





EX FABRICA ET RATIOCINATIONE:  
TÉCNICAS, TECNOLOGÍAS E INNOVACIÓN  
EN LA ARQUITECTURA ANTIGUA

Volumen I

ADALBERTO OTTATI y MARIA SERENA VINCI  
(Coordinadores)

RO  
MV  
LA

19  
2020

SEMINARIO DE ARQUEOLOGÍA  
UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE. SEVILLA

ROMVLA

Revista del Seminario de Arqueología de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla

La revista ROMVLA es una publicación científica de carácter anual dedicada fundamentalmente a la publicación de trabajos de investigación inéditos en el campo de la Arqueología, con especial atención a la Arqueología de la provincia de Sevilla y su entorno. Igualmente actúa como órgano de difusión científica del Seminario de Arqueología de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla lo que incluye la difusión de los resultados de los diferentes Proyectos de Investigación que se desarrollan en el mismo.

Número 19. 2020

Revista indexada en: Index Islamicus, DIALNET, LATINDEX. Catálogo v1.0 (2002 - 2017).

*Directores:* Rafael Hidalgo (Universidad Pablo de Olavide)  
Pilar León-Castro (Universidad de Sevilla)

*Secretarias:* Inmaculada Carrasco (Universidad Pablo de Olavide)  
Ana María Felipe

#### *Comité de redacción*

A. Corrales (Universidad Pablo de Olavide), C. Fabiao (Universidade de Lisboa), P. Mateos (Instituto de Arqueología de Mérida. CSIC), C. Márquez (Universidad de Córdoba), T. Nogales (Museo Nacional de Arte Romano de Mérida), P. Ortiz (Universidad Pablo de Olavide), A. Ottati (Universidad Pablo de Olavide), I. Sánchez (Universidad Pablo de Olavide), F. Teichner (Universität Marburg), S. Vargas (Universidad de Sevilla), S. Vinci (UNED).

#### *Comité científico*

L. Abad (Universidad de Alicante), A. Arévalo (Universidad de Cádiz), F. Arnold (Deutsches Archäologisches Institut. Madrid), J. Beltrán (Universidad de Sevilla), M. Bendala (Fundación Pastor, Spain), J. Campos (Universidad de Huelva), H. Catarino (Universidade de Lisboa), H. Dessales (École Normale Supérieure de Paris), M. C. Fuertes (Consejería de Cultura. Junta de Andalucía), P. Gros (Université de Aix-en-Provence), J. M. Gurt (Universidad de Barcelona), H. V. Hesberg (Deutsches Archäologisches Institut. Roma), J. L. Jiménez Salvador (Universidad de Valencia), S. Keay (University of Southampton), M. Kulikowski (University of Tennessee-Knoxville), G. López Monteagudo (CSIC), J. M. Luzón (Universidad Complutense de Madrid), R. Mar (Universidad Rovira i Virgili), W. Mierse (University of Vermont), B. Mora (Universidad de Málaga), P. Moret (Université de Toulouse-Le Mirail), M. Orfila (Universidad de Granada), S. Panzram (Universität Hamburg), P. Pensabene (Università di Roma La Sapienza), Y. Peña (UNED), A. Pérez-Juez (Boston University in Spain), A. Pizzo (Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma-CSIC), F. Quesada (Universidad Autónoma de Madrid), A. M. Reggiani (Ministero per i Beni e le Attività Culturali), P. Rodríguez Oliva (Universidad de Málaga), P. Rouillard (CNRS. Maison René-Ginouès. Nanterre), M. A. Tabales (Universidad de Sevilla), T. Tortosa (Instituto de Arqueología de Mérida CSIC), W. Trillmich (Deutsches Archäologisches Institut), A. Ventura (Universidad de Córdoba), A. Viscogliosi (Università di Roma La Sapienza).

*Patrocinada:* Vicerrectorado de Investigación, Transferencia y Doctorado de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla

#### *Edición, publicación y distribución*

Seminario de Arqueología  
Universidad Pablo de Olavide de Sevilla  
Carretera de Utrera, km. 1 · 41013 Sevilla (España)  
Telf.: 954 977 932 • E-mail: romula@upo.es

#### *Dirección y redacción*

Seminario de Arqueología  
Universidad Pablo de Olavide de Sevilla  
Carretera de Utrera, km. 1 · 41013 Sevilla (España)

*Diseño:* Diseño y Comunicación S.L.

*Maquetación e impresión:* Imprenta SAND, S. L. · [www.imprentasand.com](http://www.imprentasand.com)

*Depósito Legal:* SE-075-04

ISSN: 1695-4076



© 2020 "Romula". Revista del Seminario de Arqueología de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla.

Las opiniones y comentarios expuestos por los autores de las colaboraciones recogidas en la revista son responsabilidad exclusiva de los mismos. Esta publicación estará disponible online a través de la plataforma de Revistas Científicas de la Universidad Pablo de Olavide. La difusión de los trabajos publicados se registrará de acuerdo con la licencia Creative Commons by-nc-sa. En todo caso, se mencionará siempre que el trabajo ha sido publicado originalmente en la revista ROMVLA.

# Í N D I C E

***EX FABRICA ET RATIOCINATIONE\**: TÉCNICAS, TECNOLOGÍAS E INNOVACIÓN EN LA ARQUITECTURA ANTIGUA. INTRODUCCIÓN**

***EX FABRICA ET RATIOCINATIONE\**: TECHNIQUES, TECHNOLOGIES AND INNOVATION IN ANCIENT ARCHITECTURE. INTRODUCTION**

***EX FABRICA ET RATIOCINATIONE\**: TECNICHE, TECNOLOGIE E INNOVAZIONE NELL'ARCHITETTURA ANTICA. INTRODUZIONE**

Adalberto Ottati, María Serena Vinci

7

## ARTÍCULOS

**L'INNOVATION ARCHITECTURALE DANS LES PROVINCES ROMAINES (AFRIQUE, ASIE, GAULE) SOUS LE HAUT-EMPIRE, I**

**ARCHITECTURAL INNOVATION IN THE ROMAN PROVINCES (AFRICA, ASIA AND GAUL) DURING THE EARLY ROMAN PERIOD, I**

Pierre Aupert

13

**POMPEI E LA RESIDENZA D'ÉLITE NELLE CITTÀ DELL'IMPERO: INNOVAZIONE E ARCHITETTURA**

**POMPEII AND THE ELITE RESIDENCE IN THE CITIES OF THE EMPIRE: INNOVATION AND ARCHITECTURE**

Ricardo Mar

41

***SYMMETRIA ATQUE PROPORTIONE IN ORIENTE*: LA INNOVACIÓN ROMANA DEL TRAZADO MODULADOR EN LA ACRÓPOLIS DE *HELIOPOLIS*-BAALBEK (LÍBANO)**

***SYMMETRIA ATQUE PROPORTIONE IN ORIENTE*: THE ROMAN INNOVATION OF THE REGULATORY LAYOUT AT THE ACROPOLIS OF *HELIOPOLIS*-BAALBEK (LEBANON)**

Sergio España Chamorro

85

**UN NUEVO PROYECTO DE ESTUDIO SOBRE LAS TERMAS DE LAS BÓVEDAS (SAN PEDRO ALCÁNTARA, MARBELLA). PRIMEROS DATOS Y PERSPECTIVAS DE LA INVESTIGACIÓN**

**A NEW STUDY PROJECT ON THE "*TERMAS DE LAS BÓVEDAS*" (SAN PEDRO ALCÁNTARA, MARBELLA). FIRST DATA AND RESEARCH PERSPECTIVES**

Adalberto Ottati, Sara Díaz Ramos, Rafael Hidalgo Prieto, María Luisa Loza Azuaga, Pedro Rodríguez Oliva

113

**THE INNOVATION OF BAROQUE ARCHITECTURAL STYLE AS  
EXPERIMENTATION OF NON-EUCLIDEAN METRICS (II AND XVII-XVIII C.)  
L'INNOVAZIONE DELLO STILE ARCHITETTONICO BAROCCO COME  
SPERIMENTAZIONE DI METRICHE NON EUCLIDEE (II E XVII-XVIII C.)**

Andrea Moneti

139

**MARMI E *SPLENDOR* NEI PALAZZI IMPERIALI DEL PALATINO  
TRASFORMAZIONI DEL LINGUAGGIO ARCHITETTONICO E DELL'USO DEI  
MARMI COLORATI**

**MARBLES AND *SPLENDOR* IN THE IMPERIAL PALACES AT THE PALATINE  
HILL TRANSFORMATION OF THE ARCHITECTURAL LANGUAGE AND USE OF  
COLOURED MARBLES**

Patrizio Pensabene, Francesca Caprioli

165

**RIFLESSIONI SULL'ORDINE DORICO TRA LA TARDA REPUBBLICA E IL  
PRINCIPATO AUGUSTEO**

**REFLECTIONS ON THE DORIC ORDER BETWEEN THE LATE REPUBLIC AND  
THE AUGUSTAN PRINCIPATE**

Lorenzo Kosmopoulos, Dimosthenis Kosmopoulos

201

***EX FABRICA ET RATIOCINATIONE\**:**  
**TÉCNICAS, TECNOLOGÍAS E INNOVACIÓN EN LA**  
**ARQUITECTURA ANTIGUA. INTRODUCCIÓN**

Adalberto Ottati

Universidad Pablo de Olavide

Maria Serena Vinci

UNED

La innovación en arquitectura consiste en una evolución formal y funcional de los espacios construidos y el uso consciente de las tecnologías, dirigidas a mejorar su utilización, la estabilidad de las estructuras y las diferentes fases del proceso de construcción. Este es un tema amplio y variado y ha sido objeto de investigación durante años, pero que recientemente se ha visto enriquecido por novedosos trabajos.

Una arquitectura nueva, renovada desde el punto de vista estético y sustancial, representa siempre un riesgo, ya que se aleja del campo seguro de lo conocido para explorar formas y técnicas de construcción nunca utilizadas anteriormente. Algunas veces el resultado es una relación sinérgica con la tradición, releída y modificada, pero otras veces supone un completo contraste con ella. Esta premisa, aún válida en nuestro tiempo, se caracteriza en gran medida por el proceso de innovación de la construcción en el Mundo Antiguo.

La realización de un edificio implica siempre una importante fase de diseño, dirigida a la preparación y adecuación del sitio elegido, a la organización planimétrica del alzado y de la volumetría del edificio, a las soluciones técnicas y de ingeniería dirigidas a la búsqueda de las resistencias adecuadas en el conjunto del sistema de fuerzas generado por las estructuras de construcción. Además, no se puede olvidar la planificación del abastecimiento según la disponibilidad del material de construcción, bien sea lapídeo o de otra naturaleza (metal, madera etc.).

El origen de ciertas innovaciones puede involucrar una o más fases de construcción, desde el diseño hasta la realización, y originarse por diversos

---

\*Vitr., De Architectura, I, 1,1

factores y motivos. La primera de estas es la relación bilateral entre arquitectura y emplazamiento de la construcción, es decir, la adaptación de una idea arquitectónica al sitio elegido o viceversa. De la misma manera, la innovación puede generarse debido a la exportación de ciertas ideas arquitectónicas o a una renovación del modelo usado, consecuencia de la transmisión de dichos ejemplos del sitio de origen a otras áreas diferentes, circunstancia que implica a menudo modificaciones sustanciales debido a la geografía, al clima, a los materiales, a la mano de obra y también al contexto cultural al que se exporta. Algunas formas de innovación pueden depender de necesidades sociales. Éstas, mutables en el tiempo, requieren reajustar el espacio y el uso de nuevas formas de arquitectura o la reconsideración de modelos ya utilizados, que puedan ser funcionales. Son nuevas necesidades sociales también las que impulsan el deseo de experimentar, con la finalidad de sorprender, siempre y cuando la financiación lo permitiese, con la creación de nuevas formas, dimensiones hasta entonces no vistas o la reducción del tiempo de ejecución de una obra. Finalmente, la innovación incluye la decoración (*decor*) que, por voluntad del promotor de la obra a menudo se relaciona con motivaciones ideológicas, o también es consecuencia de elecciones constructivas específicas o motivadas por razones derivadas de los materiales constructivos o a los tiempos presupuestados.

Serán tanto el *architectus* como la mano de obra los protagonistas de esas innovaciones arquitectónicas. La innovación podía depender de la habilidad y eventual falta de convencionalismo del primero, quien tenía los conocimientos geométricos, técnicos y de ingeniería necesarios, fruto de una combinación entre la experiencia práctica y los fundamentos teóricos (...*ex fabrica et ratiocinatione* Vitruv., De Architectura, I, 1,1), y que asume el papel de mediador entre *desiderata* del promotor y la materialización tridimensional de la idea arquitectónica. Sin embargo, la novedad era a menudo el resultado de la misma construcción y se originaba durante la ejecución de la obra para resolver problemas sencillos o complejos, por medio de la capacidad y experiencia de los obreros que manejaban la arquitectura en su continua evolución: capataces que, por necesidad o vivacidad personal aportaban mejoras que a veces no tenían trascendencia y otras veces se reconocían y reproducían de manera universal.

Sobre este tema complejo y sobre su estado del arte, hemos decidido realizar una obra colectiva que incluye cuatro temáticas principales a las que las varias contribuciones se reconducen:

- la innovación del diseño y de la forma
- la innovación en la decoración
- tecnología e ingeniería
- técnicas constructivas



## ENGLISH VERSION

### ***EX FABRICA ET RATIOCINATIONE*\*: TECHNIQUES, TECHNOLOGIES AND INNOVATION IN ANCIENT ARCHITECTURE. INTRODUCTION**

Innovation in architecture is the formal and functional evolution of building spaces and the conscious use of technologies aimed at improving their use, structural stability and the different stages of the construction process. It is an extensive and varied subject that has been widely investigated over time and enriched in recent years by studies of great interest and value.

A new type of architecture, renewed both aesthetically and in substance, always involves risk. In fact, it leaves behind what is already known to explore forms and construction techniques that have never been used before. Sometimes the result is a synergistic relationship with tradition, reread and modified; at others it is in total contrast to it. This occurs even today, but was even more common in the ancient world.

The construction of a building always involves an important design phase. This is devoted to the adaptation and preparation of the chosen site; the planimetric organisation or elevation of the building volumes; and the technical and engineering solutions aimed at delineating the appropriate resistances within the system of stresses generated by the structures to be built. At the same time, it is important to plan the supplies of building material, both stone and other resources (metal, wood, etc.), based on their availability in the surrounding area.

The impulse to innovate can concern one or more of the construction phases –from drawing up the plans to their realisation– and have various origins.

The first is the bilateral relationship between architecture and the building site, in other words, the normal adaptation of an architectural idea to the chosen site, or vice versa. At the same time, innovation can be generated by the export of the architectural idea or the renewal of an architectural model. This can be a result of the transmission of those examples from their place of origin to different areas, which often involves substantial changes due to the new geography, climate, materials and workforce, as well as the cultural context to which it is exported.

Some aspects of innovation may also depend on social needs. These can change over time and may make it necessary to readjust the space and use

new or revisited forms of architecture to make them functional. The desire for experimentation can also be a consequence of new social needs, given that the aim, where funding is sufficient to allow it, is to surprise with new forms, new dimensions and faster completion times.

Finally, innovation includes the *decor*, which, on the initiative of the investor, is not infrequently linked to an ideology. However, it can also be a consequence of certain construction choices, the building materials used or the times allotted for completion.

The protagonists of these architectural innovations are the *architectus* and the workforce. They could depend on the skill and open-mindedness of the former, the custodian of the necessary geometric, technical and engineering knowledge based on theoretical foundations and practical experience (...*ex fabrica et ratiocinatione*, Vitruvius, *De Architectura*, I, 1,1). He takes on the role of mediator between the requirements of the person or institution commissioning the building and the three-dimensional materialisation of the architectural idea. Nevertheless, novelty often originates in the construction itself. It is the result of solutions found to challenges that could be simple or more complex. These are provided thanks to the skill of the master builders and workers who, either through necessity or personal enthusiasm, introduce improvements that often go virtually unnoticed but at times are recognised and reproduced universally.

It is on this complex and stimulating subject and the state of research into it that we have decided to prepare a volume that includes a collection of papers divided into four thematic sections to which the various contributions refer:

- innovation of design and form
- innovation in decoration
- technology and engineering techniques
- construction techniques

**VERSIONE ITALIANA**

***EX FABRICA ET RATIOCINATIONE\**:  
TECNICHE, TECNOLOGIE E INNOVAZIONE  
NELL'ARCHITETTURA ANTICA. INTRODUZIONE**

L'innovazione in architettura, ovvero l'evoluzione formale e funzionale degli spazi costruiti e l'uso consapevole di tecnologie, tese a migliorarne la fruibilità, la stabilità oltre che le varie fasi del processo costruttivo, è una tematica ampia e variegata, lungamente indagata nel corso del tempo, arricchita negli ultimi anni da lavori di estremo interesse e valore. Come è noto, un'architettura nuova, rinnovata sia dal punto di vista estetico che sostanziale, rappresenta sempre un azzardo, in quanto si esce dal rassicurante campo del conosciuto per esplorare forme e tecniche di costruzione mai usate, a volte in un rapporto sinergico con la tradizione, riletta e modificata, altre volte in totale contrasto con essa. Ciò vale ai giorni nostri e ancor di più caratterizzava il mondo della costruzione antica.

La realizzazione di un edificio implica sempre un'importante fase di progettazione, indirizzata alla preparazione e adeguamento del sito prescelto, all'organizzazione planimetrica o in alzato dei volumi della fabbrica, alle soluzioni tecniche e ingegneristiche rivolte a rintracciare le resistenze adeguate all'interno del sistema di forze generato dalle strutture da realizzare, ma anche, alla pianificazione dei rifornimenti e della reperibilità del materiale da costruzione, sia lapideo che di altra natura (metallo, legno etc.).

L'impulso verso l'innovazione può riguardare una o più fasi della costruzione, dal progetto alla realizzazione, e originarsi per diverse ragioni.

La prima di queste è la relazione bilaterale tra architettura e luogo di costruzione, ovvero quel normale adattamento che l'idea architettonica subisce, sottomessa al sito prescelto, o viceversa, così come la successiva esportazione a cui è soggetta l'idea architettonica, ovvero il rinnovamento del modello conseguente la trasmissione in luoghi differenti da quello di nascita, che implica spesso modifiche sostanziali dovute alla nuova geografia, al clima, ai materiali, alle maestranze all'opera ma anche alla cultura autoctona in cui l'idea architettonica si inserisce.

Alcune forme di innovazione possono dipendere anche dalle necessità sociali, che mutevoli nel tempo rendono necessari aggiornamenti anche dello spazio e dunque architetture nuove, o già conosciute ma rivisitate, a contenerlo.

---

\*Vitr., De Architectura, I, 1,1

Il desiderio di sperimentazione dipende da necessità sociali anche perché finalizzata a stupire, quando il finanziamento è sufficiente a consentirla, con forme nuove, dimensioni inedite e velocità di realizzazione.

Infine, l'innovazione coinvolge il *decor*, per volontà della committenza, non di rado legata a ragioni ideologiche, ma anche conseguenza di determinate scelte costruttive o motivate da ragioni materiali e di tempistica del lavoro.

Protagonisti dei processi innovativi sono l'*architectus* e le maestranze. In primo luogo l'innovazione poteva dipendere dall'abilità e eventuale spregiudicatezza del primo, depositario delle conoscenze geometriche, tecniche, ingegneristiche necessarie, frutto di esperienza pratica e di fondamenti teorici (...*ex fabrica et ratiocinatione* Vitr., De Architectura, I, 1,1), e che assume il ruolo di mediatore tra *desiderata* della committenza e la materializzazione tridimensionale dell'idea architettonica. Ma la novità era spesso frutto stesso della costruzione, ovvero veniva originata in cantiere per risolvere problemi semplici o complessi, frutto delle abilità delle maestranze che maneggiavano l'architettura in divenire: capomastri che per necessità o esuberanza personale apportavano migliorie, che potevano rimanere inascoltate oppure venire universalmente riconosciute e riprodotte.

Su questo complesso tema e dunque sul suo stato dell'arte, si è deciso di realizzare un volume miscelaneo diviso in quattro sezioni tematiche a cui i vari contributi riconducono:

- l'innovazione del progetto e della forma
- l'innovazione nella decorazione
- tecnologia e ingegneria
- tecniche costruttive

---

\*Vitr., De Architectura, I, 1,1