis / Profuit his, Romualdi cura Barenis/ Anno Inc[arnationis] JC MCCXLIX indic[atione]VII.*

<sup>25</sup> *Ivi*, fig. 364.

<sup>26</sup> *Ivi*, pp. 739-740.

<sup>27</sup> *Ivi*, pp. 736-737.

<sup>28</sup> Un certain Abdalla esclave est mentionné en 1240 (*Ivi*, p. 739 d'après J.-L.-A. HUIILLARD-BRÉHOLLES, *Historia Diplomatica Friderici Secundi...*, 7 voll., Paris 1852-1861, II, p. 905).

<sup>29</sup> J. MEREDITH, *The Arch at Capua: The Strategic Use of Spolia and References to the Antique*, in *Intellectual Life at the Court of Frederick II Hohenstaufen*, éd. W. Tronzo, Washington 1994, pp. 109-126.

<sup>30</sup> C. ENLART, *Origines françaises de l'architecture gothique en Italie*, Paris 1894.

<sup>31</sup> G. HASELOFF, *Arthur Haseloff, Die Bauten der Hohenstaufen in Unteritalien*, Leipzig 1920 (remise en question par P.-Y. LE POGAM, *Les Maîtres d'œuvre au service de la Papauté dans la seconde moitié du XIIIe siècle*, Roma 2004).

<sup>32</sup> R. WAGNER-RIEGER, *Die Italienische Baukunst zu Beginn der Gotik*, 2, *Süd- und Mittelitalien*, Graz 1957, pp. 166-167, insiste sur les sources possibles de l'architecture des Staufens dans le sud de la France (Narbonne Saint-Paul etc.) en utilisant les travaux de Raymond Rey. Elle conclut (p. 167), à la part négligeable qu'occupe le gothique classique français dans la définition de l'architecture des Staufers.

<sup>33</sup> E. BERTAUX, *L'art dans l'Italie méridionale...*, cit., II, pp. 744-745 qui mentionne à titre d'exemples Heiligenkreuz, Worms, Brombach, Tulln, et la crypte d'Iéna.

<sup>34</sup> C. MECKSEPER, *Castel del Monte. Seine Voraussetzungen in der nordwesteuropäischen Baukunst*, in «Zeitschrift für Kunstgeschichte», 33, 1970, pp. 211-231. Sur Eguisheim: T. BILLER, B. METZ, *Der spätromanische Burgenbau im Elsass (1200-1250)*, *Die Burgen des Elsass. Architektur und Geschichte*, Berlin 2007, II, p. 195-201; pour Guebwiller, *ivi*, p. 202-205.

<sup>35</sup> E. BERTAUX, *L'art dans l'Italie méridionale...*, cit., II, p. 745.

<sup>36</sup> J. MESQUI, *La Tour des Archives et le Fort des Tourelles à Vernon (Eure), deux édifices royaux exceptionnels édifiés vers 1200*, in «Bulletin monumental», 169-4, 2011, pp. 291-318.



<sup>37</sup> P. HÉLIOT, *Boulogne-sur-Mer. Château et remparts*, in *Congrès archéologique de France, Amiens 1936*, p. 353, mentionne la date de 1231 qui figura jusqu'en 1790 au-dessus du portail.

<sup>38</sup> C. MECKSEPER, *Castel del Monte...*, cit.

<sup>39</sup> D. HAYOT, *L'architecture capétienne dans le royaume de France 1180-1270*, Thèse de doctorat de l'Université de Paris-Sorbonne, D. Sandron dir., novembre 2015.

<sup>40</sup> W. KRÖNIG, *Castel del Monte - Frédéric II et l'architecture française*, in *L'art dans l'Italie méridionale. Aggiornamento...*, cit., V, pp. 929-51, cit., p. 951.

<sup>41</sup> C. DIEHL, *Émile Bertaux*, in «*Gazette des Beaux-Arts*», LIX, 1917, pp. 1-8; nouv. éd. *Mélanges Bertaux*, Paris, 1924, pp. 1-9; L. HAUTE-COEUR, *Émile Bertaux: 1869 1917*, in *Anthologie des écrivains morts à la guerre: 1914-1918*, Amiens 1926, p. 572-579.

<sup>42</sup> V. PAPA MALATESTA, *Émile Bertaux...*, cit., p. 209.

<sup>43</sup> E. BERTAUX, *L'art dans l'Italie méridionale...*, cit., II, p. 803.



## THE STORY OF BRICK AND STONE IN THE ARCHITECTURE OF MEDIEVAL EGYPT

Doris Behrens-Abouseif  
SOAS University of London  
da30@soas.ac.uk

The Arab historian and philosopher Ibn Khaldun, (d. 1406) described the great historical monuments as the product of great civilisations that could be achieved only through the accumulation of a long history and building traditions under a continuous powerful state<sup>1</sup>. While writing his philosophical observations on history, focusing on the comparison between bedouin and urban societies, Ibn Khaldun was contemplating the vestiges of the ancient civilisations of Egypt, Syria, Mesopotamia, Iran, Anatolia, North Africa and southern Arabia, mentioning examples of their monuments that have survived, challenging time and resisting attempts to demolish them. In this context, the historian often refers to stone masonry, in particular dressed stone, as the material of great monuments, whereas the less durable brick and undressed stone were associated with primitive societies. Ibn Khaldun was not alone to value stone masonry as superior to brick. Literary accounts are full of texts of travellers and geographers to support this view. However, the great monuments of the Muslim world were not always made of stone. Highly prestigious monuments were made of brick and richly decorated with stucco, wood, ceramic, marbles, and mosaics. Among the features of Islamic art, is the use of base materials to create valuable art objects in architecture as well as

in the decorative arts, thus attributing a higher status to craftsmanship and decoration than to raw material. Great brick monuments were erected not only in Iraq and Iran, where brick had prevailed and triumphed since the Sassanian period, as attested by the great palace in Ktesiphon known as Taq -i Qisra, celebrated in Arabic literature as epitome of architectural greatness. Likewise in Spain, the Arabs built the great mosques of Cordoba and Sevilla and the Alhambra palaces mainly with brick. This prompted the Spaniards, whose Visigoth architecture was in stone, to celebrate the Reconquista and the triumph of their Christian identity with Gothic monuments of stone. The Ottomans, while being inspired by the Hagia Sophia in their mosque architecture, did not follow the Byzantine model of mixed masonry when it came to the building material, they rather built their mosques in stone, of course with the exception of the monumental domes. In this context, the case of Egypt, where stone masonry had a long established pre-Islamic tradition, is particularly interesting because it involves both building methods, which continued to co-exist for centuries until the Mamluk period led ultimately to the triumph of stone masonry in princely architecture. This evolution is the subject of this paper.

In medieval Egypt, Antiquity was far more present in the eyes of the inhabitants of the Nile valley than is the case today. Not far from Cairo, there were major abandoned sites, notably Heliopolis, Memphis and the Giza plateau with its numerous small pyramids, that were gradually quarried to provide stones for the expanding capital. While Alexandria, the second major city, continued to be inhabited, its ancient monuments were quarried and recycled as was the case with other Greco-Roman towns. This means that the presence of Antiquity must have been to a great extent palpable and concrete in the general perception of the world by medieval Egyptian society. We do have the testimony of Arabic geographic and cosmological literature that dedicates a prominent place to Egypt's pyramids and temples<sup>2</sup>. Medieval Arabic literature inherited the Hermetic tradition that attributed the pyramids to the Greek God Hermes (the equivalent of the Egyptian God Toth and known as Idris by the Muslims), who was believed to have erected them as repository of ancient knowledge that should be safeguarded from the deluge. In his long section on Ancient Egypt, the 15th century Egyptian historian Maqrizi gathered many of the inherited legendary and other rational descriptions of the monuments of Antiquity, dedicating a substantial section to the Pyramids. These texts also include many references to their stone masonry and the perfect quality of the workmanship that would not allow space for a needle to pass between two stone blocks. The pyramids were praised as standing for eternity and among the poems composed in their praise one, almost blas-

phemically, said: «the human being fears time but time fears the pyramids». The medieval texts reveal also that the funerary dedication of the pyramids was well known at that time.

Also the city of Alexandria with its famous lighthouse, occupied a prominent place in the literature of marvels, notably because Alexander the Great is mentioned in the Koran as one of the pre-Islamic venerated patriarchs. The lighthouse of Alexandria, which marked the cityscape, was a stone construction faced with marble that continued to be used until the first half of the 14th century<sup>3</sup>. Like the pyramids of Giza, it belonged to the seven wonders of the ancient world. The Arabic descriptions of classical Alexandria use glowing terms to refer to the whiteness of its marble that left no need for artificial lighting at night, to green flags being hissed and people wearing dark clothes during the day to soften the glare of the white city! Alexander the Great reportedly surrounded his city with seven rings of fortification, each one made of stones of different colour carried from different parts of the Mediterranean. In the Roman and Byzantine periods, stone and marble continued to be used for monumental architecture and the great Koptic churches and monasteries were made of stone, carving being a major feature of Coptic art. The Arab general and conqueror of Egypt <sup>٤</sup> Amr Ibn al-<sup>٥</sup>As would have preferred to keep the glorious Alexandria as his capital, were it not for higher orders from the caliph in Medina compelling him to settle closer to Arabia, so that he eventually established his headquarters at the southern tip of the Nile Delta. This was Fustat,

which expanded and became the present Cairo. Along with the gradual evolution of Fustat from an encampment to a thriving capital city, the first Friday mosque of Egypt founded by ʿAmr expanded and evolved over time from a plain building of brick and palm trunks to a more elaborate monument, with brick walls plastered with stucco enclosing an arcaded interior supported by pre-Islamic marble columns.

The next monumental mosque in the Egyptian capital was built in the 9th century by the Abbasid governor Ibn Tulun. It is a brick construction like its prototype in the new Abbasid capital Samarra with piers instead of columns supporting pointed arches. Its minaret, however, while copying the spiral shape created in Samarra, was made of stone, thus retrieving the local tradition of masonry<sup>4</sup>.

Nearly a century later, when the Fatimids conquered Egypt in 969 coming from North Africa, they founded a new capital al-Qahira (Cairo), to the north of Fustat, which they first surrounded with brick walls. The first Fatimid mosque, al-Azhar, had plastered brick walls and pre-Islamic marble columns, combined with new additions, carrying arcades<sup>5</sup>. Its decoration was mainly of stucco. With the exception of the ancient columns, no stone or marble appears in the the building or is mentioned in the textual descriptions. However, stone and marble were used for the palace of the caliph. The Fatimid palace did not survive; it was described in 1047 by the Persian traveller Nasir-i Khusraw as the major monument of the palatial city al-Qahira, surrounded by a stone wall of perfect masonry that appeared as it

were made of one block. In the interior marble was used profusely.

With the Fatimids, Mediterranean esthetics gradually merged with the Mesopotamian. The mosque of al-Hakim bi Amr Allah (990-1013) introduced stone masonry in religious architecture with its façade centred by a prominent portal and flanked by a pair of minarets artfully carved each in a different style [fig. 1]. The interior arcades, however, consisted of brick piers like those of the mosque of Ibn Tulun. The stone façade and its minarets may have been influenced by North Africa, where the Fatimids previous ruled and erected stone monuments. While plastered brick and stucco carving continued to be used in religious buildings, the use of stone was progressing. At the end of the 11th century, while Crusaders and other dangers from the East, were threatening the Fatimid caliphate of Cairo, the Armenian vizier Badr al-Jamali replaced the old city walls of al-Qahira, with new ones made mainly of stone, with some parts in brick, as recent excavations have revealed<sup>6</sup>. The new walls, which included the three formidable gates Bab al-Futuh, Bab al-Nasr and Bab Zuwayla and the elaborate walls connected to them that we see today, are reported to have been built by foreign Christian masons, who came from Edessa in Cilicia and who may have been Armenians like Badr al-Jamali himself. To provide building material for the new fortifications several ancient Egyptian temples in Lower Egypt were dismantled [fig. 2]. These are a masterpiece of stone masonry, unprecedented and unsurpassed in Islamic

Egypt. Neither is any comparable masonry monument extant from that time in the region. A most striking feature in these fortifications is the virtuosity and diversity of the vaulting devices they display. These also included a helicoidal vault, known in Europe as the



1. The southern minaret of the mosque of al-Hakim (990) (photo Bernard O'Kane).

vis-St Gilles after the 12th century abbaye of this name in southern France. As recently observed, this device seems to have its origins in the Fatimid fortifications, earlier in date and already of highly accomplished masonry work<sup>7</sup>. The transfer of this masonry know-how to France is not too difficult to explain. In 1167 Arrangement between the king of Jerusalem Amaury and the Fatimid vizier Shawar, who had asked the French for assistance against Nur al-Din's advance from Syria, led to a French presence in Cairo and the imposition of a tribute on the Egyptians. At that time French troops were posted in Cairo's fortifications. However, in the period of the Crusades other channels of transmission were also possible<sup>8</sup>. It is interesting to note that one of the leading figures of the first Crusade was Raymond Count of Toulouse also called Raymond de St Gilles after his family estate in this French region. He was involved in the siege of Antioch at the same time as Badr al-Jamali was building his wall. In view of these circumstances, the Christian builders of Badr al-Jamali or others of the same origin, or a workshop involved with the Fatimids, may have worked for the Crusaders as well on their return from Egypt.

Due to the Crusader threat, the Fatimids also made substantial contributions to consolidate the fortifications of Alexandria. These were demolished during the modernisation of the city, however illustrations of the 18th and 19th centuries convey an image comparable to that of the fortifications of Badr al-Jamali, although they must have included works of later periods as well.

The lighthouse of Alexandria, which was still standing and functioning at that time, was thoroughly renovated in the latest Fatimid decades in mid-12th century<sup>9</sup>. During the 11th and 12th centuries the potentials of stone carving in architectural decoration were revealed and elaborated upon. The small mosque built by the vizier al-Ma'mun al-Bata'ih in the heart of al-Qahira 1125, called al-Aqmar [fig. 3] is made of brick with a stone facing; it is the earliest mosque in Cairo to display a dense decorative programme with muqarnas panels and muqarnas niches that will become a feature of Cairene architecture for centuries to come. Also the free-standing last Fatimid mosque, built by the vizier al-Salih Tala' i in 1160 is entirely faced with stone with carved decoration.

Military conflicts were evidently a stimulus to the craft of masonry. In the heat of the Crusades, Salah al-Din,

was sent to Egypt by Nur al-Din the ruler of Syria to prevent its conquest by the Franks. After overthrowing the weakened Fatimid caliphate and his appointment as sultan of Egypt, he began with the construction of the Citadel of Cairo and the extension of the city's walls, using Crusader prisoners of war for the works, as also did his successors<sup>10</sup>. Like the Fatimids before, also he dismantled ancient monuments, several small pyramids on the Giza plateau.

The use of stone taken from ancient monuments facilitated the transition from brick to stone architecture stimulating at the same time the revival of the masonry craft in Egypt. Dealing with the ancient masonry may also have strengthened the association of stone with resistance and durability.

Although signatures of builders are rare in Cairo, the two surviving ones belonged to stone buildings: the



2. The Fatimid gate of Bab al-Nasr (1092).



3. The façade of the Aqmar Mosque (1125).

magnificent portal of the palace of the emir Qawsun (1336) [fig. 6] and the twin minarets of the mosque of al-Mu'ayyad completed in 1421 above the towers of the Fatimid gate of Bab Zuwayla. The portal is outstanding for its monumentality and the virtuosity of its carved muqarnas vault and ceiling. In the second case, the erection of the minarets above the pre-existing gate towers, presented a great structural challenge, especially in view of the fact that a previous faulty construction had led to the collapse of one minaret. The successful new stone construction of the twin minarets was a testimony of excellence.

Also master-builders are rarely mentioned in historical literature; however the two, who have been named by the historian Maqrizi, were also associated with stone:

226



4. Interior of the mosque of the emir al-Maridani (1340) (photo Bernard O'Kane).

one was an architect from Syria commissioned to build a palace in Cairo, with red and white striped masonry for which stone blocks had to be carried all the way from Syria. The second master-builder to earn a mention was credited with the construction of what Maqrizi wrongly thought to be the first stone minaret in Cairo.

A further testimony to the supremacy of stone is given by another historian, Ibn Taghribirdi, who valued the mosques of Sultan Hasan and Sultan Faraj, which are major stone masonry achievements<sup>11</sup>, as the most accomplished monuments in Cairo<sup>12</sup>.

The availability of pre-Islamic columns that facilitated and perpetuated the use of arcaded halls in mosque architecture, may have led to some kind of inaction on the side of the patrons and designers, who would rather exploit this source than quarry new stone or look for alternative roofing solutions. The availability of columns required compromises, such as tolerating the mixture of columns and capitals of different size and style to complement the roofing of a building [fig. 4]. This irregularity was compensated by positioning the columns in a hierarchical arrangement to create highlights, such as placing the best pieces on focal points or in a symmetrical arrangement. The hypostyle hall, however, did not allow excessive verticality since a hall could be only as tall as the maximal height of the columns. This shortcoming could be partly compensated with the construction of large domes above the mihrab or the shift to an entirely vaulted ceiling. In the mid-14th century the difficulty to procure enough suitable



columns became more pronounced. The fact that the mosque of Aqsunqur, built in 1347 like Syrian mosques with stone piers instead of columns, may be explained by the patron's incapability to acquire spolia of the kind used a few years earlier by the emir al-Maridani, who enjoyed particular privileges as son-in-law of the Sultan that gave him access to the sultan's resources of building materials<sup>13</sup>. Ever since, most princely mosques were built with plans that did not require columns, consisting mostly of two unequal halls open to an inner courtyard with two equal recesses on the lateral sides, in a kind of cruciform plan.

Under the category of stone, marble had a special prestige as the epitome of lavish architecture and furnishing. It was one of the valuables that the rulers confiscated from those who fell in disgrace along with other treasures. Buildings were stripped of their marble to be reused and from the 7th to the 15th century ancient monuments were spoliated for their marble material. Re-used columns and capitals were positioned in the mosques in a hierarchical arrangement according to their quality. The search for and supply of such materials was a matter of the State, requiring great efforts and expertise. Although Egypt had marble resources, white marble was imported in Antiquity. Re-used ancient columns contributed to the continuity of the arcaded mosque, the quarry of ancient Egyptian monuments on the other hand, stimulated the use of stone instead of brick. One may wonder whether the fact that Sultan Qalawun built in 1285 a monumental stone minaret that had no precedent in stone for al-

most three centuries and no successor for half a century, all other extant examples being made of brick, was not facilitated by the fact that he quarried the Citadel of Rawda that was built with materials from ancient monuments.

Stone masonry had to be learned and could only take place through trial-and error, developing at the same time a new esthetic of its own. Portal vaults offered an opportunity to Mamluk masons to display virtuosity in making use of the Islamic muqarnas decorative device. At the portals of the mosques of Ulmas and Bashtak built respectively in 1330 and 1336, a rectangular stone ceiling is entirely carved with muqarnas of a complex geometrical design [fig. 5]. The portal of the palace of Emir Qawsun built in 1336 combines the rectangular muqarnas ceiling, here designed around as a central rosette, with a vault in the shape of semi-dome or conch made of masonry shaped to form three sunrise motifs radiating from the base and surmounting recess of muqarnas [fig. 6]. Portal conchs with vaults radiating downwards or upwards were a characteristic feature of Mamluk portals.

The 1330's were also the period when stone minarets developed, displaying a new increasingly slender profile, which prevailed to the end of the Mamluk period. Almost at the same time as stone minarets were elaborated, the dome masons were learning from the construction of the upper spherical structures of minarets, how to construct stone domes<sup>14</sup>. Stone being associated with eternity, it is not accidental that the Mamluks, whose architecture more than any other in

the Muslim world served funerary purposes would prefer to be commemorated with mausoleums made of stone. Before the Mamluks, domes built for the burial of holy persons were made of brick. The evolution of the stone dome was one of the major artistic achievements of the Mamluk period and it was used only for mausoleums, not in mosque or palace architecture where wooden and brick domes prevailed. Unlike in Ottoman architecture, where the superlative dimensions of the Haghia Sophia continued to incite the architects to erect larger domed mosques, in Cairo the volume of the dome, which was not intended for the sanctuary, but for the attached funerary chamber, was not a major concern. The constraints of the urban

228



5. Muqarnas portal of the mosque of the emir Bashtak (1336).

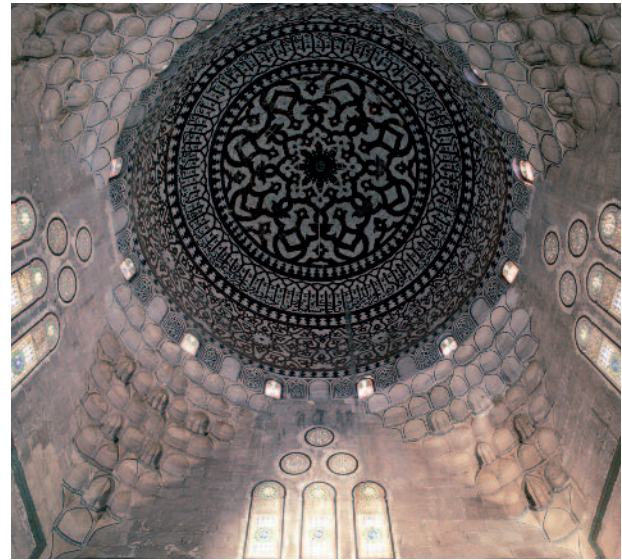


6. Muqarnas portal of the palace of the emir Qawsun (1337).

space did not allow mausoleums to be built on a monumental scale. In the cemetery, however, where such constraints played no role, the Mamluks erected their largest stone domes with a diameter of more than 14 m at the mausoleum of Sultan Faraj Ibn Barquq [fig. 7]. Instead of the diameter, the builders worked on the height of the dome, which they stretched upwards by inserting an increasingly high transitional zone between the rectangular and the domical space<sup>15</sup>.

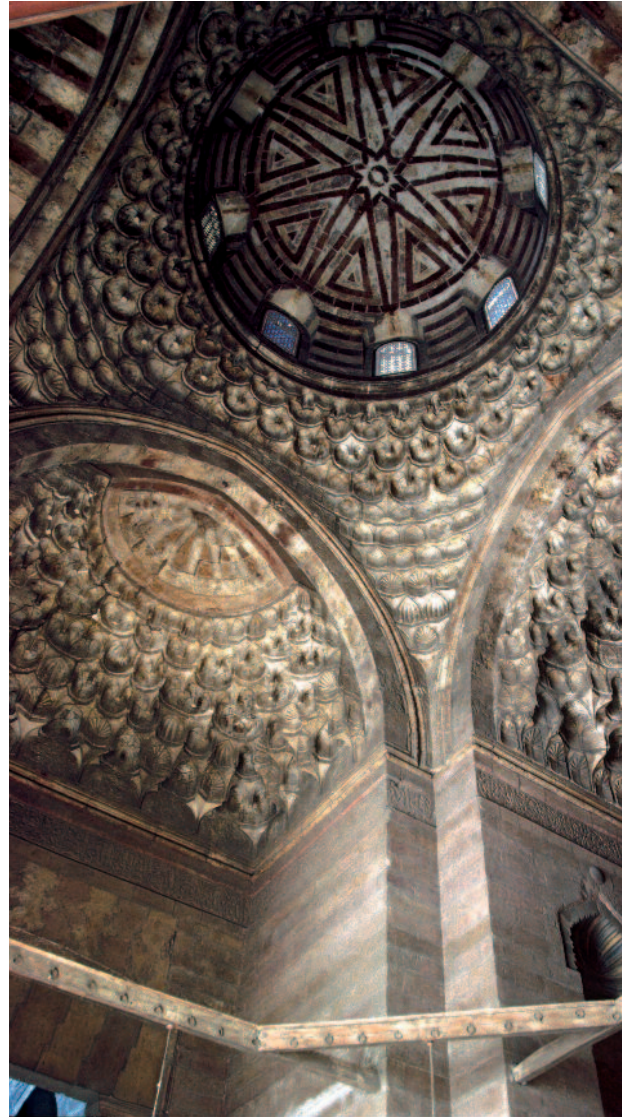
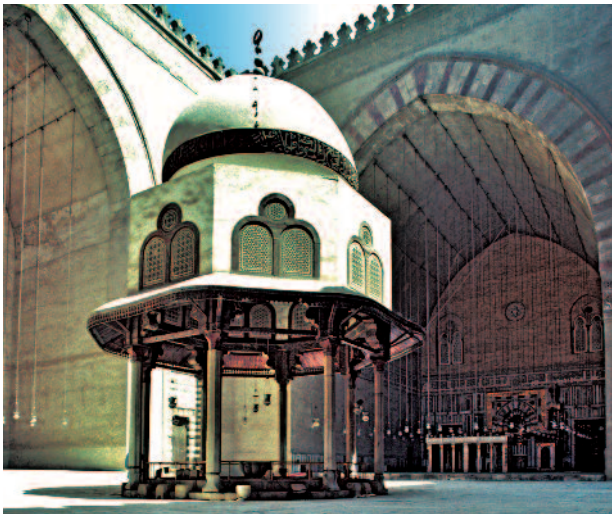
While the masons were working in the 1350-60's at perfecting the stone dome, Sultan Hasan began in 1356 to build a mosque, which seems like a mutation in the evolution of Mamluk architecture and an exception to many rules<sup>16</sup>. Although the mausoleum dome here is made of wood, the combined mosque and college (*madrassa*), the most monumental building in Cairo and the Muslim world at that time, was a triumph of stone masonry and architectural design [figs. 8-10]. Its superlative dimensions with the portal vault carved with *muqarnas*, the bold *muqarnas* cornice protruding from the top the façade, the unique monumental vestibule roofed by a stone dome flanked by three semi-domes with carved *muqarnas*, the tallest minarets in Cairo, of which only one survived, and the gigantic vaulted sanctuary remained unequalled and unsurpassed in Cairo's medieval architecture. Here, the Mamluk builders not only successfully liberated themselves from columns, but most of all, they succeeded in creating a grand inner space design, dominated by four tall vaults (*iwans*) facing the courtyard and totally unrelated to the exterior with its multi-

storied living units. The mausoleum chamber being the largest ever, was roofed with a plastered wooden dome, against the trend of the time. Subsequent patrons preferred to build smaller and more ordinary mosques to which they attached mausoleums with artfully carved stone domes. The emphasis thus remained, unlike in Ottoman architecture, on the mausoleum rather than the sanctuary. After the sultan's assassination in 1361, the decoration could not be completed. The masons turned their skills to the refinement of dome carving and the increasing elaboration of its external design from ribs to zig-zag and and further to more complex geometry and its adaptation to the curved surface. They reached the zenith of



7. Interior of the dome of Sultan Faraj (1400) (photo Bernard O'Kane).

230



8-10. The mosque of Sultan Hasan: south façade; vestibule; interior (1356-61) (photos Bernard O’Kane).

their endeavour in the late 15th century at the mausoleum of Sultan Qaytbay [figs. 11-12].

It thus appears that the driving forces that led the evolution of masonry in Cairo, were façades, portals, minarets and domes, showing an emphasis on external features rather than internal spaces and architectural

volume. The mosques of the 15th century, while increasing in number, diminished in size and function, serving rather as funerary buildings with neighbourhood mosques.

The 15th century saw an increasing use of groin vaults mainly on portals, where they supplanted the semi-



11. The mausoleum dome of the emir Uljay al-Yusufi (1373) (photo Bernard O'Kane).



12. The mausoleum dome of Sultan Qaytbay (1473) (photo Bernard O'Kane).

dome on muqarnas. The vaults were also expanded to cover vestibules of mosques, such as the one at the mosque of Sultan al-Mu'ayyad and the mosque of Sultan Qaytbay in Jerusalem [figs. 13-14]. A fine groin vault covers the entrance to the market of Khan al-Khalili built by Sultan al-Ghawri in the early 16th cen-

ture [fig. 15]. Only in these last decades of Mamluk history do we also find stone vaults used on a larger scale to replace the wooden ceiling in the sanctuary [fig. 16]. At that stage, however, the Mamluk masons had no time left to elaborate their vault architecture for grander inner spaces. Mamluk architecture came

232



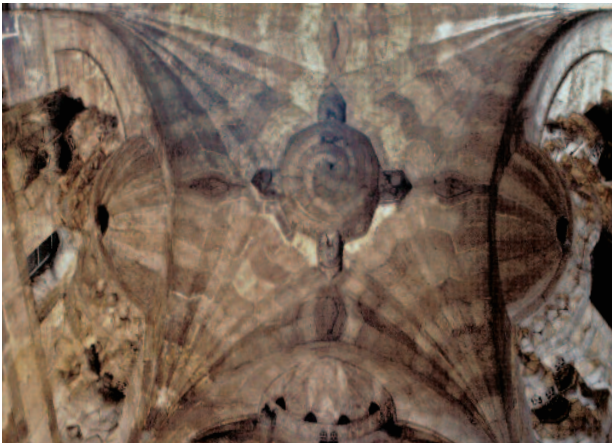
13. Vestibule of the mosque of Sultan al-Mu'ayyad (1421).



14. Entrance of the mosque of Sultan Qaytbay in Jerusalem (1482).

to an end with the Ottoman conquest in 1517 and Cairo became a provincial capital of the Ottoman Empire deprived of royal patronage.

Throughout the period while Cairo was promoting stone masonry to supremacy, the mosques in the Egyptian province continued to be built in brick. Stone masonry in Cairo was a skill that the builders of Islamic Egypt, who initially had worked in brick, acquired gradually. The adoption of stone may have been stimulated by the encounter with the monuments of Antiquity through the re-use of their building material for fortification purposes in the 11th and 12th centuries. It was the Mamluks in the following period, who made full use of the potentials of stone, using it as a symbol of royalty and a medium for eternal commemoration, like the builders of the pyramids had done before.



15. Entrance of the market of Khan al-Khalili (1511).



16. Mosque of the emir Khaybak (1520) (photo Bernard O'Kane).

## Note

<sup>1</sup> IBN KHALDUN, *Al-Muqaddima*, ed. Khalil Shihada, Beirut 2001, pp. 150, 210, 219-22, 431-2, 446-7, 449, 509-14. I am referring here to the Arabic text; there are many translations of the *Muqaddima* (Prolegomena).

<sup>2</sup> AL-MAQRĪZĪ, *Taqīyy al-Dīn Aḥmad, Kitāb al-mawā'iz wa 'l-'tibār bi dhikr al-khiṭaṭ wa 'l-āthār*, ed. Ayman Fū'ād Sayyid, 4 vols., London 2003, I, pp. 300-331; A. FODOR, *The Origins of the Arab Legends of the Pyramids*, in «Acta Orientalia Hungarica», 23, 1970, pp. 335-363; U. HAARMANN, *Medieval Muslim Perceptions of Pharaonic Egypt*, in *Ancient Egyptian Literature, History and Forms*, ed. Antonio Lorenzo, Leiden 1996, pp. 605–627; C. CANNYER, *L'Intérêt pour l'Égypte pharaonique à l'époque fatimide: Etude sur l'Abrégé des Merveilles (Mukhtasar al-'aja'ib)*, in *L'Égypte fatimide. Son art et son histoire*, ed. Marianne Barrucand, Paris 1999.

<sup>3</sup> AL-MAQRĪZĪ, *Taqīyy al-Dīn Aḥmad...*, cit., I, pp. 392-458; D. BEHRENS-ABOUSEIF, *The Islamic History of the Lighthouse of Alexandria*, in «Muqarnas», 23, 2006, pp. 1-14.

<sup>4</sup> For a general introduction to the Islamic architecture of Cairo and for the buildings mentioned in this article, see D. BEHRENS-ABOUSEIF, *Islamic Architecture*, in *Cairo—an Introduction*, Leiden/Cologne/New York 1989, reprints AUC Press in Cairo, passim; *Cairo of the Mamluks*, London 2007, passim; *The Minarets of Cairo*, London 2010. For a study of the mosque of Ibn Tulun, see Tarek Swelim, *Ibn Tulun: His Lost City and Great Mosque*, Cairo 2015.

<sup>5</sup> M. BARRUCAND, *Les chapiteaux de remploi de la mosquée al-Azhar et l'émergence d'un type de chapiteau médiéval en Égypte*, in «Annales Islamologiques», 36, 2002, pp. 37–75.

<sup>6</sup> K.A.C. CRESWELL, *Muslim Architecture of Egypt*, 2 vols., (Oxford 1952-9, repr. New York 1978), I, pp. 161-219; “Travaux archéologiques” *Murailles du Cairo*, Institut Français d'Archéologie Orientale, online; S. PRADINES, *Les murailles de Creswell. Approche historiographique des fortifications du Caire*, in «Mishkah: Egyptian Journal of Islamic Archaeology», 5, 2012-2013.

<sup>7</sup> L. TAMBORERO, *The “Vis Saint-Gilles”*, [www.arct.cam.ac.uk/Downloads/ichs/vol-3-3025-3040-tamborero.pdf](http://www.arct.cam.ac.uk/Downloads/ichs/vol-3-3025-3040-tamborero.pdf) viewed 7th February 2017.

<sup>8</sup> AL-MAQRĪZĪ, *Itti' āz al-ḥunafā' bi akhbār al-a'emma al-fāṭimiyīn al-khulafā'*, ed. Jamāl al-Dīn al-Shayyāl, 3 vols., Cairo 1967–73, III, p. 287.

<sup>9</sup> D. BEHRENS-ABOUSEIF, *The Islamic History of the Lighthouse...*, cit., p. 9.

<sup>10</sup> K.A.C. CRESWELL, *Muslim Architecture...*, cit., II, pp. 1-63; N. RABBAT, *The Citadel of Cairo*, Leiden/New York 1996, pp. 81-82.

<sup>11</sup> Only the large dome of Sultan Hasan was made of wood.

<sup>12</sup> D. BEHRENS-ABOUSEIF, *Cairo of the Mamluks*, cit., p. 16.

<sup>13</sup> See the mosques of this period *Ivi*, Chapter 15.

<sup>14</sup> This evolution has been masterly demonstrated by Christel Kessler in *The Carved Masonry Domes of Mediaeval Cairo*, London 1976; see also B. CIPRIANI & W. LAU, *Construction Techniques in Medieval Cairo: the Domes of Mamluk Mausolea (1250 A.D.-1517 A.D.)* MA thesis, <http://www.arct.cam.ac.uk/Downloads/ichs/vol-1-695-716-cipriani.pdf>; C. BOULEAU, *Bâtir une coupole en pierre de taille. La coupole du mausolée de l'emir Khayr Bek au Caire: dessin, construction et décor*, in «Annales Islamologiques», 41, 2007, pp. 209-228; B. O'KANE, *The Design of Cairo's Masonry Domes*, [www.sas.upenn.edu/ancient/masons/OKane\\_Domes.pdf](http://www.sas.upenn.edu/ancient/masons/OKane_Domes.pdf).



<sup>15</sup> L. ALI IBRAHIM, *The Transitional Zones of Domes in Cairene Architecture*, in «Kunst des Orients», X, 1-2, 1975, pp. 5-23.

<sup>16</sup> On the architecture of the mosque of Sultan Hasan see D. BEHRENS-ABOUSEIF, *Cairo of the Mamluks...*, cit., chapter 16; A. KAHIL, *The Sultan Hasan Complex in Cairo 1357-1364*, Beirut 2008 passim; *The Architect/s of the Sultan Hasan Complex in Cairo*, in «Artibus Asiae», LXVI, 2, 2006, pp. 155-74.



## PER UNA STORIA DELLA COSTRUZIONE. IL CONTRIBUTO ITALIANO NELLA PRIMA METÀ DEL NOVECENTO

Paola Barbera  
Università degli Studi di Catania  
paola.barbera@unict.it

All'inizio del Novecento, in Italia, la storia dell'architettura era per tradizione accademica un campo di ricerca riservato prevalentemente agli storici dell'arte. A seguito delle profonde trasformazioni nell'ambito delle Scuole di architettura, tuttavia, si registra un cambiamento consistente: architetti e ingegneri cominciano a rivendicare anche l'ambito della storia come proprio territorio di studi.

Come vedremo questo passaggio tra gli storici dell'arte e gli architetti non è indolore, ma il distacco della storia dell'architettura dall'ambito accademico della storia dell'arte apre nuove prospettive, in particolare quelle che riguardano il tema affrontato in questo contributo: una storia della costruzione.

Non ci muoveremo dunque tra cantieri di progetto o di restauro, ma cercheremo di esplorare alcuni cantieri della storia: enciclopedie, libri, collane, riviste, luoghi nei quali lentamente in Italia tra il 1920 e il 1940 prende forma un'altra idea di storia dell'architettura. Attraverso alcuni protagonisti di questa storia – Gustavo Giovannoni, Giuseppe Samonà, Giovan Battista Milani, Vincenzo Fasolo, Enrico Calandra – e attraverso l'analisi dei loro libri proveremo a mettere in luce uno dei punti di partenza della storiografia italiana contemporanea, scritta da architetti e ingegneri per architetti e ingegneri<sup>1</sup>.

Molto è stato scritto sui grandi cambiamenti nella formazione e nella professione dell'architetto in Italia all'inizio del XX secolo. Come è noto, nei primi decenni del Novecento la riflessione sul mestiere dell'architetto e l'elaborazione di un percorso formativo diverso da quello dell'ingegnere portano Giovannoni a immaginare anche una nuova figura professionale, capace di farsi carico di compiti vasti che riguardano l'architettura e la città, il progetto del nuovo e il restauro dell'antico. Il nuovo architetto, laureato alla Scuola Superiore di Architettura di Roma non è più solo un tecnico o solo un artista: è denominato "architetto integrale" perché deve essere capace di farsi carico di antichi saperi e nuove sfide<sup>2</sup>. Anche l'insegnamento della storia va ripensato in funzione di questi nuovi obiettivi formativi: quale storia dell'architettura può essere utile al nuovo architetto? Nelle aule della Scuola Superiore di architettura, inaugurata a Roma nel 1919, prende forma così anche la riflessione sulla disciplina della storia che viene progressivamente definita da metodi, strumenti e obiettivi propri.

### **Storia dell'architettura versus storia dell'arte**

Molti sono i protagonisti di questa vicenda, ma certamente le due figure principali che si contrappongono nei

rispettivi campi sono: Adolfo Venturi (1856-1941), il più autorevole storico dell'arte in Italia all'inizio del Novecento, e Gustavo Giovannoni (1873-1947), influente ingegnere che concepisce la nuova figura di architetto integrale e che modifica radicalmente la formazione e la professione dell'architetto in Italia e anche l'idea stessa di storia dell'architettura.

Può essere utile allora prendere le mosse dallo scontro che avviene tra i due sulle pagine delle riviste che rispettivamente dirigono per mettere in luce le diverse idee di storia dell'architettura.

Nel 1938 viene pubblicato uno degli ultimi volumi della *Storia dell'Arte Italiana (1901-1940)* di Adolfo Venturi dedicato a *L'architettura del Cinquecento*. Si avvia così a conclusione un'opera monumentale iniziata nel 1901 e cresciuta negli anni ben oltre il progetto iniziale, fino a raggiungere la dimensione di 11 volumi in 25 tomi, con oltre 18.000 illustrazioni fotografiche<sup>3</sup>.

La recensione del volume sulla rivista «Palladio» innesca una lunga – e ben nota – polemica che contrappone Gustavo Giovannoni all'anziano storico dell'arte, peraltro suo vecchio maestro<sup>4</sup>.

«La scarsità nel testo di piante, di sezioni, di rilievi grafici, di particolari architettonici, di notizie sui metodi tecnici e amministrativi, di studi sull'organismo degli edifici e sulle ragioni intrinseche delle loro costruzioni» viene segnalata da Giovannoni che ribadisce come «in architettura quello che conta è la costruzione con le sue limitazioni inevitabili, ma insieme col suo carattere concreto»<sup>5</sup>.

Molti anni sono passati da quando Venturi ha impostato

la sua opera e lo studio della storia dell'architettura in Italia si è radicalmente modificato.

Dal 1936, con il convegno di Firenze, è stata avviata la prassi di convegni annuali di Storia dell'architettura; nel 1937 è stata fondata la rivista «Palladio», interamente dedicata a temi di storia dell'architettura, prima più episodicamente e strumentalmente trattati dallo stesso Giovannoni e dalla cerchia di studiosi che gravitano attorno a lui sulla rivista «Architettura e arti decorative». Nel 1938 è stato fondato, sempre su iniziativa di Giovannoni, il Centro Studi per la Storia dell'Architettura, che per un verso ricalca le orme dell'Istituto Italiano di Archeologia e Storia dell'Arte, per l'altro ne prende le distanze, rivendicando la propria autonomia. Nelle nuove scuole superiori di architettura (poi facoltà) l'insegnamento della storia dell'architettura ha assunto una propria autonomia disciplinare e una propria statura accademica, distinta dalla storia dell'arte.

La polemica con Venturi, innescata dalla recensione di Giovannoni, condotta sulle pagine di «Palladio» e de «L'Arte», nasce dunque, non a caso, in un momento in cui studi e iniziative condotti da poco meno di un ventennio giungono a maturazione, ponendo il problema di definire i principi del metodo nella ricerca di storia dell'architettura, distinti rispetto a quelli codificati dalla storia dell'arte.

Mentre Venturi ribatte alle osservazioni di Giovannoni rivendicando il bisogno di «distinguere la costruzione e l'Architettura, la pratica e l'Arte», distinguendo attraverso l'uso di maiuscole e minuscole pesi e gerarchie, Giovannoni ribadisce che, soprattutto in alcuni casi, «l'ar-

chitettura degli spazi è indissolubilmente connessa con la ricerca statica, fatta di scienza e di esperienza [...] in altre parole la tecnica, che nelle altre arti è mezzo, facile o no ma servo del pensiero artistico, nell'Architettura trovasi in immediato rapporto con lo stesso scopo positivo dell'opera, che è di elevare fabbriche utili valendosi di materiali e di procedimenti concreti»<sup>6</sup>. Giovannoni ricorda poi la definizione di architetto data da Alberti sulle orme di Vitruvio e aggiunge «ciò significa che, il pensiero architettonico, quando è maturo e perfetto, è insieme tecnica e arte, nasce da un'energia unica che non può essere scissa»<sup>7</sup>.

L'ingegnere continua poi entrando nel merito degli strumenti atti a comprendere (e a spiegare) l'edificio, rinnegando uno studio basato «sulle fotografie delle facciate anziché sulle piante e sugli schemi costruttivi, quasi che si trattasse di un arazzo che si sovrappone a una parete e la riveste»<sup>8</sup>.

Le questioni costruttive e le ragioni strutturali ricoprono un ruolo centrale nella comprensione dell'architettura e determinano, naturalmente, anche le scelte di linguaggio: «ci sono interi cicli di edifici monumentali [...] in cui il progresso stilistico è determinato dalla soluzione di un'equazione statica»<sup>9</sup>. Infine Giovannoni richiama la natura corale del processo costruttivo che contempla nel cantiere la presenza e le mani di più artefici ed elenca poi dei principi a cui attenersi tra i quali il primo è «considerare insieme, congiunti nella stessa opera creativa, espressi dalle planimetrie, dalle sezioni, dagli studi costruttivi, la tecnica e l'arte, l'organismo e l'aspetto esteriore»<sup>10</sup>.

## Una «concezione integrale» di storia dell'architettura

Gustavo Giovannoni è un ingegnere, ma negli anni della formazione ha intrecciato ambiti e interessi diversi. Subito dopo la laurea in ingegneria presso la Scuola di Applicazione di Roma (1895) ha infatti frequentato per un biennio (1897-99) la Scuola di Specializzazione in Storia dell'Arte istituita proprio da Adolfo Venturi nel 1896; la sua vicenda accademica e professionale abbraccia campi differenti: il progetto, il restauro, la storia, con uno sguardo sempre rivolto alla didattica.

Gustavo Giovannoni, durante gli anni universitari, ha studiato sui libri di Auguste Choisy, ma è un errore pensare che Giovannoni contrapponga semplicemente al metodo di Venturi la lettura già sperimentata alla fine dell'Ottocento da Choisy. L'elaborazione dello studioso francese, che aveva riguardato *L'art de bâtir* presso diversi popoli, poi confluita nella complessiva visione dell'*Histoire de l'architecture*, è considerata da Giovannoni fondamentale ma, da sola, non sufficiente.

Basta scorrere i libri di Auguste Choisy e osservarne l'apparato illustrativo per rivelare la parzialità del punto di vista. Dettagliati disegni costruttivi (nei vari volumi dedicati a *L'art de bâtir*) e assai più sintetici schemi di funzionamento strutturale (nell'*Histoire de l'architecture*) connotano i testi, per sostenere l'ipotesi di fondo volta a collegare le scelte di linguaggio e i cambiamenti di stile a modifiche nei sistemi costruttivi e negli schemi strutturali. Lo spazio interno e i volumi esterni, sono rappresentati spesso attraverso il punto di vista "scientifico" dello spaccato assometrico dal basso. Nulla ci viene

detto dell'aspetto "sensoriale" di queste architetture, luce e colore, materiali e tessiture, sono eliminati o ridotti a un'astrazione<sup>11</sup>.

Al contrario, sfogliando i vari volumi di Venturi<sup>12</sup> si resta quasi sommersi dalle immagini di un ricchissimo viaggio fotografico dell'Italia, da nord al sud: qui l'architettura si manifesta nei suoi paramenti murari, nei suoi dettagli figurativi, nella sua luminosità; quasi nessun disegno però ci aiuta a interpretare gli spazi, a decifrare le costruzioni, a intuire le geometrie e le dimensioni.

Resta certamente valido agli occhi di Giovannoni l' ammonimento di metodo di Venturi, riassunto felicemente nel motto «vedere e rivedere»<sup>13</sup>. Il "vedere" venturiano implica una visione diretta dell'opera studiata, mentre il "rivedere" invita alla revisione, al controllo, alla capacità di modificare impressioni e giudizi, in un processo circolare continuo. Giovannoni tuttavia rimodula e traspone l'insegnamento nell'ambito dell'architettura: qui, per "vedere" correttamente, è necessario anche disegnare, passare attraverso il rilievo dell'edificio, sezionarlo, decostruirlo, analizzarne la parti, per poi ricomporre ogni elemento in una visione unitaria. Il "vedere" dell'architetto non può limitarsi al volto degli edifici ma deve essere capace di indagare quello che Giovannoni chiama "organismo", con riferimento alla struttura costruttiva e all'organizzazione funzionale.

Si delinea così un metodo di lavoro che richiede, oltre occhi allenati a "vedere", anche gli strumenti dello storico, capace di leggere nei documenti d'archivio, e quelli del tecnico, capace di leggere nelle murature. La proposta di Giovannoni è dunque quella di utilizzare congiun-

tamente i vari punti di vista, poiché ciascuno, da solo, mostra la propria inadeguatezza a comprendere il fenomeno architettonico nella sua complessità.

Così Giovannoni riconosce che mentre l'archeologia, dopo oltre un secolo e mezzo di cammino, ha fatto propri questi e altri principi, «la storia dell'architettura medievale e moderna vi giunge ora in modo or sì or non sicuro, e mentre considera provvisori i contributi dovuti alle vedute unilaterali, quali il positivismo dello Choisy e l'estetismo del Venturi, sta ormai affermandosi nella concezione integrale»<sup>14</sup>.

### **Un inizio per la storia della costruzione**

In questo cammino, naturalmente, Gustavo Giovannoni non è solo. Attorno a lui si sono raccolti, negli anni, studiosi diversi, che provengono da luoghi distanti tra loro, le cui ricerche interessano il nord e il sud dell'Italia. Molti sono ingegneri e architetti che praticano o hanno praticato la professione.

Illustrerò brevemente alcuni esempi che mostrano come il cambiamento del punto di vista porti alla costruzione di una nuova storia.

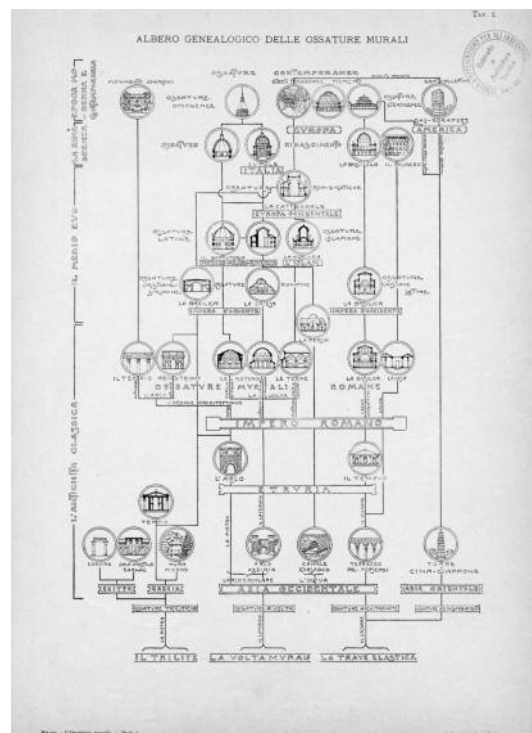
All'interno dell'ambiente romano Giovan Battista Milani (1876-1940) pubblica nel 1920 *L'ossatura murale*. Il testo, con una dichiarata vocazione didattica, è organizzato in tre volumi che ripercorrono gli stessi temi mutando il punto di vista (Parte I *La Stabilità*, Parte II *L'estetica*, Parte III *La costruzione*)<sup>15</sup> [fig. 1].

La storia dell'architettura, nel suo consueto ordinamento cronologico, e nella suddivisione per stili, viene sottoposta a un'operazione di radicale decostruzione, per es-

sere poi riconfigurata attraverso una nuova sequenza basata sui principi costruttivi e strutturali. Nella tavola I Milani raffigura «l'albero genealogico delle ossature murali», ripercorrendo la storia dall'antichità all'epoca contemporanea e abbracciando una geografia che va dall'antico Egitto all'America dei grattacieli, attraverso i tre sistemi statici individuati: «Il trilitte», «La volta murale», «La trave elastica» [fig. 2].

Nella introduzione al lavoro Milani rivendica «l'osser-

vanza di quei canoni non stabiliti da codici Vitruviani o Vignoleschi, ma chiaramente fissati da necessità statiche e quindi da leggi naturali [...]. L'importanza di tale ricerca risulta evidente, quando si pensi come i caratteri costruttivi, più assai dei decorativi, possano servire di base per una classifica degli edifici anche a preferenza di quelli cronologici che hanno servito da guida nei vari trattati sugli stili architettonici. Infatti basterà qui ricordare quale progresso abbia fatto la critica d'arte moderna, quando



1-2. G. B. Milani, *L'ossatura murale. Studio statico costruttivo ed estetico proporzionale degli organismi architettonici, con speciale riferimento alle strutture elastiche nelle loro varie e moderne applicazioni pratiche*, I, *La stabilità*, copertina e tav. I.

uscendo da criteri puramente estetici, ha voluto portare la sua disamina sui monumenti architettonici studiandone profondamente il lato costruttivo, e quali errori grossolani si siano in questo modo corretti»<sup>16</sup>.

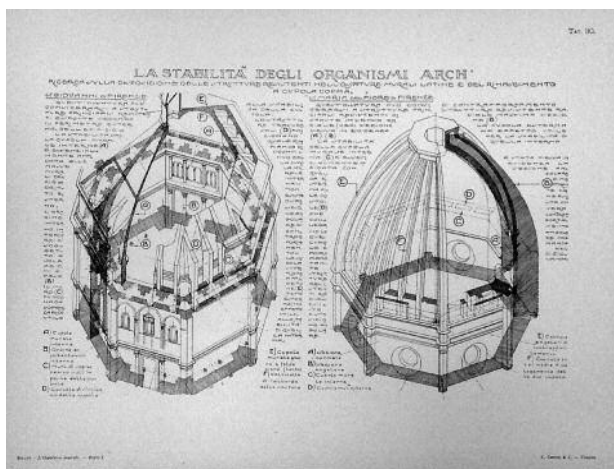
Così, ad esempio, Milani ridiscute il termine stesso di «rinascenza», nel campo delle forme strutturali, confrontando il battistero fiorentino di San Giovanni in Fonte e la cupola di Brunelleschi a Santa Maria del Fiore, attribuendo al primo monumento, costruito in piena età medioevale, e non al secondo, la qualifica di «opera di rinascimento (sotto il punto di vista costruttivo)»<sup>17</sup>. Nella tavola 30 Milani mette a confronto le due concezioni strutturali: quella utilizzata a San Giovanni nasce dalla concezione statica «latina», mentre quella utilizzata da Brunelleschi è direttamente collegata alle esperienze gotiche. Così Milani conclude: «vogliamo osservare come pur

chiamandosi la cupola di Santa Maria del Fiore opera della rinascenza essa nel senso statico costruttivo sia essenzialmente opera ispirata più ai concetti gotici e romanici che a quelli classici dell'architettura romana o latina; mentre invece nel San Giovanni di Firenze ritroviamo più chiari i principi statici costruttivi latini, non a torto quindi può essere definita a preferenza della precedente opera rinascimentale»<sup>18</sup> [fig. 3].

Gli stessi temi saranno poi rielaborati nell'opera *Le forme architettoniche*, redatta qualche anno dopo con Vincenzo Fasolo<sup>19</sup>.

Secondo Milani la storia della costruzione è un tassello indispensabile nella formazione del progettista; analogamente, l'interesse per una storia concreta, fatta di materiali, attenta alle vicende del cantiere, diviene strumento indispensabile per operare restauri consapevoli.

L'intreccio, tra storia, progetto, restauro coinvolge molti architetti e ingegneri e la rete di studiosi interessati a una storia che sia anche storia della costruzione si costruisce e si rafforza negli anni intorno a diverse iniziative che coinvolgono varie regioni. Nel novembre del 1926 Giovanni, in quel momento direttore della rivista «Architettura e arti decorative», scrive a numerosi studiosi, chiedendo rilievi di monumenti accompagnati da brevi relazioni da pubblicare sulla rivista: «disegni sicuri, nitidi, comprendenti, per quanto sia possibile, i particolari artistici, e quando occorra, costruttivi» poiché, «nell'educazione dei giovani architetti, volta ad innestare sulla tradizione la ispirazione nuova, la cognizione ordinata e sobriamente illustrata del materiale d'arte e di tecnica (specialmente se attinente a quelli che possono dirsi stili



3. G. B. Milani, *L'ossatura murale...*, cit., tav. 30.



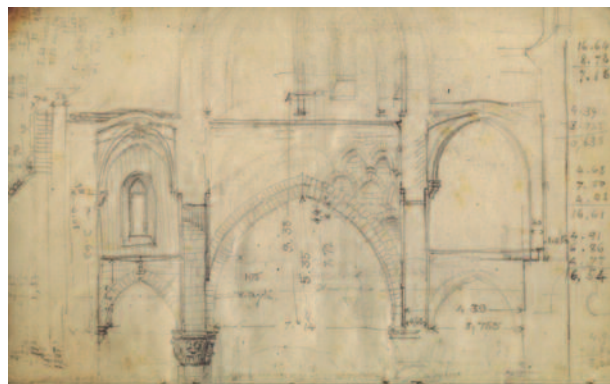
ancora viventi) può riuscire di una efficacia grandissima»<sup>20</sup>. Enrico Calandra (1877-1946), che da anni si dedica sia ai progetti che alle ricerche storiche, propone la pubblicazione dei rilievi della chiesa di Santa Maria della Valle (detta “la Badiazza”) presso Messina<sup>21</sup>. Il lavoro, pur accettato, non verrà mai pubblicato; tuttavia i disegni e i testi conservati in archivio ci dimostrano che un nuovo metodo di studi, fondato sul rilievo e sull’analisi della costruzione, affiancati allo studio “stilistico”, è già maturo. I grafici restituiscono l’analitica osservazione delle tessiture murarie, l’annotazione dei differenti materiali impiegati nella costruzione, le geometrie e le dimensioni, per arrivare poi a un’ipotesi di configurazione spaziale complessiva e di funzionamento strutturale dell’edificio. A questo tipo di osservazione si affianca, con analoga attenzione, quella rivolta agli elementi decorativi e scultorei, come capitelli, peducci, architravi, che forniscono ulteriori elementi per la comprensione e la datazione dell’edificio.

Basterebbe citare le poche righe in cui Venturi ragiona sulla cupola araba, per comprendere la radicale insufficienza di questo punto di vista per un tecnico: «Quando costruisce le cupole, l’architetto arabo si ispira al cocomero che gli suggerisce la forma della cupola emisferica, leggermente conica in vetta, e della sua superficie a nervature. Il cocomero allungato gli suggerisce l’alta forma della cupola su un alto tamburo; le sezioni verticali del frutto rappresentano le differenti ogive; la sezione orizzontale gli dà l’esempio della rosa per la sua decorazione; vuoto di semi gli ispira tutta quella decorazione a conchette, ad alveoli, ad arcatine le une sulle altre, a volti-

celle emisferiche che addolciscono gli spigoli e il troncamento de’ piani, come si vede presso Messina nella chiesa della Badiazza, nella Cuba, nella Zisa, nel soffitto della cappella Palatina a Palermo»<sup>22</sup>.

Il confronto tra queste parole e i disegni di Calandra evidenzia la radicale differenza dei punti di vista [figg. 4-5-6]. Il sodalizio tra Enrico Calandra e Gustavo Giovannoni, nell’ambito della storia dell’architettura, viene rafforzato dal trasferimento nel 1930 di Calandra a Roma, presso la scuola Superiore di Architettura. Molti degli allievi di Calandra percorrono contemporaneamente la via della ricerca storica e quella della professione; tra questi uno dei più talentuosi è certamente Giuseppe Samonà (1898-1983) che, a partire dalla fine degli anni Venti, si misura con temi di storia dell’architettura.

Samonà segue il metodo messo a punto da Calandra; insieme esplorano il territorio siciliano in gite e sopralluoghi condotti con altri allievi e colleghi alla ricerca di



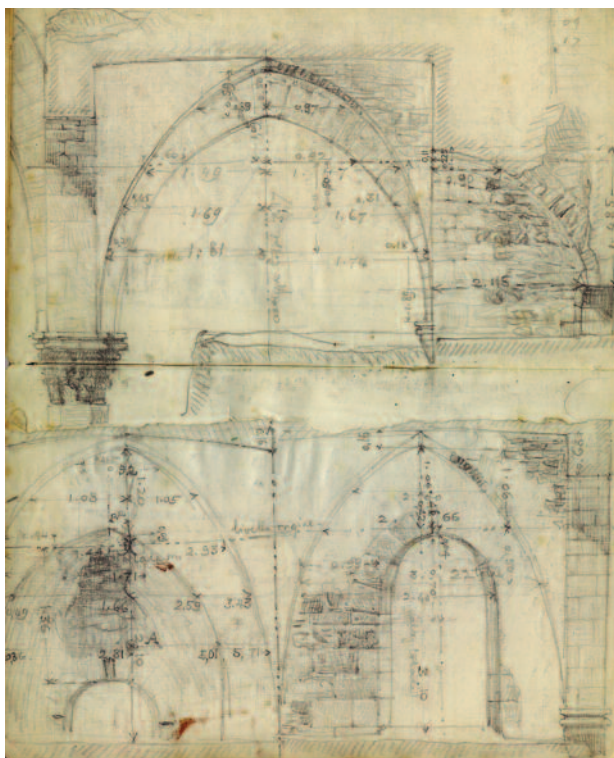
4. E. Calandra, rilievi della chiesa di Santa Maria della Valle nei pressi di Messina, 1908-1911, taccuino, Archivio Calandra, Palermo.

architetture dimenticate: le architetture del medioevo e la permanenza di tradizioni costruttive e linguaggi anche nei secoli che altrove vengono denominati “Rinascimento” sono i temi di studio di Samonà.

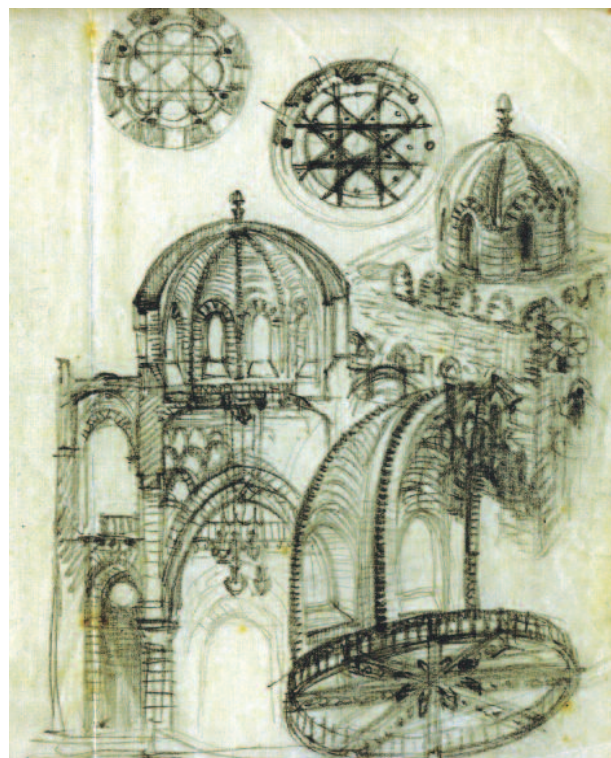
Già dalla fine degli anni Venti, su consiglio di Calandra, Samonà sottopone i propri lavori a Giovanni. Nella lettere scritte al professore romano si trova traccia del metodo utilizzato: «Ho capito – e ben profondamente,

adesso – che la storia dell’arte e specialmente dell’architettura non si fa con le speculazioni filosofiche, ma con i fatti e le misure, e cercherò di attenermi sempre a questa disciplina»<sup>23</sup>. Il lavoro sul duomo di Cefalù, confluito in una monografia e in uno dei fascicoli corredati da numerose tavole in folio dei *Monumenti d’Italia*, testimonia, il ruolo centrale rivestito dalla storia della costruzione. Il rilievo attento rivela suture, interruzioni nel lungo can-

244



5. E. Calandra, rilievi della chiesa di Santa Maria della Valle nei pressi di Messina, 1908-1911, taccuino, Archivio Calandra, Palermo.



6. E. Calandra, studi sulla ipotetica configurazione originaria della cupola della chiesa di Santa Maria della Valle nei pressi di Messina, s.d., Archivio Calandra, Palermo.

tiere, cambi di maestranze che solo l'occhio di un architetto può cogliere, come sottolinea proprio Calandra nel recensire il volume su «Palladio»: «è degno di rilievo il fatto che la revisione totale, operata da questo libro nella storia, nella conoscenza e nella valutazione artistica di questo monumento, non derivi da fortunati ritrovamenti d'archivio, ma dall'attento esame e dall'analisi più profonda, costruttiva, funzionale, estetica fatta da un architetto sensitivo e vigile»<sup>24</sup>.

### Conclusioni

Dopo anni di studi, ma soprattutto di affinamento di un metodo per una storia dell'architettura autonoma e distinta dalla storia dell'arte, è possibile fornire una risposta diversa alle domande che Giovannoni si era posto già nel 1920: «Ma a questo punto sento domandarmi: codesta Storia dell'Architettura, intesa non solo come ricerca di storiche vicende, ma insieme come studio di costruzioni e di forme artistiche, esiste ancora veramente quale disciplina rigorosamente scientifica? Ha il suo metodo di studio sicuramente affermato? [...] A tali domande occorre, a voler essere sinceri, dare risposte almeno in parte negative. [...] Gli architetti mancano troppo spesso di cultura, di criterio storico e di preparazione umanistica; gli studiosi di archeologiche discipline e di storia artistica non sono quasi mai edotti delle ragioni positive e dei mezzi tecnici che costituiscono l'ossatura della composizione architettonica [...] la storia dell'architettura trovasi nel periodo che potrebbe dirsi *de scientia condendo*»<sup>25</sup>. Agli inizi degli anni Quaranta lo stato delle cose è, come abbiamo visto, profondamente mutato e Giovannoni

progetta un *Storia dell'architettura italiana*, scritta a più mani, con la collaborazione di architetti, archeologi, storici dell'arte e dell'architettura. Massimo Pallottino Carlo, Cecchelli Mario Salmi, Enrico Calandra, Giulio Ulisse Arata, Gino Chierici sono gli studiosi coinvolti in un progetto che non vedrà poi la luce<sup>26</sup>. Il progetto tracciato da Giovannoni, non può non essere letto in relazione alla "Storia" di Venturi: è la risposta – l'unica possibile per uno studioso – a un'opera di cui non si condivide innanzi tutto il metodo.

Nel riassumere infatti nel 1939 lo stato degli studi di storia dell'architettura Giovannoni pur segnalando il «grande ritardo rispetto le altre discipline affini» può affermare: «Finalmente dunque [...] i tempi e lo stato nostro delle conoscenze e l'interessamento del pubblico sono maturi per istituire su basi scientifiche gli studi italiani di Storia architettonica e per definirne le mete ed i metodi [...]. Il ritardo di fase [...] con cui queste ricerche si sono affermate in una loro distinta entità rispetto quelle collaterali [...] può ben spiegarsi per la complessità dei temi che fanno della Storia dell'Architettura un terreno di confine, in cui da un lato i tecnici, dall'altro gli archeologi, gli storici e gli artisti mal si arrischiano ad entrare [...] La produzione architettonica ha infatti un carattere integrale e poliedrico, [...] e tale complessità deve necessariamente riflettersi nei metodi del suo studio superando concezioni unilaterali ed arretrate»<sup>27</sup>.

La storia della costruzione è certamente uno degli strumenti per esplorare quel "terreno di confine" che è l'architettura: perennemente alla ricerca di un punto di equilibrio tra le idee e la loro realizzazione concreta.

## Note

<sup>1</sup> Una prima elaborazione di questo tema di ricerca è stata pubblicata in P. BARBERA, *Construction History: a new point of view in Italian historiography in the first half of the 20<sup>th</sup> century*, in *Proceedings of the Fifth International Congress on Construction History*, a cura di B. Bowen, D. Friedman, T. Leslie, J. Ochsendorf, Chicago 2015, I, pp. 131-138.

<sup>2</sup> Sulla Scuola superiore di architettura di Roma e sui cambiamenti nella formazione dell'architetto si veda: *La Facoltà di Architettura dell'Università di Roma 'La Sapienza' dalle origini al Duemila. Discipline, docenti, studenti*, a cura di V. Franchetti Pardo, Roma 2001; P. NICOLOSO, *Gli architetti di Mussolini*, Milano 1999.

<sup>3</sup> C. STRINATI, *La Storia dell'Arte italiana di Adolfo Venturi*, in *Adolfo Venturi e l'insegnamento della storia dell'arte*, a cura di S. Valeri, Roma 1996; S. VALERI, *I volumi della Storia dell'Arte italiana*, in *Adolfo Venturi e la Storia dell'arte oggi*, a cura di M. D'Onofrio, Modena 2008.

<sup>4</sup> Si veda il «Bollettino del Centro di Studi per la Storia dell'architettura», 36, 1990, che riporta gli Atti del seminario internazionale *L'associazione artistica tra i cultori di architettura e Gustavo Giovannoni* (Roma, 19-20 novembre 1987), in particolare la IV sessione: *Gustavo Giovannoni, la "storia dell'architettura" e il rapporto con la storia dell'arte*, e il fondamentale *Gustavo Giovannoni. Dal capitello alla città*, a cura di G. Zucconi, Milano 1996. Si vedano inoltre A. CURUNI, *Riordino delle Carte di Gustavo Giovannoni. Appunti per una biografia*, in «Archivio dei documenti e rilievi dei monumenti», 2, Roma 1979; A. DEL BUFALO, *Gustavo Giovannoni. Note e osservazioni integrate dalla consultazione dell'archivio presso il Centro di Studi di Storia dell'architettura*, Roma 1982; *Gustavo Giovannoni, riflessioni agli inizi del XXI secolo*, a cura di M. P. Sette, Roma 2005.

<sup>5</sup> G. GIOVANNONI, *L'architettura del Cinquecento*, in «Palladio», a. II, III, 1938, pp. 107-114, alla p. 108.

<sup>6</sup> ID., *Il metodo nella storia dell'architettura*, in «Palladio», a. III, II, 1939, pp. 77-79, alla p. 77.

<sup>7</sup> *Ivi*, p. 78.

<sup>8</sup> *Ibidem*.

<sup>9</sup> *Ibidem*.

<sup>10</sup> *Ivi*, p. 79.

<sup>11</sup> A. CHOISY, *L'art de bâtir chez les Romains*, Paris 1873; ID., *L'art de bâtir chez les Byzantins*, Paris 1883; ID., *Histoire de l'architecture*, Paris 1899; ID., *L'art de bâtir chez les Egyptiens*, Paris 1904.

<sup>12</sup> A. VENTURI, *Storia dell'arte italiana*, I I voll., Milano 1901-1940.

<sup>13</sup> P. TOESCA, *Adolfo Venturi. Commemorazione tenuta il 4 maggio 1942-XX al Reale Istituto d'Archeologia e Storia dell'Arte*, Roma 1942; L. LORIZZO, A. AMENDOLA, *Vedere e rivedere e potendo godere. Allievi di Adolfo Venturi in viaggio tra l'Italia e l'Europa 1900-1925*, Roma 2014.

<sup>14</sup> G. GIOVANNONI, *Il metodo ...*, cit., p. 79.

<sup>15</sup> G. B. MILANI, *L'ossatura murale. Studio statico costruttivo ed estetico proporzionale degli organismi architettonici, con speciale riferimento alle strutture elastiche nelle loro varie e moderne applicazioni pratiche*, vol. I *La stabilità*, vol. II *L'estetica*, vol. III *La costruzione*, Torino 1920.

<sup>16</sup> *Ivi*, I, p. 2.

<sup>17</sup> *Ivi*, I, p. 65

<sup>18</sup> *Ibidem*

<sup>19</sup> G. B. MILANI, V. FASOLO, *Le forme architettoniche*, Milano 1934.

<sup>20</sup> Lettera di Gustavo Giovannoni a Enrico Calandra, Roma 29 novembre 1926, Archivio Calandra, Palermo.

<sup>21</sup> Si veda: E. CALANDRA, *La chiesa di Santa Maria della Valle detta "la Badiazza" presso Messina*, (1933), testo pubblicato in «Persefone», I, 1965, pp. 49-66, a cura di R. Calandra; riedito in *Enrico Calandra. Scritti di architettura*, a cura di P. Barbera, M. Iannello, Palermo 2010, pp. 141-167.

<sup>22</sup> A. VENTURI, *Storia dell'arte italiana, Dall'arte barbarica alla romanica*, II, Milano 1902, p. 365.

<sup>23</sup> Lettera di Giuseppe Samonà a Gustavo Giovannoni, 5 luglio 1930, Archivio del Centro Studi per la Storia dell'Architettura (CSSAr), fondo Gustavo Giovannoni (GG), Carte private e altro, sottoserie Corrispondenza (1889-1947), fascicolo 341. Lo stesso fascicolo contiene diverse altre lettere inviate a Giovannoni da Samonà (16 gennaio, 12 marzo, 5 luglio, 4 agosto) tutte legate ai lavori di ricerca storica che Samonà sta conducendo. Si veda anche F. DI MARCO, *Giuseppe Samonà storico dell'architettura: i rapporti con Gustavo Giovannoni*, in «ArcHistoR», a. I, 2, 2014.

<sup>24</sup> E. CALANDRA, *Chiese siciliane del periodo normanno*, in «Palladio», a.V, V, 1941, pp. 232-239.

<sup>25</sup> G. GIOVANNONI, *L'architettura italiana nella storia e nella vita*, Roma 1920. Si veda R. BONELLI, *Gustavo Giovannoni e la "storia dell'architettura"*, in «Bollettino del Centro di Studi per la Storia dell'architettura», 36, 1990, pp. 117-124, da cui si cita dalle pp. 118-119.

<sup>26</sup> Presso l'Archivio CSSAr, fondo GG, serie corrispondenza, Carte private e altro, sottoserie Corrispondenza (1889-1947), fascicolo 351, si conservano alcune lettere inviate a Giovannoni dalla casa editrice De Agostini, attraverso anche la mediazione di Costantino Baroni, per discutere del progetto e proporre già alcuni nomi di studiosi per i vari volumi. Altra corrispondenza sul tema si conserva presso l'Archivio Calandra, Palermo. Per una ricostruzione parziale della vicenda si veda P. BARBERA, *L'intelligenza delle passioni. Enrico Calandra e la storia dell'architettura*, Palermo 2014.

<sup>27</sup> G. GIOVANNONI, *Gli studi di storia dell'architettura medievale e moderna, negli ultimi cento anni in Un secolo di progresso scientifico italiano: 1839-1939*, vol. VII, Roma 1940, ripubblicato in *Gustavo Giovannoni. Dal capitello...*, cit., da cui si cita alla p. 91.

## ABSTRACTS

## **Transfer and hybridization: Reflections on the delicate issue of the circulation of techniques from the case of the framework of the Parliament of Provence commissioned in 1559.**

*Philippe Bernardi*

The issue of technical transfer is addressed in this study, from the rich iconographic and textual documentation kept for different sites that experienced in the first half of the sixteenth century, the structures of the palace of the Parliament of Provence in Aix. These projects have in fact left for the years 1528-1559 a series of contracts and is much rarer, designs that allow to understand some of the models followed. Their analysis highlights the multiplicity of possible models of vectors through the study of the role held both by Sponsor as the carpenter, the project designer, solicited entrepreneurs, the surrounding frame or drawing, in shaping of the project. The monographic approach and consideration as attentive as possible to the context of the different policy controls and provide the opportunity to observe phenomena of successive hybridizations who oppose too linear vision of technology transfer. The question does arise, however, always in terms of transfer insofar as some of the techniques are exceptional?

249

## **The Geometry of the Rib Vault in Early Modern Iberian and French Literature**

*José Calvo López*

This chapter deals with the geometrical methods used to control the spatial layout of rib vaults, using as source material French and Spanish treatises and manuscripts from the Early Modern period. Of course, built examples represent actual construction practice; however, only treatises and manuscripts offer direct information about the geometrical methods used in order to direct the execution of these members. I will leave aside the complex German vaults, which have aroused much interest in the last decades and pose quite different problems; due to lack of space, I will also leave out a number of interesting examples from the Crown of Aragon. In France, the treatise by Philibert de L'Orme exerted an overwhelming influence on stonemasonry writers, such as

Jean Chéreau, during late 16th and early 17th centuries; however, a manuscript written by Jacques Gentillâtre shows a number of innovative rib vault schemes. Thus, I will analyse the texts of De L'Orme and Gentillâtre and the later treatises of François Derand, Claude Milliet-Dechalles and Amedée-François Frézier. By contrast, the lack of a counterpart to De L'Orme treatise in Iberia fostered a wide circulation of stonemasonry manuscripts, such as the anonymous Ms 12686 in the National Library of Spain or those written by Rodrigo Gil de Hontañón, Hernán Ruiz el Joven, Alonso de Vandelvira and Alonso de Guardia. Compared with the formal, academic and precise character of French treatises, these Iberian manuscripts may seem informal and untidy; however, such character brings along a sharper image of actual building processes.

### **From the Cimborry to the Summit. Technological Innovations and Language Changes in Aragonian Architecture from Low Age to Modern Age**

*Javier Ibáñez Fernández, J. Fernando Alegre Arbués*

250

The traditional ribbed structures had allowed to build, on pillars and chancel arcs, tower-shaped solutions such as the *cimborrios* – lantern towers –, which provided natural light over the crossing and, in some cases, adopted stepped profiles that were very difficult to perform in building terms.

However, these structures couldn't be used to perform the new architectural typologies coming from Italy in the Aragonese artistic context of the middle of the 16th century, such as the dome on pendentives and drum, essentially because they generated such tensions in the constructions that could make them unsafe.

In any case, besides some other solutions, the domes were finally executed starting from the local construction tradition in brick, wood and plaster but, above all, thanks to a new construction system which included wooden elements in the constructions themselves.

### **Technology Transfer in Modern Era Sicily: The Use of the Brick 'Curtain'**

*Domenica Sutura*

In Sicily, as a part of what has been called the stone civilization, and among medieval stone masonry workshops in the Mediterranean, bricks and the building technique involving the use of an 'artificial' material led in the Modern Era to construction sites that broke away from tradition, creating an absolutely new one.



The cases that are reported in this paper show how often the mobility of some 'foreign' masters was the explanation for the introduction, development and fortune of exposed brickwork, otherwise known as brick 'curtain', in Modern Era Sicilian construction yards.

### **The construction of the ribbed vault by Rodrigo Gil**

*José Carlos Palacios Gonzalo, Pablo Moreno Dopazo*

Rodrigo Gil de Hontañón is one of the greatest masters of Spanish architecture. His extraordinary career is partly due to the efficiency of his design methods and construction techniques, which is especially patent in his cross-ribbed vaults. When going through the set of his vaults, the most outstanding aspect is their formal complexity. Nevertheless, a detailed study of them reveals that, behind those elaborate designs, are hidden some geometrical and building techniques which are rather limited and aim at simplifying and reducing the cost of the execution of the project.

The present article is meant to highlight Rodrigo Gil's resources by analyzing one of his most famous vaults. The construction of a large-scale model showed interesting aspects related to the arrangement of centerings and scaffoldings during assembly.

251

### **Mediterranean Gothic in the Seventeenth Century. Technique and Style in the Treaty of Joseph Gelabert**

*Enrique Rabasa Díaz*

Joseph Gelabert's manuscript was written in the middle of XVII century in catalane language. It contains a treatise of stereotomy with traditional, classical, and gothic arrangements. In the first part, Gelabert explains how to trace layouts in order to solve a wide range of problems regarding arcs, stairs, and vaults. In some of these cases, he also explains carefully how to carve one of the pieces in such a way that it is possible to follow the shaping process of the stonemasons in order to obtain very complex voussoirs.

At the end of the treatise, Gelabert shows a collection of sixteen different gothic vaults. The first models are just simple cuatриpartite vaults, but he explains here some problems of oldest gothic vaults, concerning the height of the elements and the cross-section of the vault, as well as some ways to solve it by relating recent debates. Gelabert

proposes alternatives with subtle differences in shaping the arches of the vault. This paper itemizes Gelabert's drawings and text in relationship with such arguments.

In this part of the manuscript, devoted to gothic construction, there are hardly explanations of the carving process for every piece as those of the first part. The important thing here is the design of the network, as befits a different subject. Gelabert's personality, which is present throughout the book, as well as the Mediterranean and strict character of his gothic vaults, does not get to hide the difference of gothic construction.

### **Stereotomy in Sicily boasts a secular tradition**

*Antonella Armetta*

Not the way in which the tradition is intertwined with the new professionalism of trained architects in academies or university in the late eighteenth and nineteenth centuries has been studied. As is known the theoretical evolution and descriptive geometry have imposed a radical change in the design and practice, but in Sicily the intertwining of ruptures and continuity complicates the analysis. Stereotomy of the nineteenth century in the south eastern Sicily is still to be studied (the works of Sebastiano Ittar, scattered over a wide area, have not yet been investigated), it is possible to do some further study to Palermo. However, we can control the impact that the stereotomy played in academia. Since the mid-nineteenth century architects like Carlo Giachery and Giovan Battista Filippo Basile introduced in academic teaching formulas of the French stereotomy. Some works, such as the staircase designed by Giachery inside the Palace of Ministries (1852) or the Teatro Massimo designed by Basile (1867-97) are examples of different approaches to stereotomy. Giachery looked to the works and the French treatises, Basile uses a historicist language without virtuosity but just caught.

252

### **The earthquake of Montesa (Valencia) of 1748. Destructions and reconstructions in the architectures of Xàtiva**

*Mercedes Gómez-Ferrer*

On march 23 1748 a terrible earthquake in the town of Montesa (Valencia) took place. It affected the convent-castle of Montesa and the city of Xàtiva. Chronicles, documents inform us about the consequences of the earthquake on the buildings, and allow us to analyse its architectonic structures, as many of the civic and religious buildings were

severely damaged. Through this documentary evidences we can study some changes in the techniques that took place upon their reconstruction.

## **L'Aquila. Anti-seismic constructive techniques before and after the earthquake of 2 February 1703**

*Adriano Ghisetti Giavarina*

The town of L'Aquila was founded in the Thirteenth Century on a high seismic risk soil, and, in its history, highly destructive earthquakes, before that of the April 6, 2009, underwent in 1349, in 1462 and in 1703, as well as less severe others. This explains why, at least from the last decades of the Fifteenth Century, can be observed in the buildings interventions apparently aimed at containing the forces exercised by earthquakes. These are traditional techniques, such as wood and iron rods, buttresses and sloping walls, light folio or “incannucciata” vaults, which, throughout the history, have more or less tested their worth and effectiveness.

In this paper is being attempted a chronology of the types of interventions that, for the scarcity of specific documents, are typically based on the direct observation of the different civil or religious buildings that can be seen in the city.

253

## **Construction techniques in the post reconstruction in 1703 in L'Aquila**

*Caterina F. Carocci, Cesare Tocci*

The paper illustrates the anti-seismic constructional techniques developed after the disastrous 1703 earthquake for the reconstruction of L'Aquila and of the surrounding towns. The aim is to compose a preliminary outline of the building methods that were used continuously until the end of the nineteenth century, highlighting their relevant features and emphasizing their explicit anti-seismic intention. These methods reveal that ancient builders had fully understood the typical forms of vulnerability of the historical buildings and tried to prevent seismic damage by means of the systematic introduction of “ligatures” between the various structural elements. The damage survey after 2009 L'Aquila earthquake demonstrates the effectiveness of the eighteenth century technique and seems to suggest that it could still form a valid architectural and structural model in view of the massive restoration task which the most severely struck Abruzzo's historical centres, still today, are waiting for.

## **The 1823 earthquake in northern Sicily: damage and reconstruction**

*Federica Scibilia*

The March 5, 1823 there was an earthquake that hit much of northern Sicily. Numerous damages occurred in Palermo, in the south west of the capital and surrounding areas, in some Madonie centers and in areas along the coast and the hinterland Tyrrhenian from Palermo to Patti (particularly in Naso).

This work is intended to investigate, through the study of the books of contemporary authors to the earthquake, and a copious archival documentation, the ways in which one comparison with the problems caused by the earthquake, the emergency management of the harm of successive reconstructions. From framework emerges in particular the systematic character and rationality that characterizes the whole story, which involve some of the most famous exponents of the art culture of the time, such as engineers Luigi Speranza, Giuseppe Patti and Alessandro Emmanuele Marvuglia. The capillary action of verification and monitoring of the conditions of the architectural heritage and the consequent consolidation and repair work proposed are proved effectively by analytical frameworks of the damage on the affected towns and numerous expert reports produced on monumental buildings. Emphasis will also attention to the regulatory, through the analysis of the provisions issued by the government, also through a comparison with previous earthquakes, such as that of Palermo of 1726.

254

## **The Lonja of merchants of Palma De Mallorca: the pioneering historiography on its constructive technique**

*Joan Domenge Mesquida*

The lonja built in Mallorca by Guillem Sagrera in the second quarter of the 15th century stands out, among other aspects, for the technical precision and sophistication of its carved stone elements, both constructive and decorative. Even though the first authors who studied this mercantile building were mostly interested in historical and architectural issues, technical aspects did not go completely unnoticed. This paper looks at the historiography of the lonja over a period of one hundred and thirty years by examining writings by Jovellanos, Piferrer and Forteza, and this analysis reveals a growing interest in Sagrera's extraordinary technical skills as a stone cutter as demonstrated by the stone blocks that make up the stylized spiral columns, those shaping the diverse types of spiral staircases, or the ones where the ribs of the vault ribs meet the walls of the building.

The singularity of the lonja had been previously recognized by master masons like Josep Gelabert: in his sketch-

book (1653), he had already expressed his admiration for the meticulous stone work of the building, even though the name of its designer was then unknown. La Lonja provided inspiration to builders in subsequent centuries, and architectural elements such as the portals or the design of the building's upper section were used as models on several occasions. Then, at the end of the 19th century, the lonja became a prestigious point of reference again: in the context of the Gothic revival movement – and more specifically as part of the architectural regionalism movement-, its façade became the model for that of the Diputación Provincial (now home to the Consell Insular de Mallorca).

### **A historiography case study: the contribution of the architectural analysis to Southern Italy Art in the researches of Emile Bertaux**

*Dany Sandron*

The publication of his dissertation (*L'art dans l'Italie méridionale, t. I, De la fin de l'Empire Romain à la Conquête de Charles d'Anjou*, Paris, Albert Fontemoing éd., 1904) represents the acme of the work undertaken by Emile Bertaux since 1890, who first drew attention to the southern Italy disregarded by historians of art and architecture of the Middle Age. This comprehensive study based on a strong historical knowledge and an authentic European culture, is also based on the direct knowledge of monuments visited during several years. The Architectural analysis had a key role in the development of major assumptions about Southern Italy and art in Sicily among the European artistic community. We propose this pioneering work and its impact on the architecture at the time of Emperor Frédéric II, to whom Emile Bertaux dedicated the 5th and final part of his monumental dissertation.

### **The Story of Brick and Stone in the Architecture of Medieval Egypt**

*Doris Behrens-Abouseif*

The article shows the gradual evolution of the Islamic architecture of Cairo from brick to stone masonry. It suggests that the use of building materials from monuments of antiquity may have contributed to this shift, for practical and symbolic reasons. The author also argues that the impact of stone masonry, which triumphed in Mamluk architecture, remained mainly confined to external features. It did not evolve to create a new concept for the design of inner spaces.

## **For a history of the building. The Italian contribution in the first half of the twentieth century**

*Paola Barbera*

In Italy, at the beginning of the 20<sup>th</sup> century, architectural history was, traditionally, a field of research for historians of art, but between 1920 and 1940, engineers and architects started claiming history as their own field of investigation. The transfer between art historians and architects wasn't painless, but the withdrawal of architecture from the heart of academic art history disclosed new and wide areas of interest, including our topic "construction history". Much has been written about the great changes in academic training and the profession of architects in Italy during the first decades of the 20<sup>th</sup> century. The new architect was not only a technician and not only an artist, he was called an "integral architect", a complete professional figure in charge of old crafts and new tasks, ranging from history to restoration, from urban development to architectural design, from structural knowledge to ornamental matters. Less known is, instead, the debate about transformation in history of architecture or, better, about what Gustavo Giovannoni called "integral history of architecture".



