POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Trattatistica militare e scienza della rappresentazione: i contributi di Marolois e Dögen /Military Treatises and Representation Science: the Contribution by Marolois and Dögen

Original
Trattatistica militare e scienza della rappresentazione: i contributi di Marolois e Dögen /Military Treatises and Representation Science: the Contribution by Marolois and Dögen / Spallone, R., Bevilacqua, M.G.. - ELETTRONICO. - III:(2026), pp. 93-102. (XXI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica Barcelona (ESP) 28-30 maggio 2026) [10.5821/conference-EGA.26.3.09].

Availability:
This version is available at: 11583/3011570 since: 2026-06-01T08:10:22Z

Publisher:
Iniciativa Digital Politècnica

Published
DOI:10.5821/conference-EGA.26.3.09

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

26 November 2026

III

De dibujos, geometrías y trazos

Proceso creativo de la forma arquitectónica

XXI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica

Universitat Politècnica de Catalunya

Barcelona , 28, 29 y 30 de mayo de 2026

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Departament de Representació Arquitectònica

III

De dibujos, geometrías y trazos

Proceso creativo de la forma arquitectónica

XXI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica

Universitat Politècnica de Catalunya

Barcelona , 28, 29 y 30 de mayo de 2026

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Departament de Representació Arquitectònica

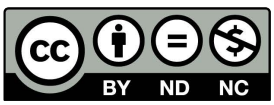
© Lluís Giménez (editor), 2026

© Los autores, 2026

© Iniciativa Digital Politècnica, 2026
Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC
Jordi Girona 31,
Edifici Torre Girona, Plant 1, 08034 Barcelona
Tel.: 934 015 885
www.upc.edu/idp
E-mail: info.idp@upc.edu

ISBN: 979-13-88098-50-5

DOI: 10.5821/ebook-EGA.26.3.00



Los contenidos de esta obra están sujetos a la licencia de Creative Commons: CC BY-NC-ND 4.0 Atribución/ Reconocimiento-NoComercial-SinDerivados 4.0 Internacional. Usted es libre de compartir y adaptar el contenido bajo los terminos de la licencia.

El Congreso EGA 2026 celebrado en Barcelona lleva un título-manifiesto: *Certezas e incertidumbre.* Los tiempos en los que se desarrolla nuestra docencia y nuestra investigación son inciertos, no solo por desastres naturales o acontecimientos provocados, sino porque la globalización hace que la incertidumbre se propague. El congreso de Barcelona en el año en que la ciudad es capital mundial de la arquitectura ha de servir para reflexionar sobre lo que hacemos y en el momento en que estamos.

Esta colección de 5 libros recoge lo que se ha presentado en las jornadas de Barcelona, recogiendo el testigo de Porto 2024. En esta ocasión, desde la convocatoria en que se recibieron 233 propuestas de comunicaciones, procedentes de 67 universidades de 16 países, 169 comunicaciones han superado dos rondas de revisiones por pares ciegos. Con lo que el congreso EGA se consolida como referente internacional y de calidad. Las cinco líneas temáticas en que se han organizado las comunicaciones dan pie a los cinco volúmenes que siguen.

DOI: 10.5821/ebook-EGA.26.3.00

Líneas temáticas

I. Ante la enseñanza y el aprendizaje

II. Con información y datos:
Diagramas, gráficas de datos, big data, gis, bim, listas…

III. De dibujos, geometrías y trazos
Proceso creativo de la forma arquitectónica

IV. Desde lo existente
Dibujar la realidad, levantamiento, simulación, análisis gráfico, conservación

V. Hacia la sociedad
Comunicación, entorno social y natural

Comité organizador

- **Albert Sánchez Riera**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Bruno Seve**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Francesc Valls Dalmau**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Isabel Crespo Cabillo** . Universitat Politècnica de Catalunya
- **Isabel Zaragoza De Pedro**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Isidro Navarro Delgado**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Jesús Esquinas Dessy**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Jordi De Gispert Hernandez**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Josep Maria Fort Mir**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Lluís Giménez Mateu**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Manuela Ianni**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Marc Roca Musach**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Marilena Christodoulou**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Olga Guijarro Fayol**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Queralt Garriga Gimeno**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Renata de Mendonça Espinheira Gomes**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Salvador Gilabert Sanz**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Sandra Moliner Nuño**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Sebastian Harris**. Universitat Politècnica de Catalunya

Comité científico

- **Aitor Goitia Cruz**. Universidad CEU San Pablo
- **Albert Sánchez Riera**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Alberto Grijalba Bengoetxea**. Universidad de Valladolid
- **Andrés Abásolo Alcázar**. Universidad Europea de Madrid
- **Antonio Estepa Rubio**. Universidad de San Jorge
- **Carlos L. Marcos Alba.** Universidad de Alicante
- **Carlos Naya Villaverde**. Universidad de Navarra
- **Eduardo Antonio Carazo Lefort**. Universidad de Valladolid
- **Ernest Redondo Domínguez**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Flavio Celis D'amico**. Universidad de Alcalá
- **Francesca Fatta.** Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria
- **Francisco Pinto Puerto**. Universidad de Sevilla
- **Íñigo Leon Cascante**. Universidad del País Vasco
- **Isabel Crespo Cabillo**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Javier Fco. Raposo Grau.** Universidad Politécnica de Madrid
- **Javier García-Gutiérrez Mosteiro**. Universidad Politécnica de Madrid
- **Jorge Gabriel Molinero Sánchez**. Universidad de Granada
- **Jorge Llopis Verdú**. Universitat Politècnica de València
- **José De Coca Leicher**. Universidad Politécnica de Madrid
- **Juan Serra Lluch**. Universitat Politècnica de València
- **Lluís Giménez Mateu**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Luís Agustín Hernández**. Universidad de Zaragoza
- **Luís Hermida González**. Universidade da Coruña
- **Manuel Alejandro Ródenas López**. Universidad Politécnica de Cartagena
- **Maria Amparo Bernal López-Sanvicente**. Universidad de Burgos
- **María Luisa Martínez Zimmermann**. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
- **Marina Sender Contell**. Universitat Politècnica de València
- **Ornella Zerlenga**. Università degli Studi della Campania 'Luigi Vanvitelli'
- **Pedro António Alexandre Janeiro**. Universidade de Lisboa
- **Pilar Chías Navarro**. Universidad de Alcalá
- **Roberta Spallone**. Politecnico di Torino
- **Salvador Gilabert Sanz**. Universitat Politècnica de Catalunya

Comité de revisores

- **Aitor Goitia Cruz**. Universidad CEU San Pablo
- **Albert Sánchez Riera**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Alberto Grijalba Bengoetxea**. Universidad de Valladolid
- **Alberto Sanjurjo Álvarez**. Universidad CEU San Pablo
- **Aldo Moccia**. Sapienza Università di Roma
- **Álvaro Moral García**. Universidad de Valladolid
- **Ana Abasolo Nicolás**. Universidad Europea de Madrid
- **Ana Torres Barchino**. Universitat Politècnica de València
- **Andrés Abásolo Alcázar**. Universidad Europea de Madrid
- **Ángel Allepuz Pedreño**. Universidad de Alicante
- **Ángel José Fernández Álvarez**. Universidade da Coruña
- **Ángel Martínez Díaz**. Universidad Politécnica de Madrid
- **Ángela Ruiz Plaza**. Universidad Europea de Madrid
- **Angélica Fernández Morales**. Universidad de Zaragoza
- **Antonio Estepa Rubio**. Universidad de San Jorge
- **Beatriz de la Puerta Gancedo.** Universidad Europea de Madrid
- **Bruno Seve**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Carlos L. Marcos**. Universidad de Alicante
- **Carlos Naya Villaverde**. Universidad de Navarra
- **Daniel López Bragado**. Universidad de Valladolid
- **David Marcos González**. Universidad de Valladolid
- **Daniel Vicente Martín Fuentes**. Universitat Politècnica de València
- **Daniele Colistra**. Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria
- **Eduardo Antonio Carazo Lefort**. Universidad de Valladolid
- **Ernest Redondo Domínguez**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Fátima Sarasola Rubio**. Universidad CEU San Pablo
- **Fco. Javier Cortina Maruenda**. Universitat Politècnica de València
- **Fco. Javier González Pérez**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Fco. Javier Raposo Grau**. Universidad Politécnica de Madrid
- **Fernando Linares García**. Universidad de Valladolid
- **Fernando M. Alonso Pedrero**. Universidad de Navarra
- **Flavio Celis D'amico**. Universidad de Alcalá de Henares
- **Francesca Fatta**. Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria
- **Francisco Pinto Puerto**. Universidad de Sevilla
- **Francisco Valls Dalmau**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Gonzalo Sotelo Calvillo**. Universidad Politécnica de Madrid

- **Héctor Mendoza Ramírez**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Hugo Barros Costa**. Universitat Politècnica de València
- **Ignacio Cabodevilla-Artieda**. Universitat Politècnica de València
- **Inés Pernas Alonso**. Universidade da Coruña
- **Iñigo León Cascante.** Universidad del País Vasco
- **Irene Benet Morera**. Universitat Politècnica de València
- **Irene de la Torre Fornés**. Universitat Politècnica de València
- **Isaac Mendoza Rodríguez**. Universidad de Valladolid
- **Isabel Crespo Cabillo**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Isabel Zaragoza de Pedro**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Janina Puig Costa**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Javier García-Gutiérrez Mosteiro**. Universidad Politécnica de Madrid
- **Jesús Esquinas Dessy**. Universidad Politècnica de Catalunya
- **Jordi de Gispert Hernández** . Universitat Politècnica de Catalunya
- **Jorge Gabril Molinero Sánchez**. Universidad de Granada
- **Jorge Llopis Verdú**. Universitat Politècnica de València
- **José de Coca Leicher**. Universidad Politécnica de Madrid
- **José Javier Pérez Martínez**. Universidad del País Vasco
- **Jose M. López Ujaque**. Universidad de Alicante
- **Josefina García León**. Universidad Politécnica de Cartagena
- **Juan L. Roquette Rodríguez-Villamil**. Universidad de Navarra
- **Juan Serra Lluch**. Universitat Politècnica de València
- **Licinia Aliberti.** Universidad Politécnica de Madrid
- **Lluís Giménez Mateu**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Luís Agustín Hernández**. Universidad de Zaragoza
- **Luis de Sobrón Martínez**. Universidad Politécnica de Madrid
- **Luís Hermida González**. Universidade da Coruña
- **Luís Navarro Jover**. Universidad de Alicante
- **Mª José Muñoz Mora**. Universidad Politécnica de Cartagena
- **Maialen Sagarna Aranburu**. Universidad del País Vasco
- **Manuel Castellano Román**. Universidad de Sevilla
- **Manuel Giménez Ribera**. Universitat Politècnica de València
- **Manuela Ianni**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Marc Roca Musach**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Maria Alexandra Salgado Ai Quintas**. Universidade de Lisboa
- **Maria Amparo Bernal López-Sanvicente**. Universidad de Burgos
- **María del Pilar Salazar Lozano**. Universidad de Navarra
- **María Josefa Agudo Martínez**. Universidad de Sevilla
- **Maria Senderos Laca**. Universidad del País Vasco

- **María Villanueva Fernández**. Universidad de Navarra
- **Marina López Sánchez**. Universidad de Sevilla
- **Marina Sender Contell**. Universitat Politècnica de València
- **Marinella Arena**. Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria
- **Marta Quintilla Castán**. Universidad de Zaragoza
- **Miguel Sancho Mir**. Universidad de Zaragoza
- **Noelia Cervero Sánchez**. Universidad de Zaragoza
- **Omar Fabrisio Avellaneda López**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Ornella Zerlenga**. Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
- **Pablo Jeremías Juan Gutiérrez**. Universidad de Alicante
- **Pablo Rodriguez Navarro**. Universitat Politècnica de València
- **Patricia Wanderley Ferreira Lopes**. Universidad de Sevilla
- **Pau Natividad Vivó**. Universidad Politécnica de Cartagena
- **Pedro António Alexandre Janeiro**. Universidade de Lisboa
- **Pedro Marques de Abreu**. Universidade de Lisboa
- **Pedro Molina Siles**. Universitat Politècnica de València
- **Pedro Verdejo Gimeno**. Universitat Politècnica de València
- **Pilar Chías Navarro**. Universidad de Alcalá de Henares
- **Pilar Moya Olmedo**. Universidad Rey Juan Carlos Madrid
- **Placido Lizancos-Mora**. Universidade da Coruña
- **Queralt Garriga Gimeno**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Rafael Ortiz Martínez de Carnero**. Universidad de Sevilla
- **Raquel Álvarez Arce**. Universidad de Valladolid
- **Renata de Mendonça Espinheira Gomes**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Riccardo Montuori**. Universidad de Alicante
- **Roberta Spallone**. Politecnico di Torino
- **Roque Angulo Fornos**. Universidad de Sevilla
- **Salvador Gilabert Sanz**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Sandra Moliner Nuño**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Santiago Elía García**. Universidad de San Jorge
- **Sebastian Harris**. Universitat Politècnica de Catalunya
- **Sergio García Doménech**. Universidad de Alicante
- **Silvia Herrero Alonso**. Universidad Europea de Madrid
- **Vicente López Chao**. Universidade da Coruña
- **Víctor Antonio Lafuente Sánchez**. Universidad de Valladolid

III. De dibujos, geometrías y trazos
Proceso creativo de la forma arquitectónica

Volumen dirigido por Irene Benet Morera y Ángel Allepuz Pedreño.

La arquitectura se levanta sobre los cimientos de la experiencia anterior. Los dibujos de arquitectura son los referentes sobre los que se construye el artefacto de nuestra teoría. Mirar, analizar, copiar los dibujos que hicieron otros arquitectos antes que nosotros nos da material con el que dar forma a un posible corpus disciplinar al que agarrarnos.

Aprendemos de dibujos ejemplares hechos por arquitectos que resolvieron problemas parecidos a los nuestros, con otras herramientas, para otro público, pero que contienen las claves con las que abrir nuevas miradas y nuevas prácticas del dibujo de arquitectura.

Desde una convicción personal, los dibujos forman parte de los proyectos de arquitectura, no como una fase previa ni como un registro posterior, sino como una práctica que los acompaña y atraviesa de manera continua. No existe un comienzo ni un final nítido del dibujo en el proceso arquitectónico: se dibuja para proyectar, para analizar, para trazar y para decidir; se dibuja a mano, con herramientas digitales o de manera mental; se dibuja sobre el papel, en la pantalla y también en la obra, cuando la forma se ajusta directamente sobre el material construido. En este sentido, el dibujo puede entenderse como un lenguaje propio de la arquitectura, una herramienta de pensamiento y acción más que un simple medio de representación.

Desde esta perspectiva, los dibujos y sistemas gráficos se convierten en depósitos activos de conocimiento. En ellos se condensan experiencias previas, estrategias geométricas y modos de abordar problemas recurrentes de la forma arquitectónica, formulados en contextos técnicos, culturales y temporales diversos. Analizar, estudiar o reinterpretar las grafías producidas por otros arquitectos no implica una mirada retrospectiva, sino la activación de una memoria disciplinar operativa, capaz de ofrecer procedimientos, reglas implícitas y metodologías transferibles a nuevas prácticas contemporáneas de la expresión gráfica.

La geometría atraviesa de manera transversal muchas de las aportaciones reunidas en este volumen, ya sea como estructura explícita de la forma o como armazón subyacente que organiza el espacio arquitectónico. Su papel ha ocupado posiciones cambiantes dentro del proyecto, desplazándose en ocasiones hacia los márgenes para recuperar después un protagonismo fundamental. En el contexto actual, marcado por la aceleración de los medios digitales, se abre un nuevo escenario de incertidumbre

DOI: 10.5821/ebook-EGA.26.3.00

en torno al control de la geometría constructiva. Las herramientas contemporáneas amplían extraordinariamente la capacidad de cálculo y generación formal, liberando al arquitecto de procesos de trazado repetitivos, pero también obligan a revisar críticamente la relación entre medios gráficos, control geométrico y forma arquitectónica.

Las contribuciones que conforman este volumen exploran una amplia diversidad de técnicas, lenguajes y soportes de representación. Desde el apunte y el boceto como instrumentos de indagación, hasta la axonometría, la sección, la perspectiva o los sistemas heredados de la tratadística; desde el modelado digital, el renderizado o la animación, hasta los entornos virtuales, aumentados o la inteligencia artificial. Lejos de plantear sustituciones lineales, estos trabajos muestran cómo los lenguajes gráficos conviven, se superponen y se resignifican en función de las preguntas que cada contexto disciplinar plantea.

En conjunto, estas investigaciones reflexionan sobre el papel de la expresión gráfica en la generación de ideas arquitectónicas y su relación con las distintas etapas del proceso proyectual hasta la obra construida. Se examina el dominio de la geometría como estructura formal para resolver problemas de forma, así como el lugar cambiante de los bocetos, apuntes, estilos y técnicas tradicionales, que oscilan entre su aparente desplazamiento y su restitución en primer plano. Subyace, finalmente, una cuestión compartida por todas las aportaciones: hasta qué punto los dibujos y sistemas de representación condicionan la arquitectura que producen y en qué medida la forma construida es inseparable del modo en que ha sido pensada gráficamente.

Contenido del volumen

1. **Dibujar en presencia: Urban Sketching como práctica transcultural.**
On Drawing and Presence: Urban Sketching as a Transcultural Practice.
Roig, Eduardo; Del Blanco García, Federico Luis

2. **Consideraciones geométricas de la irradiación solar en fachadas**
Geometric considerations of solar irradiation on facades
Rúa-Armesto, José Jaime; Casati-Calzada, María Jesús

3. **Proporção como relação (re)estabelecida: o caso da Reitoria da Universidade de Aveiro**
Proportion as (re)established relation: the case of the Rectory of the University of Aveiro
Maia Joana

4. **Steinberg – Perec. Línea, escritura y espacio**
Steinberg – Perec. Line, writing and space
Alonso-Pérez, Saúl

5. **La roca dibujada: la herramienta gráfica en el proceso generativo de la forma**
The Drawn Rock: The Graphic Tool in the Generative Process of Form
Cortés-Sánchez, Luis Miguel

6. **Materials becoming textures: sull'insidiosa bidimensionalità della rappresentazione architettonica contemporanea**
Olivieri, Francesca

7. **Recursos gráficos aplicados a la perspectiva axonométrica James Stirling y Five Architects**
Graphic resources applied to axonometric perspective James Stirling and Five Architects
Mendoza Rodríguez, Isaac

8. **El uso de la axonometría en la arquitectura moderna Los legados del Archivo Histórico del CTAV**
The use of axonometry in modern architecture The legacies of the CTAV Historical Archive
Perez De Los Cobos-Casinello, Marta; Benet-Morera, Irene Iñarra-Abad, Susana

9. **Trattatistica militare e scienza della rappresentazione: i contributi di Marolois e Dögen**
Military Treatises and Representation Science: the Contribution by Marolois and Dögen
Spallone, Roberta; Bevilacqua, Marco Giorgio

10. ***Desviaciones geométricas y formales: Los Ateliers para artistas del Grupo Austral (1939)***
Geometric and formal deviations: The Ateliers for artists of the Austral Group (1939)
Llamazares Blanco, Pablo; Moral García, Álvaro; Álvarez Arce, Raquel

11. **Pareidolias arquitectónicas: una metodología proyectual desde macrofotografías habitadas**
Architectural pareidolias: a projectual methodology from inhabited macrophotographs
Ruiz-Plaza, Angela

12. **Il disegno come strumento di Indagine spaziale**
Drawing as a tool for spatial Investigation
Munafò, Marco

13. **Unbuilt Architecture of Decio Tozzi: drawing to find the light**
Beltramini, Luiza; Monteiro, Larissa C. de A. Sanches; Tagliari, Ana

14. **Secciones humanizadas: secciones fugadas**
Humanised sections: perspective sections
Díez-Blanco, M. Teresa

15. **El dibujo como indicio: análisis gráfico y genealogía crítica de las primeras series de John Hejduk**
Drawing as Clue: Graphic Analysis and Critical Genealogy of John Hejduk's Early Series
García-Escudero, Daniel; Bardí-Milà, Berta

16. **Cáscaras de hormigón. El paraboloide hiperbólico en la obra de Antonio Bonet Castellana**
Concrete shells. The hyperbolic paraboloid in the work of Antonio Bonet Castellana
Domingo Magaña, José Ramón; Ródenas-García, Juan Fernando

17. ***Les nostres casetes*. Más de cien años después**
Les nostres casetes. More than a hundred years later
Àvila-Casademont, Genís; Navarro-Gonzalez, Ruben

18. **Del papel al píxel: digitalización gráfica de patrones geométricos del gres Nolla en la arquitectura moderna**
From paper to pixel: graphic digitization of geometric patterns of Nolla tile in modern architecture
Benet-Morera, Irene; Rosignoli, Olga; Benet-Morera, Marta

19. **El cubo de Shuzo Fujimoto: del rigor geométrico a la libertad espacial**
Shuzo Fujimoto's cube: from the discipline of geometry to the freedom of space
Juan-Gutiérrez, Pablo Jeremías

20. Expresión gráfica de posguerra civil española a través de un concurso de arquitectura
Graphic expression of the Spanish Civil War aftermath through an architecture competition
Elía-García, Santiago; Estepa-Rubio, Antonio

21. Diagrama Miralles. Hacia la intensificación de la experiencia espacial de la arquitectura
Miralles Diagram. Towards the intensification of the spatial experience of architecture
Santiago Pedraza, Humildad; Trachana, Angelique

22. El dibujo de Sota para el colegio Maristas: exploración sobre la expresión arquitectónica en BIM
Sota's drawing for Maristas school: exploration of architectural expression in BIM
Pernas-Varela, Antonio; Losada-Pérez, Carlos

23. In-Situ Sketching as a Design Tool for Reinterpreting Architectural Precedents
Harris, Sebastian

24. La apuesta por la abstracción en los renders contemporáneos. Mas allá del realismo clásico
The commitment to abstraction in contemporary renderings. Beyond classical realism
Cabanes-Ginés, José Luis; Girbés-Pérez, Jorge

25. Aprendiendo de Bukavu: Dibujo humanitario en una ciudad no planificada
Learning from Bukavu: Humanitarian Drawing in an Unplanned City
Navarro Redón, Aida; Greder, Damien; Fernández Contreras, Javier; Boutsen, Dag

26. Vermondo Resta: trazo y ciudad. La representación gráfica de la arquitectura sevillana
Vermondo Resta: Drawing and Urban Form. The Graphic Representation of Sevillian Architecture
Núñez-González, María; Moya-Olmedo, Pilar

27. Reinterpretación volumétrica de la obra de Pablo Palazuelo a través de las maquetas y prototipos de RCR arquitectes
Volumetric reinterpretation of the work of Pablo Palazuelo through the models and prototypes of RCR arquitectes
Hidalgo-Núñez, Francisco Antonio; Hidalgo-Núñez, Álvaro; Sender-Contell, Marina; Giménez-Ribera, Manuel

28. Diagramas Dinámicos. Trazos sobre lo temporal, topológico y ambiental
Dancing Diagrams. Traces about the temporal, topological and environmental
De Esteban-Garbayo, Javier; De Jorge-Huertas, Virginia

29. La cabecera de la catedral de Ourense en los dibujos de Antonio Palacios. Hipótesis para una restitución
The chevet of Ourense Cathedral in Antonio Palacios´ drawings. Hypothesis for restitution
Varela-Alén, José Luis

30. Dal fotomontaggio alla manipolazione tipologica con AI. Ripercorrendo l'iter progettuale di P. Bottoni
From photomontage to typological manipulation with AI. Retracing P. Bottoni's design process
Iarossi, Maria Pompeiana; Santacroce, Cecilia

31. Una aproximación al dibujo arquitectónico desde la neuroestética: S. Zeki y S. Ramachandran
An approach to architectural drawing from a neuroaesthetic perspective: S. Zeki and S. Ramachandran
Allepuz-Pedreño, Ángel

32. Dibujo y modernidad: análisis de la casa Omega (CSH6) y la casa binuclear para Miami, 1945
Drawing and Modernity: Analysis of the Omega House (CSH6) and the Binuclear House for Miami, 1945
Galván-Desvaux, Noelia; Peña-Fernández, Sara; Cendón-Segovia, Pablo; Sanna, Simone

33. Dibujo como memoria activa. Entre la certeza del legado y la incertidumbre de la interpretación
Drawing as active memory. Between the certainty of legacy and the uncertainty of interpretation
Esquinas-Dessy, Jesús: Zaragoza, Isabel; Mercade-Brulles, Juan; Vela-Tamayo, Jorge Alejandro

34. Las esquinas del *Asilo Sant'Elia*: prolegómenos para una relectura de la obra de G. Terragni
The corners of the Asilo Sant'Elia: prolegomena for a reinterpretation of G. Terragni's work
Amoroso, Serafina

Trattatistica militare e scienza della rappresentazione: i contributi di Marolois e Dögen

Military Treatises and Representation Science: the Contribution by Marolois and Dögen

Spallone, Roberta[1*][0000-0003-3430-1402]; Bevilacqua, Marco Giorgio[2][0000-0002-6063-0333]

[1] Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino, Torino, Italia. roberta.spallone@polito.it
[2] Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni, Università di Pisa, Pisa, Italia. marco.giorgio.bevilacqua@unipi.it

Abstract: Military treatises, which became independent from architectural treatises in the mid-sixteenth century, have been little studied in relation to the science of representation. This study examines the contribution of the 17th-century Dutch treatises on fortification by Samuel Marolois and Matthias Dögen. These authors, considered among the main references for Dutch fortifications by later theorists, stand out for their ability to apply methods of representation with versatility and effectiveness in relation to the content they intend to convey. In Marolois's iconographic apparatus, which incorporates a reworking of Vredeman de Vries's writings, the one-point perspective prevails among the three-dimensional representations. However, it is often associated with sections in the form of cut-away perspectives and takes on a new meaning: the stereometric visualization of measurable physical consistencies. Leafing through Dögen's plates, we see a figurative narration of the various topics addressed in the text which, especially in the plates that collect several figures, moves from one to another, developing sequences and insights that range from geometric constructions on the plane, tracings of iconographic and orthographic profiles, three-dimensional visualizations in military axonometry and cut-away axonometry, perspective views and cut-away perspectives.

Keywords: drawing, geometry, representation methods, treatises of fortification.

Thematic area: [III] …of drawings, geometries, and strokes.

Riassunto. La trattatistica militare, emancipatasi a metà Cinquecento da quella architettonica, è poco studiata nelle sue relazioni con la scienza della rappresentazione. Nel presente studio viene esaminato il contributo dei seicenteschi trattati di fortificazione olandesi di Samuel Marolois e Matthias Dögen. Questi autori, assunti tra i principali riferimenti per le fortificazioni all'olandese dai teorici successivi, emergono per la capacità di applicare i metodi di rappresentazione con versatilità ed efficacia, in relazione ai contenuti che intendono trasmettere. Nell'apparato iconografico di Marolois, che contiene al suo interno la riproposizione degli scritti di Vredeman de Vries, la prospettiva a quadro verticale frontale prevale fra le rappresentazioni tridimensionali. Tuttavia, essa è spesso associata alle sezioni in forma di spaccato prospettico e assume un significato nuovo, di visualizzazione stereometrica di consistenze fisiche misurabili. Scorrendo le tavole di Dögen si assiste a una narrazione figurata dei vari argomenti affrontati nel testo che, specialmente nelle tavole che collezionano più figure, passa da una all'altra sviluppando sequenze e approfondimenti che spaziano fra costruzioni geometriche sul piano, tracciamenti di profilazioni icnografiche e ortografiche, visualizzazioni tridimensionali in assonometria militare e spaccato assonometrico, viste e spaccati prospettici. In Dögen anche la doppia proiezione ortogonale, sperimentata fin dal secolo precedente nel disegno dell'architettura, a seguito dell'assai nota Lettera a Leone X, compare nella forma delle sezioni alla tedesca, ribaltate localmente sulle piante.

Parole chiave: disegno, geometria, metodi di rappresentazione, trattati di fortificazione.

Area tematica: [III] ...di disegni, geometrie e tracce.

Dichiarazione del contributo degli autori:

Il presente contributo, di cui gli autori hanno condiviso l'impianto metodologico, è stato redatto da R. Spallone (par. 5, 6), M.G. Bevilacqua (par. 3, 4), i parr. 1, 2 e 7 sono stati scritti congiuntamente.

Ringraziamenti: La ricerca è stata finanziata dall'Unione Europea - Next-GenerationEU - National Recovery and Resilience Plan (NRRP) – MISSION 4 COMPONENT 2, INVESTMENT N. 1.1, CALL PRIN 2022 D.D. 104 02-02-2022 – (INFORTREAT. Reconstructing the Early Modern bastioned front. INformation models for the fruition of constructive knowledge in FORtified architecture TREATises (16th-18thCentury): a new integrated analysis tool for the interpretation, restoration and maintenance of Early Modern fortified heritage) CUP N. I53D23005420006.

Introduzione

Scienza della rappresentazione e disegno dell'architettura mostrano nei secoli significativi intrecci. La teorizzazione dei metodi di rappresentazione grafica passa dall'ambito artistico nel quale vengono elaborate le teorie rinascimentali sulla prospettiva - nelle opere di Alberti, Piero della Francesca, Leonardo - a quello scientifico, attraverso figure emblematiche per il pensiero geometrico seicentesco - Galileo, Keplero, Cartesio, Desargues - alla base della formalizzazione dei metodi della geometria descrittiva da parte di Monge, a fine Settecento (Taton, 1986). Numerosi sono gli studi che hanno esaminato le relazioni fra la scienza della rappresentazione e le teorie architettoniche espresse nella trattatistica. I trattatisti di architettura, infatti, non solo applicano nei loro disegni i metodi di rappresentazione, ma spesso introducono nuove scelte di rappresentazione finalizzate alla presentazione di progetti, modelli tipologici, architetture antiche in modo sintetico ed esaustivo - come la pianta, associata al prospetto-sezione nelle tavole di Palladio o allo spaccato prospettico in Serlio - e, talvolta, si dedicano alla teorizzazione del metodo enfatizzando le relazioni fra geometria e architettura, sia nel progetto sia nella rappresentazione - come nell'opera di Guarini, considerato un precursore della geometria descrittiva (Docci, 1992). Ambiti disciplinari connessi all'architettura, come la stereotomia, in cui proiezioni ortogonali, studi delle intersezioni e sviluppi risultano essenziali per la costruzione di opere in pietra, sono stati altrettanto intensamente indagati (Calvo, 2020).

Diversamente, la trattatistica militare, emancipatasi a metà Cinquecento da quella architettonica, è poco studiata nelle sue relazioni con la scienza della rappresentazione. Fra i lavori più significativi, relativi ai trattati di fortificazione cinque-seicenteschi, quelli di Sgrosso che inserisce il contributo di Maggi e Castriotto (1564) e Lorini (1609) nella storia dei metodi di rappresentazione (Sgrosso, 2001) e i saggi di Scolari, che delineano l'affermazione dell'assonometria, allora definita prospettiva militare o soldatesca, nei trattati militari cinque e seicenteschi (Zanchi 1554, Maggi e Castriotto 1564, Belluzzi 1598, De Marchi 1599, Lorini 1609, De Ville 1628, Manneson Mallet 1672) anche in relazione con la costruzione dei modelli fisici, per studiare l'efficacia dei sistemi fortificatori in risposta alle tecniche di assedio basate sull'uso delle armi da fuoco (Scolari, 2005).

La presente ricerca è stata svolta all'interno del progetto finanziato PRIN2022 INFORTREAT finalizzato a facilitare l'accesso alle conoscenze essenziali relative all'architettura militare (come espresse nei trattati della prima età moderna) attraverso modelli informativi digitali 3D. Nell'ambito del progetto, lo studio di metodi e tecniche della rappresentazione in relazione a infrastrutture e manufatti rappresentati, costituisce una particolare chiave interpretativa delle fonti e intende sviluppare inedite considerazioni, focalizzando le proprie argomentazioni rispetto ai trattati di Samuel Marolois e Matthias Dögen.

Marolois e Dögen fra arte di fortificare e scienza della rappresentazione

Nel Seicento, come rileva Sgrosso, la scienza della rappresentazione vede il primato dei geometri dei Paesi Bassi, tra i quali annovera Samuel Marolois (Sgrosso, 2001), autore degli *Opera mathematica* (1614-1615), la cui ultima parte è dedicata all'arte della fortificazione. La tradizione dei trattatisti con formazione matematica che si occupano di fortificazioni è molto diffusa, fra questi, possiamo ricordare, negli anni successivi, Miliet-Dechales (1674 e 1677) e Guarini (1676).

È proprio nell'ambito della trattatistica militare olandese seicentesca che le figure di Samuel Marolois e Matthias Dögen, assunte tra i principali riferimenti per le fortificazioni

all'olandese dai teorici successivi, emergono per la capacità di applicare i metodi di rappresentazione con versatilità ed efficacia, in relazione ai contenuti che intendono trasmettere.

A premessa dell'analisi che verrà di seguito condotta sulle prime edizioni dei trattati dei due autori, occorre ricordare che nelle fortificazioni alla moderna architettura, geometria e balistica sono indissolubilmente legate (Fara, 1989) e tali relazioni vengono espresse attraverso il disegno. In tale contesto, la misura (degli elementi della fortificazione così come della gittata delle armi) risulta essenziale. Ne consegue che testi e tavole si arricchiscono di dettagliate informazioni su lunghezze e angoli, espresse nelle unità di misura locali, con uno sguardo, talvolta, alle unità impiegate in altri paesi, e sono completati da tabelle che

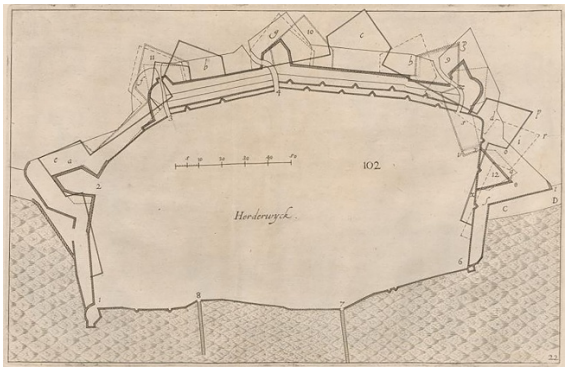


Fig. 1. Planimetria del progetto di fortificazioni urbane di Harderwijk, esempio di fortificazione di una piazza irregolare posta sulla riva di un fiume. Fonte: Marolois, S. (1615), Tav. 22, fig. 102

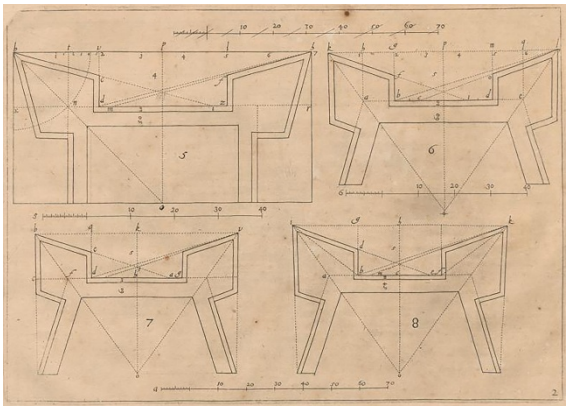


Fig. 2 Costruzioni geometriche per la profilazione delle difese in pianta di fortificazioni regolari (quadrata e pentagonale). Fonte: Marolois, S. (1615), Tav. 2

forniscono misure in pianta e sezione dei vari elementi, in modo da evitare calcoli complessi per il progettista. Nelle illustrazioni, l'ascesa dell'assonometria militare risponde perfettamente alla necessità di trasmettere le misure nelle tre dimensioni del manufatto. In questo senso, oppone la certezza della proiezione parallela obliqua all'incertezza della prospettiva lineare.

La *Fortification* (1615) di Samuel Marolois

Il trattato di *Fortification ou architecture militaire tant offensive que defensive* di Samuel Marolois (c1572-1627) rappresenta la sesta parte degli *Opera Mathematica*, pubblicati per la prima volta all'Aja dall'editore e incisore Hendrick Hondius tra il 1614 e il 1615. Oltre alla *Fortification*, gli *Opera* si compongono di ulteriori cinque parti, di cui solo due a nome di Marolois: la *Geometrie, contenant la theorie et pratique d'icelle, necessaire a la fortification* (prima parte) e la *Perspective contenant la theorie et pratique d'icelle* (seconda parte); la terza e la quarta parte, riunite sotto il titolo di *Perspective*, e la quinta, *Les cinq rangs de l'architecture*, rappresentano riedizioni dei trattati pubblicati con lo stesso titolo da Hans Vredeman de Vries (1526-1609). Degli *Opera*, così come delle parti originali di Marolois singolarmente, furono pubblicate numerose edizioni in diverse lingue. La fortuna editoriale della *Fortification* - che annovera le edizioni riviste dal matematico Albert Girard e successivamente da Frans van Schooten, tradotte in francese, tedesco, olandese, latino e inglese - evidenzia l'importanza del trattato e dei modelli olandesi all'interno della cultura fortificatoria europea, oltre a sottolineare il primato della *School voor Duytsche Mathematique* fondata nel 1600 presso l'Università di Leida per la formazione degli ingegneri militari, sotto la guida di figure di spicco come Simon Stevin, Nicolaus Goldmann Frans van Schooten e, secondo Lombaerde (2013), lo stesso Marolois.

DOI: 10.5821/conference-EGA.26.3.09

Metodi e tecniche di rappresentazione nella *Fortification*

Il trattato, introdotto da un cartiglio ad opera di Simon Frisius e composto da due libri, per complessive 80 pagine di formato 30x39 cm, presenta allegate 40 incisioni stampate solo sui *recto*, nelle quali si distribuiscono 164 figure di cui buona parte a corredo delle costruzioni geometriche di profilazione planimetrica delle difese per fortificazioni sia regolari che irregolari.

Le figure illustrano, inoltre, modelli planimetrici di cinte urbane, fortezze e casamenti, tecniche e strumenti per la costruzione di muraglie, terrapieni e contromine, pezzi di artiglieria. Le tavole presentano inoltre alcune fortificazioni esistenti, quali: la cittadella eptagonale di Coevorden, le fortificazioni di Harderwijk, di Ostenda, della fortezza St. Andries e della città di Juliers (fig. 1).

Le prime figure sono interamente dedicate ad illustrare i principi di tracciamento delle difese in pianta di fortezze regolari (fig. 2). A tal proposito, preme sottolineare come il modello fortificatorio proposto da Marolois per le fortezze regolari - basato su una complessa costruzione geometrica che, applicando il principio del secondo fianco, relaziona l'angolo difeso al semiangolo al centro del poligono difeso maggiorato di 15°, con fianchi ortogonali alla cortina, fronti e cortine di lunghezze prefissate - rappresenti un importante riferimento nell'evoluzione dei principi fortificatori a livello europeo, come confermato, ad esempio, dal tributo che Pietro Sardi nel 1639 gli dedica esplicitamente nel libro Terzo del suo *Corno Dogale* (Sardi, 1639), "Dove si stratta del fortificare, cioè dissegnare le Fortezze alla maniera Ollandese". Come già evidenziato, la costruzione grafica è propedeutica alla misura di ciascuna componente, la cui grandezza è riportata poi in forma tabellare, per agevolare l'applicazione dei modelli per il progetto.

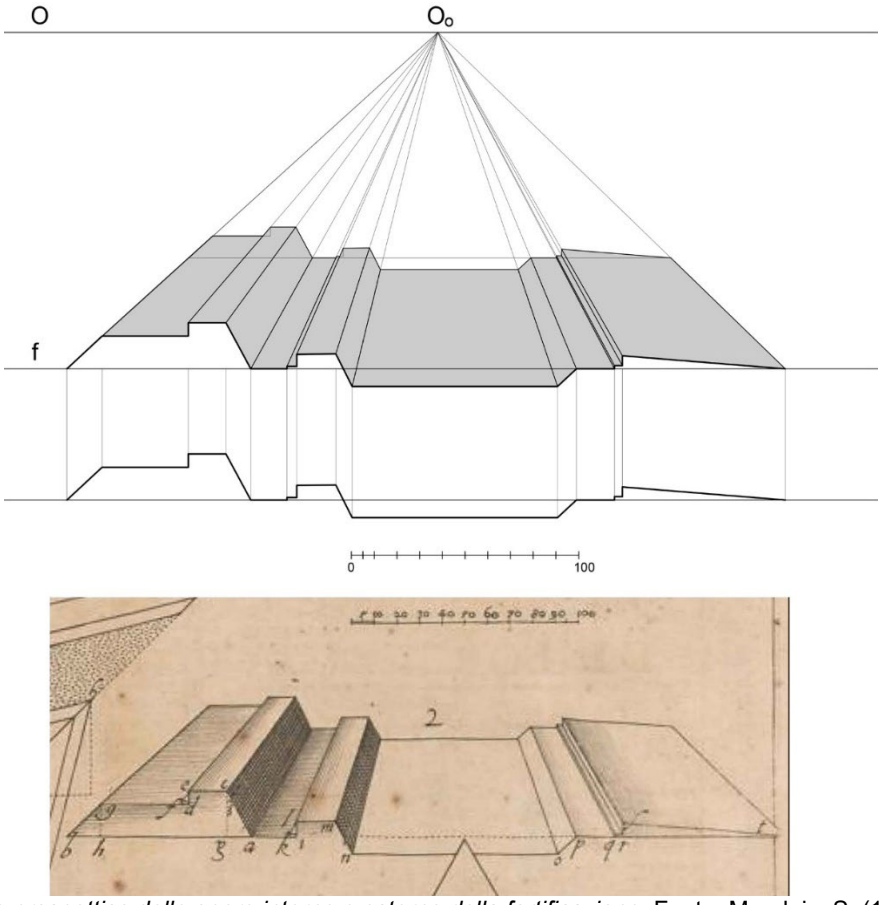


Fig. 3. Spaccato prospettico delle opere interne e esterne della fortificazione. Fonte: Marolois, S. (1615), Tav. 1, fig. 2. Interpretazione grafica: M.G. Bevilacqua.

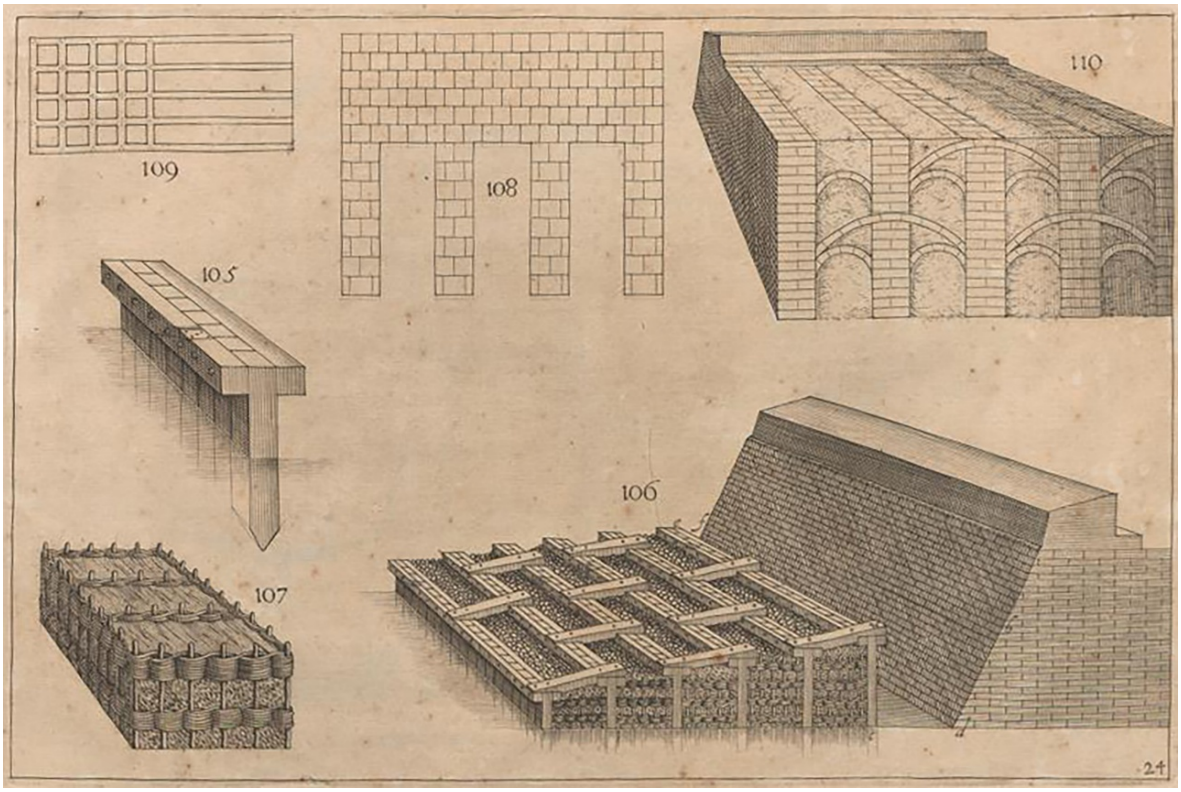


Fig. 4 Schemi prospettici di tecniche di consolidamento del terreno e di costruzione delle muraglie. Fonte: Marolois, S. (1615), Tav. 24

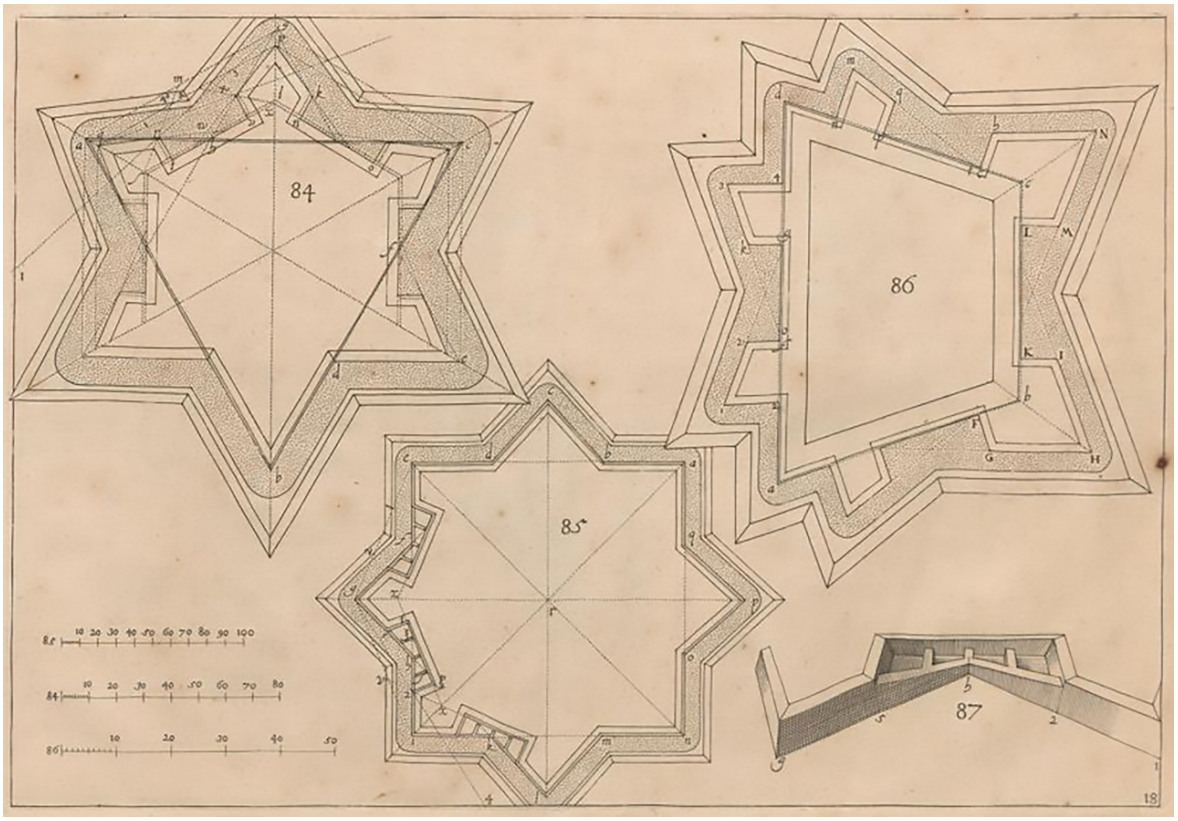


Fig. 5. Schemi di profilazione delle difese di fortificazioni irregolari. In basso a destra, prospettiva a volo d'uccello di un tratto di cortina con baluardi angolari e traverse. Fonte: Marolois, S. (1615), Tav. 18

DOI: 10.5821/conference-EGA.26.3.09

Gli schemi grafici presentano numerosi esempi di costruzione del tratto compreso tra due bastioni angolari, declinati in base all'angolo difeso e alla lunghezza del lato del perimetro fortificato. Tutte le figure presentano scale grafiche in piedi e verghe misurate nella Scala del Reno.

Aspetto significativo è nella descrizione degli elevati: gli schemi convenzionali di sezione in proiezione ortogonale si alternano a disegni in spaccato prospettico, a prospettiva a quadro verticale frontale, che esaltano la tridimensionalità del sistema fortificatorio; la coincidenza del piano di sezione col quadro prospettico ed il corredo della scala grafica garantiscono comunque la misurabilità della sezione e, quindi, la rigorosità scientifica del disegno (fig. 3). Tale approccio si ritrova nella rappresentazione di dettagli costruttivi di scarpe e muraglie, palizzate, pezzi di artiglieria e strumenti di costruzione, anch'essi rappresentati in prospettiva a quadro verticale frontale, in questi casi posti in posizione laterale rispetto all'asse visivo e senza riferimenti di misura (fig. 4). Completano il quadro meno frequenti prospettive a volo d'uccello di parti di cortine bastionate (fig. 5).

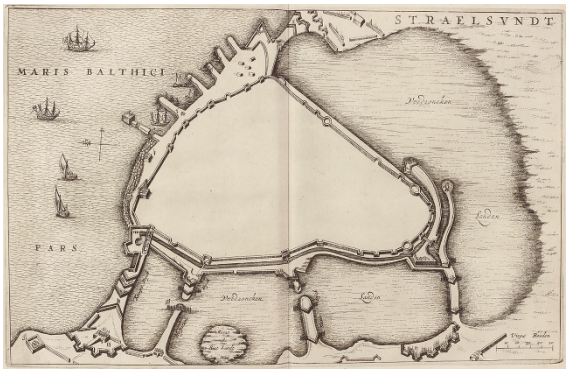


Fig. 6 Assonometria militare delle mura fortificate di Stralsund in Pomerania. Fonte: Dögen, M. (1648)

L'apparato iconografico, nel suo complesso, evidenzia una marcata predilezione della prospettiva all'assonometria militare per valorizzare la volumetria del sistema fortificatorio e delle sue parti. Sembra ribadirsi, pertanto, l'importanza della conoscenza della prospettiva nei programmi di formazione degli ingegneri militari della scuola olandese, come evidenziato anche dalla prima parte degli *Opera* dedicata a la *Geometrie*, in cui si adotta, ad esempio, la prospettiva nella descrizione dei processi di rilevamento o nella rappresentazione dei corpi stereometrici, o dalla seconda parte su la *Perspective*, in cui i principi della prospettiva sono esemplificati anche con specifico riferimento alla rappresentazione di fortezze regolari.

L'Architecture militaire moderne (1648) di Matthias Dögen

Il testo di Matthias Dögen (1605-1671), *L'Architecture militaire moderne,* pubblicato ad Amsterdam nel 1648, consta di 547 pagine in-folio, intervallate da 70 tavole a doppia pagina, non numerate. Queste sono state pregevolmente realizzate da Theodor Matham, pittore e disegnatore, oltre che incisore del cosiddetto secolo d'oro. Quarantuno tavole rappresentano, in pianta o in assonometria militare, siti fortificati ed esistenti, fra Olanda, Germania, Francia, Svizzera. Le restanti si dedicano al progetto delle nuove fortificazioni e spaziano fra gli studi per le profilazioni planimetriche di figure regolari e irregolari con differente numero di lati e per quelle altimetriche che mettono in relazione opere interne ed opere esterne, queste ultime tracciate anche con maggiore dettaglio, così da definire elementi e materiali costruttivi.

Metodi e tecniche di rappresentazione ne *L'Architecture militaire moderne*

Se i contenuti nel testo di Dögen appaiono quelli ricorrenti nella trattatistica coeva, con riferimenti a quella precedente e, in particolare, al testo di Marolois, la maestria nell'applicazione dei metodi di rappresentazione rispetto ai manufatti descritti risulta rilevante. Infatti, accanto alle costruzioni geometriche per il tracciamento degli elementi della fortificazione e alle verifiche balistiche, compaiono assonometrie militari e, talvolta, viste prospettiche per dimostrare i volumi delle consistenze e, ancora, sezioni alla tedesca sulle piante e ribaltamenti locali, ma anche sezioni da relazionare ad assonometrie militari.

Come si è visto, la maggior parte delle tavole si riferisce a insediamenti fortificati in area europea. Alcune si limitano a raffigurare le cittadelle poligonali, che costituiscono la principale struttura difensiva, ma la maggioranza è dedicata all'intero sistema delle città cinte da mura. Nei casi in cui l'autore impiega la rappresentazione planimetrica, in proiezione ortogonale icnografica, anche la simbologia si rifà a quella utilizzata in ambito cartografico, con la segnalazione di corsi d'acqua, ripe e ombreggiature, atte a restituire i declivi e dotate di scala grafica, in verghe e verghe del Reno, complessivamente presenti nella maggior parte delle tavole. In altri casi, la rappresentazione diviene tridimensionale, grazie all'applicazione dell'assonometria militare e si arricchisce di dettagli figurativi presi a prestito dalla vedutistica: sistemi arborei, palizzate, accampamenti, cannoniere e navi da guerra, spesso riprese nell'atto della battaglia (Fig. 6).

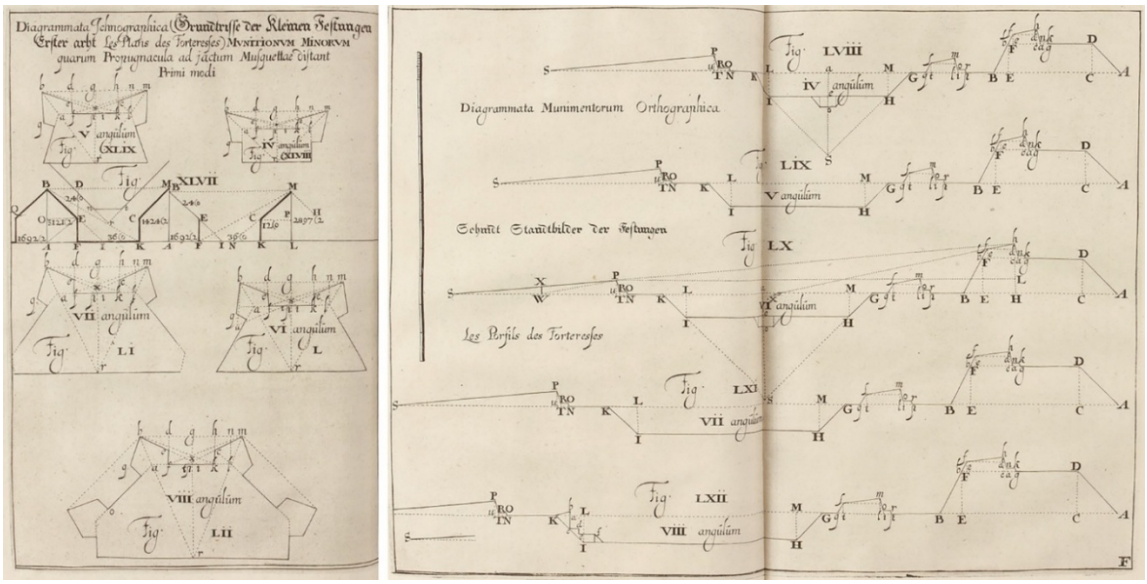


Fig. 7 Costruzioni schematiche di fortificazioni regolari per figure da quattro a otto lati ad esemplificazione grafica dei dati tabellari, in pianta e sezione. Fonte: Dögen, M. (1648)

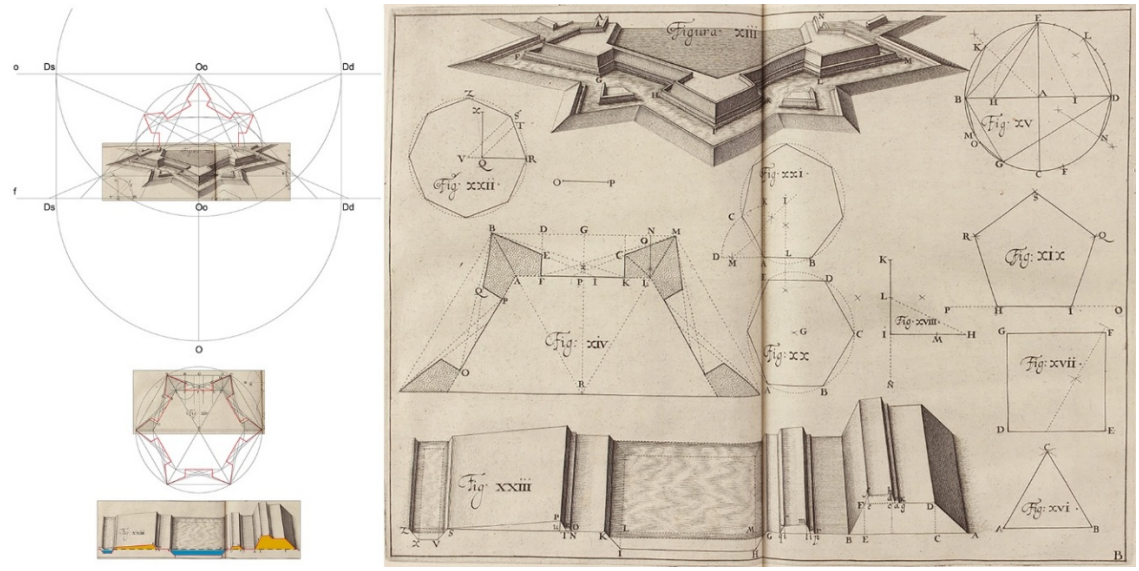


Fig. 8 Costruzioni geometriche di poligoni regolari, schema per il tracciamento di linee ed angoli di una fortificazione esagonale, sviluppi tridimensionali in prospettiva e in assonometria militare delle opere interne ed esterne. Fonte: Dögen, M. (1648). Interpretazione grafica: R. Spallone.

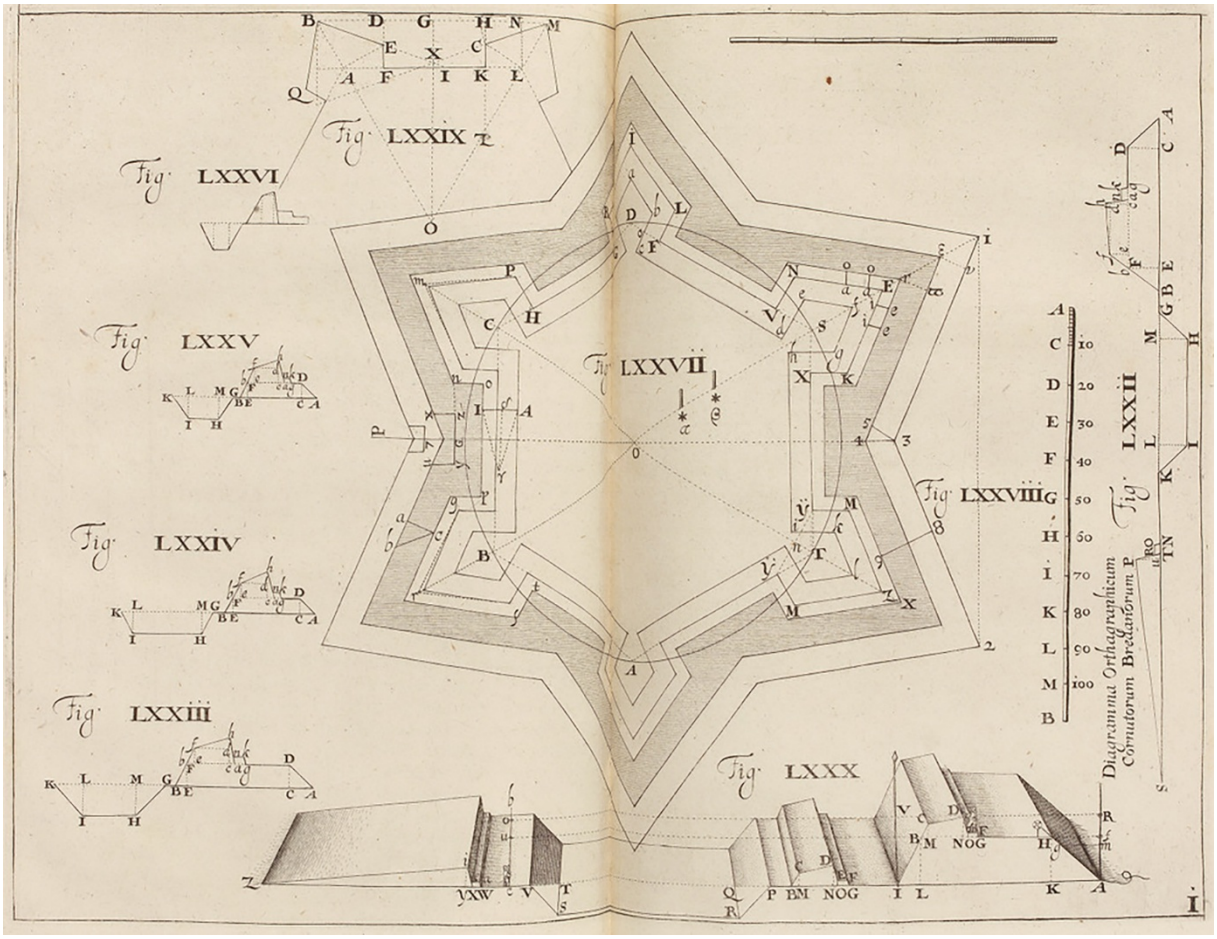


Fig. 9 Dallo spaccato prospettico alla definizione planimetrica delle consistenze fisiche di una fortificazione regolare esagonale con individuazione dei profili in differenti porzioni del manufatto. Fonte: Dögen, M. (1648)

Il disegno delle fortificazioni, diviene dunque scenografia per la rappresentazione della guerra, in analogia con i modelli fisici a scala territoriale che venivano impiegati per le simulazioni belliche. Come già evidenziato, secondo una pratica diffusa nella trattatistica militare coeva, spessori, altezze e angoli degli elementi della fortificazione, nelle loro relazioni proporzionali e rispetto ai poligoni regolari a cui si riferiscono, vengono forniti dai trattatisti in formato tabellare, per evitare calcoli complessi agli ingegneri militari impegnati come costruttori delle opere. Dögen aggiunge a tale approccio tavole sinottiche (Fig. 7) che esplicitano graficamente i contenuti delle tabelle, fornendo schemi in proiezione ortogonale di pianta, figure XLVII-LII, e di profilo, figure LVIII-LXII, per impianti fra i quattro e gli otto lati. Le tavole di Dögen sono spesso caratterizzate dallo sviluppo di un tema attraverso una serie di disegni magistralmente giustapposti. È il caso della tavola che raccoglie undici figure, dalla XIII alla XXIII, dedicata ad illustrare nomenclatura e caratteristiche lineari e angolari di elementi architettonici e linee di difesa del sistema fortificato regolare, esaminandone, con evidente riferimento alle *species dispositionis* vitruviane (Vitruvio, 1997) le peculiarità planimetriche (termini icnografici) e altimetriche (termini ortografici). Nella tavola (Fig. 8) le costruzioni geometriche di figure piane regolari, inscritte nella circonferenza, dai tre agli otto lati, appaiono propedeutiche allo sviluppo del tema su un modello esagonale.

Nella figura XIV, un semiesagono esemplifica schematicamente gli elementi della fortificazione nelle relazioni geometriche reciproche e rispetto alle linee di difesa radente e ficcante, mettendo in luce la presenza del secondo fianco. Una vista prospettica esplicita la tridimensionalità del sistema, precisata infine

dallo spaccato in assonometria militare, con lieve accenno di convergenza delle parallele, limitato agli elementi laterali della fortificazione, che indica misure e proporzioni della sezione, che comprende le opere esterne e interne della fortificazione.

Tale sviluppo viene ripreso in una tavola successiva che raccoglie le figure da LXX a LXXIX (Fig. 9). Il discorso riprende dallo spaccato, questa volta raffigurato in prospettiva a volo d'uccello e si articola attraverso la precisazione degli elementi in pianta, schematicamente individuati nella tavola precedente, e ora definiti nelle loro caratteristiche materiche con spessori e scarpe. A un'ulteriore sezione schematica d'insieme si affiancano altre quattro sezioni locali che consentono di comprendere i differenti sviluppi altimetrici nelle diverse porzioni della fortificazione.

L'avvicinamento della trattazione agli aspetti costruttivi si conclude in una tavola (Fig. 10) imperniata sulla figura CVIII, ripresa più volte nel testo, prima a proposito delle cittadelle ben fortificate in relazione al territorio esterno e alla città, con riferimento a quella di Anversa, poi ai lavori di ingegneria di spianamento e scavo (A e B), quindi al rivestimento dei muri a scarpa a seconda del tipo di terreno (E) e infine alle tecniche per assaltare le fortezze (G). Anche in questa tavola è evidente la sapiente alternanza tra la rappresentazione planimetrica, per l'esemplificazione delle relazioni fra cittadella e mura difensive, e le assonometrie militari, per le indicazioni costruttive e le tecniche di offesa.

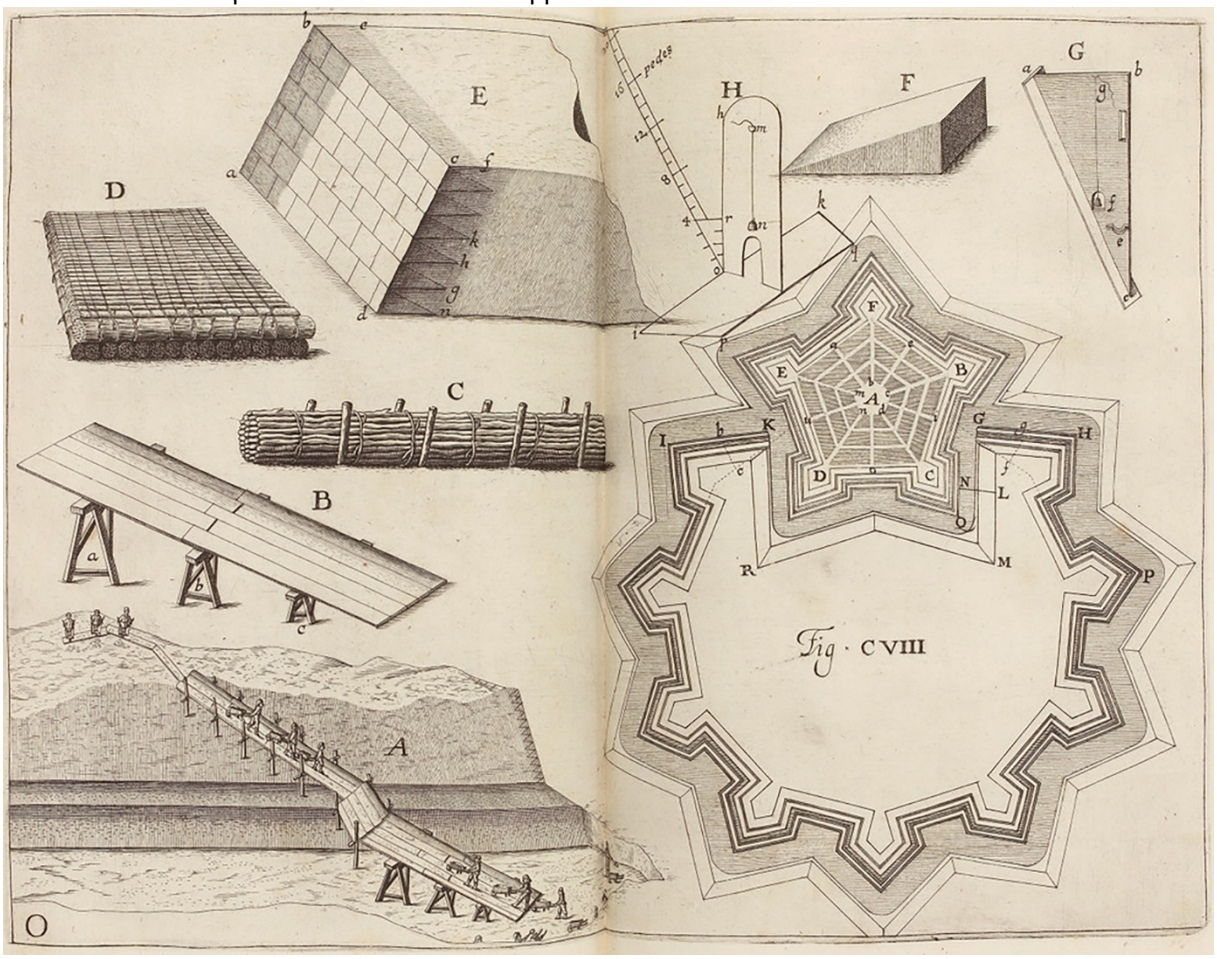


Fig. 10 Planimetria di una cittadella pentagonale con posizionamento rispetto al territorio e alle mura e schemi assonometrici di tecniche di lavorazione del terreno e di costruzione delle muraglie. Fonte: Dögen, M. (1648)

DOI: 10.5821/conference-EGA.26.3.09

Conclusioni

La capacità di mettere in relazione le viste e di impiegare con versatilità metodi e tecniche di presentazione grafica sembra aprire la via a nuovi studi sul contributo della trattatistica militare alla costruzione della scienza della rappresentazione moderna. Come si è visto, l'uso dei modelli lignei per la valutazione dell'efficacia difensiva delle città fortificate si diffonde fra Cinque e Seicento in Europa. È condivisibile l'ipotesi di Scolari che tale fenomeno abbia indotto, in parallelo, al diffuso impiego dell'assonometria militare, che offre visualizzazioni simili al modo in cui si osserva un modello fisico posto a terra e risulta facile da realizzare graficamente, partendo dalla proiezione in pianta e tracciando dai vertici le altezze relative. Tuttavia, la prospettiva non viene del tutto abbandonata. Se questo appare incontrovertibile nell'opera di Marolois, che contiene la riproposizione degli scritti di Vredeman de Vries sulla prospettiva, tuttavia, essa, spesso associata alle sezioni in forma di spaccato prospettico, assume un significato nuovo: la visualizzazione stereometrica di consistenze fisiche misurabili.

Analogamente, scorrendo le tavole di Dögen si assiste a una narrazione figurata dei vari argomenti affrontati nel testo che, soprattutto nelle tavole che collezionano più figure, passa da una all'altra, sviluppando sequenze e approfondimenti che spaziano tra costruzioni geometriche sul piano, tracciamenti di profilazioni icnografiche e ortografiche, visualizzazioni tridimensionali in assonometria militare e spaccato assonometrico, viste e spaccati prospettici. Anche la doppia proiezione ortogonale, sperimentata fin dal secolo precedente nel disegno dell'architettura, a seguito dell'assai nota Lettera a Leone X, compare nella forma delle sezioni alla tedesca, ribaltate localmente sulle piante.

Bibliografia

Calvo-López, José. 2020. «Geometría y canteria: una vision general. Geometry and ashlar vaulting: a summary». In Carlo Bianchini, José Calvo-López, Andrea Giordano, Ana López-Mozo, Pablo Navarro-Camallonga, Roberta Spallone, Marco Vitali, *Sistemi voltati complessi: geometria, disegno, costruzione. Complex Vaulted Systems: Geometry, Design, Construction*, pp. 89-106. Canterano: Aracne.

Docci, Mario, Migliari, Riccardo, Bianchini, Carlo. 1992. «Le 'vite parallele' di Girard Desargues e Guarino Guarini, fondatori della moderna scienza della rappresentazione». *Disegnare Idee Immagini*, 4, 9-18.

Dögen, Matthias. 1648. *L'Architecture militaire moderne*. Amsterdam: L. Elzevier.

Fara, Amelio. 1989. *Il sistema e la città. Architettura fortificata dell'Europa moderna dai trattati alle realizzazioni 1464-1794*. Genova: Sagep editrice.

Lombaerde, Piet (2013). Exporting Urban Models from the Low Countries to Denmark, Schleswig-Holstein, and Northern Germany. In: Konrad Ottenheym, Krista De Jonge (eds.). *The Low Countries at the Crossroads: Netherlandish Architecture as an Export Product in Early Modern Europe (1480-1680)*. Turnhout, Belgium: Brepols Publishers. pp: 379-392.

Marolois, Samuel (1614-1615). *Opera mathematica ou oeuvres mathématicques: traictans de géometrie, perspective, architecture et fortification ausquels sont aioints les fondements de la perspective & architecture de I: Vredm. Vries, augmentée & corrigée en divers endroicts par le mesme auteur*. Aja: H. Hondius.

Marolois, Samuel (1615). *Fortification ou architecture militaire tant offensive que defensive.* Aja: H. Hondius.

Sardi P. (1639). *Corno Dogale della Architettura Militare di Pietro Sardi Romano*. Venezia: I Giunti.

Scolari, Massimo. 2005. *Il disegno obliquo. Una storia dell'antiprospettiva*. Venezia: Marsilio.

Sgrosso, Anna. 2001. *Rinascimento e Barocco*. Torino: UTET.

Taton, René. 1986. «Le grandi tappe della matematizzazione delle tecniche grafiche: dalle origini a Durer, a Desargues, a Monge». In *I fondamenti scientifici della rappresentazione*. Gangemi, pp. 19-24.

Vitruvio. 1997. *De Architectura.* A cura di Pierre Gros, traduzione e commento di Antonio Corso e Elisa Romano. Torino: Einaudi.