

# 17 DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN

Gjergji ISLAMI, Denada VEIZAJ (Eds.)





DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN  
Vol. XVII



DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN  
Vol. XVII

Editors  
Gjergji Islami, Denada Veizaj  
Universiteti Politeknik i Tiranës



UNIVERSITETI  
POLITEKNIK  
I TIRANËS

CIP Katalogimi në botim BK Tiranë

Universiteti Politeknik i Tiranës  
Defensive architecture of the Mediterranean / Universiteti Politeknik i Tiranës;  
ed. Gjergji Islami, Denada Veizaj. - Tiranë : Universiteti Politeknik i Tiranës, 2024.

Vol. 17, 350 f. ; 17 x 24 cm  
ISBN 978-9928-4814-0-5

1.Arkitektura 2.Konferenca  
72 (062)

Series *Defensive Architecture of the Mediterranean*  
General editor: Pablo Rodriguez-Navarro

The papers published in this volume have been peer-reviewed by the Scientific Committee of FORTMED2024\_Tirana

© editors: Gjergji Islami, Denada Veizaj

© editorial team: Saimira Arapi, Ana Pekmezi, Edmond Pergega

© cover picture: Giorgio Verdiani

© papers: the authors

© publishers: Universiteti Politeknik i Tiranës, edUPV (Universitat Politècnica de València)

Published with the contribution of the University Politeknik I Tiranës

© Copyright 2024

Universiteti Politeknik i Tiranës

Sheshi Nënë Tereza 4, 1001, Tirana, Albania

[www.upt.al](http://www.upt.al)

ISBN 978-9928-4735-8-5 (electronic version)

ISBN 978-9928-4814-0-5 (vol. 17)

© Copyright edUPV (Universitat Politècnica de València) 2024

ISBN: 978-84-1396-243-6 (two-volume collection)

ISBN: 978-84-1396-245-0 edUPV Ref. 6769 (electronic version)

ISSN: 2792-5633 (Series *Defensive Architecture of the Mediterranean*)

DOI: <https://doi.org/10.4995/Fortmed2024.2024.18552>

PROCEEDINGS of the International Conference on Fortifications of the Mediterranean Coast FORTMED 2024  
Tirana, 18, 19 and 20 April 2024

CC BY-NC-ND 4.0

Legal Code: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.it>



## Organization and committees

### Organizing Committee

Chairs:

Gjergji Islami, Universiteti Politeknik i Tiranës

Denada Veizaj, Universiteti Politeknik i Tiranës

Members:

Saimira Arapi, Universiteti Politeknik i Tiranës

Edmond Pergega, Universiteti Politeknik i Tiranës

Ana Pekmezi, Universiteti Politeknik i Tiranës

### Honor Committee:

Prof. Andrea Maliqari, Rector of the Polytechnic University of Tirana

Prof. Armand Vokshi, Dean of the Faculty of Architecture and Urbanism, Polytechnic University of Tirana

Alessandro Ruggera, Director of the Italian Institute of Culture, Tirana

### Scientific Committee

Almagro Gorbea, Antonio. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Spain

Bertocci, Stefano. Università degli Studi di Firenze. Italy

Bevilacqua, Marco Giorgio. Università di Pisa. Italy

Bragard, Philippe. Université Catholique de Louvain. Belgium

Bouزيد, Boutheina. École Nationale d'Architecture. Tunisia

Bru Castro, Miguel Ángel. Instituto de Estudios de las Fortificaciones – AEAC. Spain

Cámara Muñoz, Alicia. UNED. Spain

Camiz, Alessandro. Università “G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara. Italy

Campos, João. Centro de Estudos de Arquitectura Militar de Almeida. Portugal

Castro Barba, Angelo. The Polish Academy of Sciences, Institute of Archaeology and Ethnology. Poland – Università degli Studi di Palermo. Italy

Cherradi, Faissal. Ministère de la Culture du Royaume du Maroc. Morocco

Cobos Guerra, Fernando. Arquitecto. Spain

Columbu, Stefano. Università di Cagliari. Italy

Coppola, Giovanni. Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli. Italy

Córdoba de la Llave, Ricardo. Universidad de Córdoba. Spain

Cornell, Per. University of Gothenburg. Sweden

Corniello, Luigi. University of Campania “Luigi Vanvitelli”, Italy

Daci, Entela. Universiteti Politeknik i Tiranës. Albania

Dameri, Annalisa. Politecnico di Torino. Italy

Eppich, Rand. Universidad Politécnica de Madrid. Spain

Fairchild Ruggles, Dorothy. University of Illinois at Urbana-Champaign. USA

Fatta, Francesca. Università Mediterranea di Reggio Calabria. Italy

Faucherre, Nicolas. Aix-Marseille Université – CNRS. France

García Porras, Alberto. Universidad de Granada. Spain

García-Pulido, Luis José. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Spain

Georgopoulos, Andreas. Nat. Tec. University of Athens. Greece

Gil Crespo, Ignacio Javier. Asociación Española de Amigos de los Castillos. Spain

Gil Piqueras, Teresa. Universitat Politècnica de València. Spain

Guarducci, Anna. Università di Siena. Italy

Guidi, Gabriele. Politecnico di Milano. Italy

González Avilés, Ángel Benigno. Universitat d'Alacant. Spain  
Hadda, Lamia. Università degli Studi di Firenze. Italy  
Harris, John. Fortress Study Group. United Kingdom  
Islami, Gjergji. Universiteti Politeknik i Tiranës. Albania  
Jiménez Castillo, Pedro. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Spain  
León Muñoz, Alberto. Universidad de Córdoba. Spain  
López González, Concepción. Universitat Politècnica de València. Spain  
Marotta, Anna. Politecnico di Torino. Italy  
Martín Civantos, José María. Universidad de Granada. Spain  
Martínez Medina, Andrés. Universitat d'Alacant. Spain  
Mazzoli-Guintard, Christine. Université de Nantes. France  
Mira Rico, Juan Antonio. Universitat Oberta de Catalunya. Spain  
Navarro Palazón, Julio. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Spain  
Orihuela Uzal, Antonio. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Spain  
Parrinello, Sandro. Università di Firenze. Italy  
Pirinu, Andrea. Università di Cagliari. Italy  
Pompejano, Federica. Università di Genova. Italy  
Quesada García, Santiago. Universidad de Sevilla. Spain  
Rodríguez Domingo, José Manuel. Universidad de Granada. Spain  
Rodríguez-Navarro, Pablo. Universitat Politècnica de València. Spain  
Romagnoli, Giuseppe. Università degli Studi della Toscana. Italy  
Ruiz-Jaramillo, Jonathan. Universidad de Málaga. Spain  
Santiago Zaragoza, Juan Manuel. Universidad de Granada. Spain  
Spallone, Roberta. Politecnico di Torino. Italy  
Toscano, Maurizio. Universidad de Granada. Spain  
Ulivieri, Denise. Università di Pisa. Italy  
Veizaj, Denada. Universiteti Politeknik i Tiranës. Albania  
Varela Gomes, Rosa. Universidade Nova de Lisboa. Portugal  
Verdiani, Giorgio. Università degli Studi di Firenze. Italy  
Vitali, Marco. Politecnico di Torino. Italy  
Vokshi, Armand. Universiteti Politeknik i Tiranës. Albania  
Zaragoza, Catalán Arturo. Generalitat Valenciana. Spain  
Zerlenga, Ornella. Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli. Italy

### **Advisory Committee**

Pablo Rodríguez-Navarro. President of FORTMED. Universitat Politècnica de València  
Giorgio Verdiani. Vice-president of FORTMED. Università degli Studi di Firenze  
Teresa Gil Piqueras. Secretary of FORTMED. Universitat Politècnica de València  
Roberta Spallone. FORTMED advisor. Politecnico di Torino  
Marco Giorgio Bevilacqua. FORTMED advisor. Università di Pisa  
Denise Ulivieri. FORTMED advisor. Università di Pisa



**Organized by:**



UNIVERSITETI  
POLITEKNIK  
I TIRANËS

**Partnership:**



**With the support of:**





## Table of contents

<b>Preface</b> .....	XIII
<b>Contributions</b>	
HISTORICAL RESEARCH	
“Different ways to find the first delineations of fortresses”. Italian, French, and Dutch bastions in the Trattato di Fortificatione by Guarini .....	339
<i>R. Spallone</i>	
Le fortificazioni di terra delle mura medievali di Pisa nel XVII secolo. Analisi tecnico-militare del progetto di Gabriello Ughi .....	347
<i>M. G.o Bevilacqua, P. Rechichi</i>	
“Non serve, non servirà mai di niente” La cittadella di Asti: il progetto, gli errori, la demolizione .....	355
<i>A. Dameri</i>	
Reading the process of formation of military fortifications on the Algerian coast in the nineteenth century..	363
<i>S. Cherif, O. Menouer, S. Benselama-Messikh</i>	
Algiers fortified city vs. Algiers occupied in 1830 .....	371
<i>O. Menouer</i>	
Dos fortalezas fronterizas entre los reinos de Castilla y Granada en las <i>Cantigas de Santa María</i> de Alfonso X <i>El Sabio</i> (último tercio del siglo XIII) .....	379
<i>L. J. García-Pulido</i>	
La forteza de Porto Longón: el puesto avanzado de Felipe V en Italia (1715-1735). .....	387
<i>V. García González</i>	
El castillo Angevino-Aragonés de Gaeta en los dibujos de Leonardo Paterna Baldizzi .....	397
<i>A. Gallozzi, M. Cigola</i>	
La Puerta de la Xarea de la muralla árabe de Valencia .....	405
<i>C. López González, C. Romani López</i>	
Microcosmi mediterranei narrati e illustrati nell’isolario dell’ingegnere militare Francesco Ferretti. ....	413
<i>M. A. Bertini</i>	
La <i>traça</i> di El fratín. Forma e progetto delle fortificazioni “alla moderna” nel disegno di Jacopo Paleari. ....	421
<i>A. Pirinu</i>	
Assedi e macchine da guerra nel Mezzogiorno normanno, XI e XII secolo .....	429
<i>G. Coppola</i>	

Lo scudo descritto nel trattato di al-Tarsūsī, fine XII secolo .....	437
<i>L. Hadda</i>	
Governare il mare. Due mari fortificati lungo lo stretto di Piombino tra il XVI e il XVII secolo .....	445
<i>D. Ulivieri, O. Vaccari, I. Branca</i>	
I quartieri di cavalleria del Regno di Napoli.....	453
<i>R. Serraglio</i>	
La fortificazione dell'isola di Carloforte. Logiche militari e disegno illuminista nell'opera dell'ingegnere piemontese Augusto De la Vallea.....	461
<i>A. Pirinu, A. Martínez Medina, G. Sanna</i>	
Freehand draw and the study of military architecture .....	467
<i>F. Broglia, M. Pucci</i>	
Castelli e arsenali delle isole balcaniche nella <i>Peregrinatio</i> di Bernhard von Breydenbach.....	475
<i>D. Jacazzi, R.Fiorillo</i>	
Viewpoints on Nisida. Iconographic comparisons of views of the island.....	483
<i>V. Cirillo, R. Miele</i>	
Historical and spatial analysis of Šibenik bunkers .....	491
<i>A. Nakić</i>	
Cartography as a source for the medieval fortifications of Šibenik. ....	497
<i>J. Pavić</i>	
Fortezze del mediterraneo orientale e rappresentazioni attraverso la storia: il caso di Durazzo .....	505
<i>F. Di Girolamo, L. Çapeli</i>	
Occupare lo spazio dentro la città fino alle mura: Oristano in alcuni documenti del primo Seicento .....	513
<i>M. G. R. Mele</i>	
Il campo trincerato di Portoferraio all'isola d'Elba prima dell'epoca francese e napoleonica .....	523
<i>G. L. Dalle Luche, E. J. Karwacka</i>	
 <b>CHARACTERIZATION OF GEOMATERIALS</b>	
The Spanish Fort (16th Century) in the Kasbah of Bejaia (Algeria) .....	531
<i>M. Akouche, N. Mahindad, F. Fratini, S. Rescic, G. Misseri, L. Rovero</i>	
The ruins of Castiglione Balzetti: building materials and construction techniques.....	537
<i>S. Rescic, A. Arrighetti, F. Fratini, M. Mattone</i>	
Il borgo fortificato di Ventimiglia Alta (IM): il monitoraggio geotecnico per la conservazione.....	545
<i>M. Abbo, F. L. Buccafurri, A. C. De Hugo Silva</i>	
 <b>DIGITAL HERITAGE</b>	
Estándares y métodos para optimizar la digitalización 3D de las fortificaciones .....	555
<i>P. Rodríguez-Navarro, T. Gil-Piqueras</i>	

The Castle in Paphos, a fascinating, iconic, neglected, abused remain of a layered fortification) .....	563
<i>G. Verdiani, A. Charalambous</i>	
Técnicas de digitalización para el levantamiento gráfico y de diagnóstico mediante pruebas no destructivas para el estudio de lesiones en el patrimonio construido .....	571
<i>Á. Sánchez Corrochano, E. Martínez Sierra, A. Greco</i>	
From a survey the current state to a hypothesis of the former state. A digital trip in augmented reality into the 'deleted history' of the Capo d'Uomo Tower on Mount Argentario.....	579
<i>M. Barlozzini, F. Camagni, M. Fasolo, F. Lanfranchi, L. Martelli</i>	
Storia della Torre di San Giovanni Battista o Torre Scuola vicino a Porto Venere, SP (Italia) e applicazione delle nuove tecnologie di rilevamento per la restituzione 3D e lo studio architettonico. .	587
<i>N. Frroku, A. Lami, M. Xeka</i>	
Levantamiento y análisis espacial de la presa de Garganta del Ciervo y el paisaje regado por el embalse andalusí Albuhera (s. XII) .....	595
<i>S. Quesada-García, M. Lozano-Gómez</i>	
Virtual reconstruction of destroyed fortifications: the case study of Santa Caterina in Verona.....	603
<i>M. Russo, G. Flenghi, A. Buonacucina, V. Russo</i>	
Torri costiere del XV-XVII secolo all'isola d'Elba .....	611
<i>T. Emler, A. Caldarone, A. Fusinetti</i>	
Historical and 3D Survey Analyses for an Informative Database on the Venetian fort of Sant'Andrea.....	619
<i>L. Galeazzo, S. Parrinello</i>	
Study and representation of the bastion of San Maurizio in Turin: an educational experience.....	627
<i>M. Vitali, P. Rodriguez-Navarro, R. Spallone, M. Russo, G. Verdiani, F. Natta</i>	
The "Castelvecchio" of Matera. Documentation and analysis of a urban fortress in the apulian-lucanian context .....	635
<i>E. Lamacchia</i>	
Ricostruzione 3D del sito fortificato di Monte Crocchia (Basilicata, Italia) .....	643
<i>M. Delli Santi, M. Passarelli</i>	
 MISCELLANY	
When form is substance. Castles of Puglia and the art of building.....	651
<i>R. de Cadilhac, L. Serafini</i>	
In search of a possible dialogue between restoration and ruins. From ekphrasis to the 'new whole' evoked by the architectural fragment.....	659
<i>V. Montanari</i>	



## Preface

“Defensive Architecture of the Mediterranean” (volumes XVI and XVII) is the continuation of a series of publications that highlight the latest research on the fortifications of the Mediterranean region. These contributions were gathered in the seventh edition of the international conference Fortifications of the Mediterranean Coast, FORTMED 2024, hosted by Universiteti Politeknik i Tiranës in Tirana, Albania on April 18, 19, and 20, 2024.

The series 'Defensive Architecture of the Mediterranean' aims to share knowledge about the historical and current state of military architecture along the Mediterranean coast, including structures built overseas that are related to or influenced by those in the Mediterranean.

The conference and the 17 published volumes of the series have demonstrated to be the most persistent and serious effort in researching and documenting military architecture in the Mediterranean over the last decade.

While fortresses and castles have always been recognized as vital components of historic built heritage, their strategic defensive role hasn't always been fully understood and explored. The study of military architecture, a multidisciplinary task, prompts a reassessment of this cultural environment, often neglected or at risk. From prehistoric fortification traces to contemporary bunkers and military infrastructures, the discourse on documenting and preserving military heritage welcomes and encourages contributions from diverse fields, including architecture, engineering, archaeology, history, geography, and cultural heritage. FORTMED, the international conference on the Fortifications of the Mediterranean Coast, has evolved into a research-based platform that transcends borders and centuries, delving into the strategic, historical, and cultural significance of fortifications along the Mediterranean coast. FORTMED has embraced diverse venues, ranging from Valencia to Florence, Alicante to Turin, later to Granada, and finally to Pisa. These conferences have become synonymous with collaboration, knowledge exchange, and the exploration of multifaceted perspectives on defensive architecture. This initiative has turned into an intellectual odyssey, traversing the historical landscapes of the Mediterranean, exploring intricate fortifications that have shaped civilizations, and engaging with contemporary challenges in the preservation and restoration of architectural heritage.

### *FORTMED 2015*

The genesis of FORTMED can be traced back to the Polytechnic University of Valencia. Here, a research group led by Pablo Rodríguez-Navarro initiated the inaugural conference. Held at the Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio of the Universitat Politècnica de València on October 15, 16, and 17, 2015, the conference aimed to establish the groundwork for future editions. This vision promptly materialized, firmly establishing FORTMED as a recognized reality.

### *FORTMED 2016*

The second edition of the conference, chaired by Giorgio Verdiani and hosted at the Dipartimento di Architettura of Università degli Studi di Firenze from November 10 to 12, 2016, expanded its thematic scope to encompass “the whole family of fortifications of the Mare Nostrum”. This extension primarily focused on structures dating from the 15th to the 18th centuries.

### FORTMED 2018

The fourth edition of the conference, chaired by Anna Marotta and Roberta Spallone and organized at the Dipartimento di Architettura e Design of the Università Politecnica di Torino, in the Valentino Castle venue from October 18 to 20, 2018, expanded its field of interest embracing Northern Europe and Far Eastern countries and including studies on defensive architecture from the Middle Ages to contemporary military buildings and settlements.

### FORTMED 2020

The fifth conference faced challenges due to the COVID-19 pandemic. Initially scheduled for March 2020, in Granada, it was later shifted to an online format held on November 4, 5, and 6, 2020. The online event was organized by the Escuela de Estudios Árabes of Granada, coordinated by Julio Navarro Palazón and Luis José García-Pulido. Given the significance of Islamic architecture in the Mediterranean and the previous studies conducted by the Escuela de Estudios Árabes of Granada, this theme was prominently featured in the conference.

### FORTMED 2023

The sixth edition, organized by the Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni (DESTeC) of the University of Pisa in collaboration with the Municipality of San Giuliano Terme, took place on March 23, 24, and 25, 2023. Chaired by Marco Giorgio Bevilacqua and Denise Ulivieri, the conference aimed to advance a collaborative, integrated, and contemporary vision, recognizing the value of contemporary architectural heritage, such as bunkers built during World War II, and addressing emerging issues related to their preservation and restoration.

\*\*\*

In 2024, FORTMED expands beyond the borders of Italy and Spain for the first time, following six successful editions in those countries, to host the international discussion on Mediterranean military architecture in Tirana. This seventh edition ambitiously aims to invite and involve researchers from the Balkan countries within the FORTMED network, beginning with participants from Albania, Kosovo, Montenegro, Croatia, and Serbia. Spanning from ancient fortifications to Cold War bunkers, this edition efforts to present a broader spectrum of realities, reflecting and highlighting the rich multicultural environment surrounding the Mediterranean basin.

Supported by the Polytechnic University of Tirana, the organization of this conference has involved the Faculty of Architecture and Urbanism, the Department of Architecture, and the Department of Restoration and Technology of Architecture. Among others, the call has raised the interest of researchers from Albania, Balkan countries, and Italy, who have been studying the eastern Adriatic coast—a topic that has not been thoroughly explored in previous editions.

FORTMED 2024 received numerous contributions, which demonstrates the continuous interest and involvement of scholars in the topic of promoting the knowledge, preservation, and enhancement of the heritage of fortified architecture. All of the submitted papers were double-blind and peer-reviewed by the Scientific Committee. From these submissions, about 90 were selected, with authors from Albania, Algeria, Croatia, France, Greece, Italy, Kosovo, Montenegro, Morocco, Poland, Portugal, Serbia, Spain, Turkey, and the UK.

The contributions are collected in these two volumes (XVI and XVII) and organized according to their content into thematic sections, representing different topics and ways of approaching the study of defensive heritage: Historical research, Research on Built Heritage, Characterization of geomaterials, Digital Heritage, Culture and Management, and Miscellany.

We hope FORTMED 2024 will significantly contribute to fulfilling the mission of the conference in strengthening knowledge exchange and sharing for the better understanding, evaluation, and management of the culture and heritage of fortified architecture. At the same time, we believe that being present in the Balkans for the first time would result in the enlargement of the network of researchers that follow and actively contribute to FORTMED. This expansion will promote and disseminate knowledge on the eastern Adriatic fortifications and the rich cultural context of the region.



The organizers express gratitude to the Advisory Committee of the Conference, with special acknowledgment to Pablo Rodriguez-Navarro and Giorgio Verdiani, for their constant and valuable support throughout the entire process. Sincere appreciation is extended to the members of the Scientific Committee for their expertise and dedicated effort in thoroughly reviewing the submitted proposals.

We would like to thank Andrea Maliqari, Rector of Universiteti Politeknik i Tiranës, for the support provided in hosting and organizing the conference. Special recognition is given to both the Organizing Committee members and the university's administrative staff for their valuable engagement and cooperation.

Our collaborations with the Italian Institute of Culture and the Museum Centre of Durrës proved invaluable in organizing the event, and we are grateful for their collaboration.

Finally, and most importantly, heartfelt thanks are extended to all the authors for their participation in this edition and for presenting qualitative and intriguing contributions, enriching the conference and the state of art collected and presented in the 'Defensive Architecture of the Mediterranean' series.

Next year will mark a decade since the first conference, and we look forward to commemorating the achievements made during this period, while continuing to promote qualitative research and to bring together esteemed and passionate academics and professionals.

Gjergji Islami, Denada Veizaj  
FORTMED 2024 Chairs



## **Contributions**



## **Historical Research**



# “Different ways to find the first delineations of fortresses”. Italian, French, and Dutch bastions in the *Trattato di Fortificatione* by Guarini

Roberta Spallone

Politecnico di Torino - Department of Architecture and Design, Torino, Italy, [roberta.spallone@polito.it](mailto:roberta.spallone@polito.it)

## Abstract

Guarini's *Trattato di Fortificatione* provides an up-to-date international overview of military culture and art in the field of tracing the elements of modern fortifications. The bastions, which represent one of its main elements, have been investigated in the present work through the graphic analysis and geometric decomposition of the bastions' tracings, including the variants found in the treatise. Moreover, graphical reconstructions of all the bastions aim to discover the Guarinian vocabulary of shapes and define the shape of the bastions, the relationship between the shape of the bastion and that of the fortress, and the defensive power concerning the musket's fire.

**Keywords:** Reconstructive drawings, Bastions, *Trattato di Fortificatione*, Guarini.

## 1. Introduction

The *Trattato di Fortificatione* (1674) by Guarino Guarini is one of the numerous books about modern fortifications written in Europe since the fifteenth century in response to innovations in artillery. A feature of modern fortifications is the concatenation between the fortress' elements: it expresses the link between architecture, geometry and ballistics. In Guarini's period, the fortress' shape in relation to that of the bastions and shooting trajectories was the centre of interest among military architects. Indeed, the modern fortification arose as a geometric system in which the change of an element affected the whole (Fara 1989). This concept was perfectly consistent with Guarini's design method based on geometric concatenations (Portoghesi 1970; Millon 1970). Guarini draws his experience from knowledge of military architecture in Italy, France, and Flanders and, about the latter, refers to the treatises of Goldman, Pagan, Dögen, and Fritsch.

He faces the bastions issue immediately after describing the construction of a regular

pentagonal fortress, the object of previous research by the author (Spallone 2015, 2017). Explaining the methods for tracing Italian, French and Dutch bastions, he develops a fundamental repertoire of bastion shapes, foreseeing their application to different regular figures of fortresses (5, 6, 7, 8, 9... sides). Indeed, he illustrates models, variants and personal proposals in the text and plates.

The treatise is one of the least studied among Guarini's books. From the historical point of view, we can remember the studies by McQuillan (2014) and Scotti Tosini (2006). Insights into fortification tracing come from Fara (1993, 2001, 2014), who highlights Guarini's role in the debate on the second flank and Sciolla (1970), who offers some graphical reconstruction of the bastions. Concerning the latter reference, the present paper carries out the graphic analysis and geometric decomposition of the bastions' tracings, including the variants found in the treatise and not examined in Sciolla's essay.

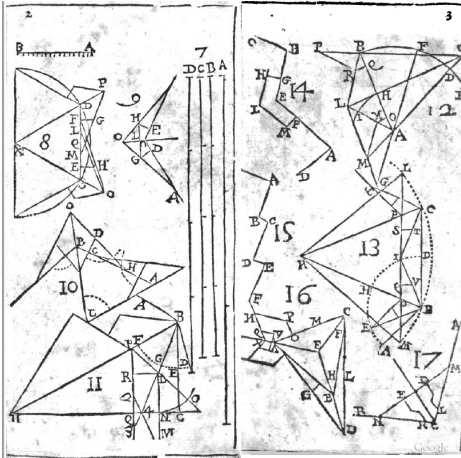


Fig. 1- Plates 2 and 3 showing the bastions' tracings (Guarini, 1676)

Moreover, graphical reconstructions of all the bastions aim to discover the Guarinian vocabulary of shapes and define the shape of the bastions, the relationship between the shape of the bastion and that of the fortress, and the defensive power concerning the musket's fire.

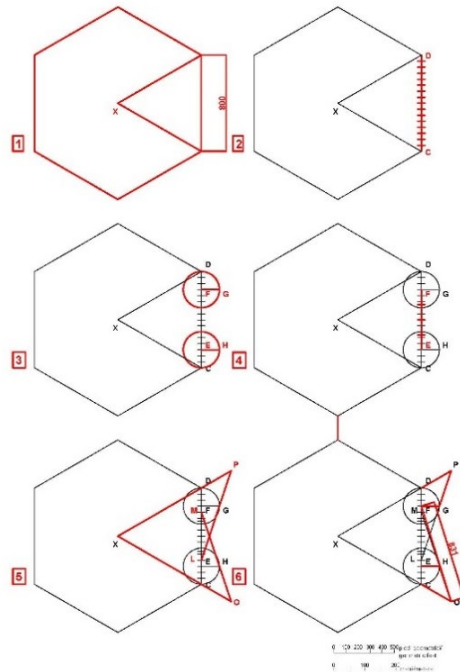
## 2. Tracing methods for the bastions

Guarini introduces the exemplification concerning the tracing of bastions (Ch. 4) by specifying that the Italian method, which he describes in two variants, is the easiest, and the French one is the least estimated. The Dutch one, also deployed in two different constructions, is highly appreciated.

Two of his personal constructions are interspersed in the overall description. The first is inserted after the French mode and seems intended to be a summa of the Italian and French methods, the second after the two Dutch methods, again drawing from them.

Two plates (Fig. 1) represent the different tracings. Worth noting is the use of two different units of measurement to describe the constructions: the geometric foot (hereafter abbreviated as gf), equal to about 0.256883 m, is the reference for the Italian, French, and Guarini-proposed constructions; the Dutch foot (hereafter abbreviated as Df), equal to approximately 0.283133 m is the reference for the Dutch constructions. The seven constructions that follow in the text are flanked by a table describing each consecutive step aimed at realising the overall design of the bastions. In analysing the

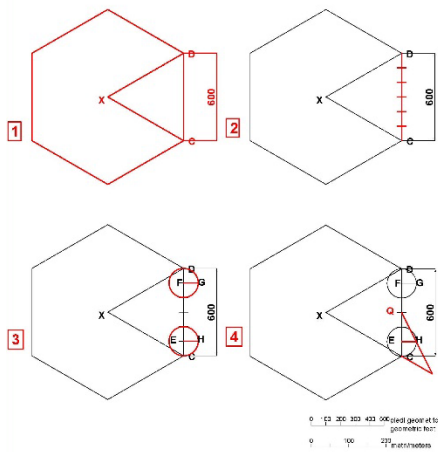
constructions, it should be borne in mind that Guarini first made syntheses of texts and drawings of fortifications to pass on to his readers established methods of tracing in different areas and military schools. The reconstructions made today are, therefore, except in the two cases where the Theatine proposes constructions he invented, the outcome of analyses of the reconstructive syntheses made by Guarini.



n.	Geometric construction   Part of the bastion
1	Draw a hexagon. <i>Interior polygon, Capitals CX and DX</i>
2	Divide the side CD into sixteen equal parts (each part = 50 gf). <i>Semi-gorges CE, FD, Curtain EF, Flanks EH, FG.</i>
3	Draw the lines EH and FG perpendicular to CD from E and F (3/16 CD)
4	Divide EF into four equal parts.
5	From points L and M (4/16), draw lines from L through H and from M through G, obtaining P and O. <i>Faces HP and GO, Semi-bastion FHDP, Rasant line of defence PL and OM.</i>
6	Draw a line OF and verify its dimension < 850 feet. <i>Fichant line of defense OF</i>

Fig. 2- Steps for constructing the Italian bastion following the first method. Graphic reconstruction and description of the steps and the part of the fortress created (Drawing and text: R. Spallone).



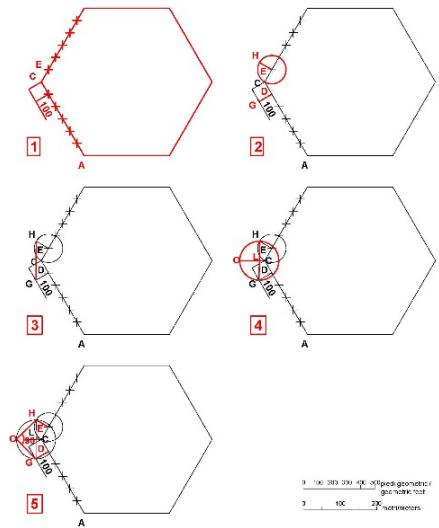


n.	Geometric construction   Part of the bastion
1	Draw a hexagon; the side CD is 600 geometric feet). <i>Interior polygon</i>
2	Divide CD into six equal parts.
3	Draw the lines EH, FG perpendicular to CD from E and F (1/6 CD). <i>Semi-gorges</i> CE, FD, <i>Curtain</i> EF, <i>Flanks</i> EH, FG
4	Draw a line from Q midpoint of the curtain through H obtaining P. <i>Faces</i> HP, <i>Semi-bastion</i> FHDP.

Fig. 3- Steps for constructing the Italian bastion following the second method. Graphic reconstruction and description of the steps and the part of the fortress created (Drawing and text: R. Spallone).

### 2.1. First Italian method

The first method of tracing in the Italian manner (see construction 8 in Fig. 1) is drawn from a hexagonal interior polygon with a side equal to 800 geometric feet. From this starts the construction of the bastion, which is divided into six steps. Through these, the main elements of the bastion (semi-gorges, flanks, faces), of the fortress (curtain), and the razant and fichant lines of defence, which delimit the second flank equal to 1/16th of the side of the interior polygon, are defined. Other dimensional data that emerge from this construction include the length of the curtain equal to 5/8 of the side of the interior polygon, the size of the flank similar to that of the semi-gorge and equal to 3/16 of the interior polygon, and the angle at the vertex of the bastion of about  $83^\circ$  (Fig. 2). In addition, the fichant line turns out to be about 831 gf, less than the 850 gf that Guarini in an earlier point of the text (Ch. 2, 2) indicates as the limit of musket fire.



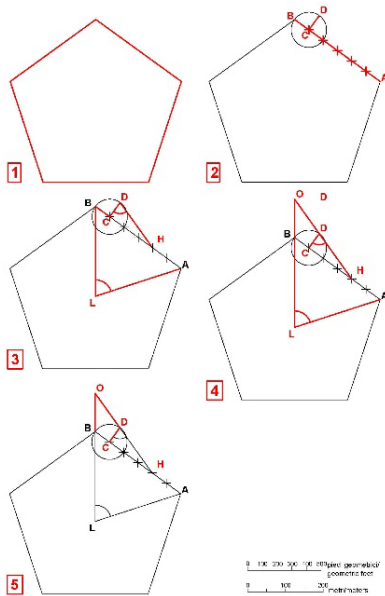
n.	Geometric construction   Part of the bastion
1	Draw a hexagon and divide the side AC into six equal parts (each part is 100 or 140 geometric feet). <i>Interior polygon</i>
2	Draw two lines perpendicular to AC, from D and E (1/6 AC); EH and DG are equal to CE. <i>Flanks</i> EH, DG
3	Draw line GH. <i>Semi-gorges</i> CE, FD, <i>Curtain</i> EF, <i>Flanks</i> EH, FG
4	Draw a line LO perpendicular to GH from L midpoint of GH and equal to LH. <i>Vertex of the bastion</i> O
5	Draw OH and OG; HOG is $90^\circ$ . <i>Faces</i> OH and OG

Fig. 4- Steps for the construction of the French bastion. Graphic reconstruction and description of the steps and the part of the fortress created (Drawing and text: R. Spallone).

### 2.2. Second Italian method

The second Italian tracing method, not drawn but only described in the text, is a variation of the first.

Here again, the starting figure is the hexagon, the side of which is reduced to 600 gf. The steps of the construction are simplified to only 4. The division of the side into six parts results in a curtain equal to 2/3 of the side of the interior polygon, while the semi-gorge and the flank are worth 1/6 of the curtain. The relatively small angle at the vertex (about  $67^\circ$ ) results in the enlargement of the second flank, which is equal to half the curtain (Fig. 3).



n. Geometric construction   Part of the bastion	
1	Draw a pentagon. <i>Interior polygon</i>
2	Divide the side AB into six equal parts.
3	Draw a line perpendicular to AB from C (1/6 AB). <i>Gorge CB, Flank CD</i>
4	Draw angle CDH equal to ALB. <i>Capitals NB and NC</i>
5	Extend HB and LB, obtaining O. <i>Face DO, Semi-bastion CDOB</i>

Fig. 5- Steps for the construction of the first Guarini's method. Graphic reconstruction and description of the steps and the part of the fortress created (Drawing and text: R. Spallone).

### 2.3. French method

The right angle at the vertex of the bastion characterises the French method (see construction 9 in Fig. 1). The size of the semi-gorge is between 100 and 140 gf while remaining unchanged in the construction, which is developed in 5 steps.

This results in varying sizes of the side of the hexagonal interior polygon (from 600 to about 839 gf), of the curtain, equal to 2/3 of the side (from 400 to 560 gf), of the semi-gorge and the flank, both equal to 1/6 of the interior polygon (from 100 to 140 gf), of the face (from about 194 to 272 gf), of the fichant line of defence (from about 607 to 848 gf) and of the second flank, much reduced because of the wide angle at the vertex (from about 41 to 47 gf) (Fig. 4).

### 2.4. First Guarini's method

The method proposed by Guarini is, following the graphic scheme in the table (see construction 10 in Fig. 1), applied to a pentagonal interior polygon. This choice should come as no surprise since the constructions in Planches 2 and 3 follow that of the regular fortress, pentagonal, found in Planche 1. However, the construction of the bastion follows different rules.

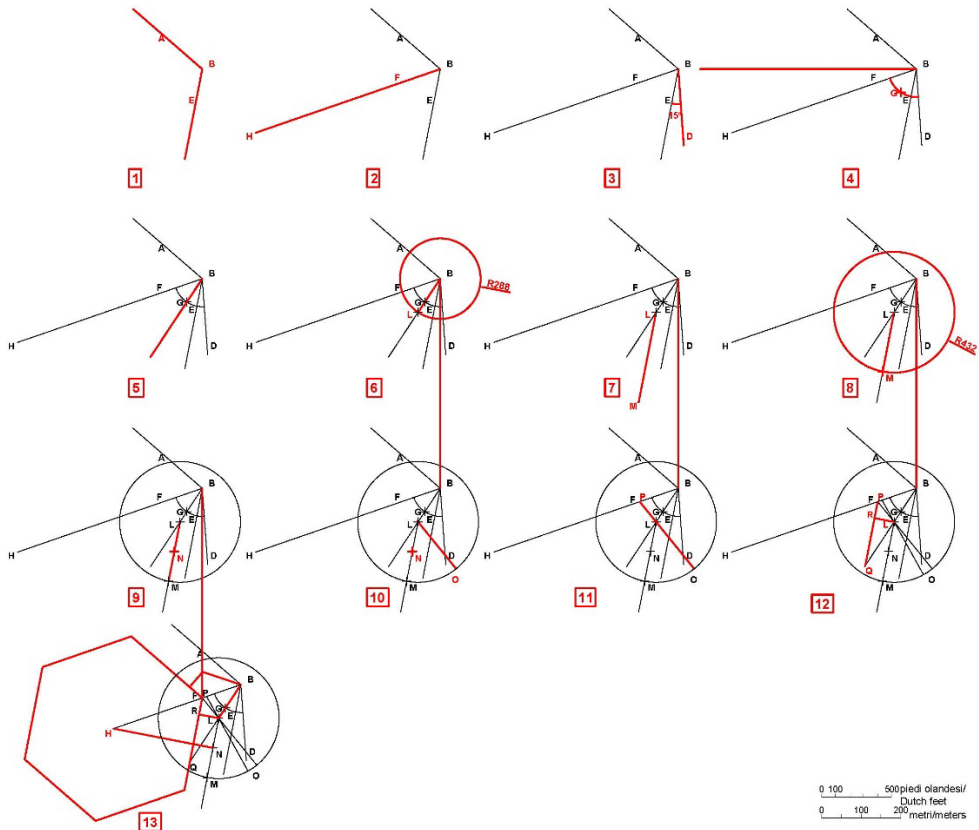
The side of the pentagon is worth 720 gf. It is divided into six parts, four attributed to the curtain and the remaining two to the semi-gorges, one on each side, the measurement of which is also applied to the side. The angle at the vertex turns out to be about 71°, the fichant line about 782 gf.

The second flank occupies approximately 1/6 of the curtain, confirming Guarini's attention to the proportioning of that element. Guarini stated, "should never be forgotten... because as the artillery mostly occupies the first wing; if there were no second flank, few musketeers would remain to defend the opposite side, with the consequence of a serious danger" (Guarini 1676: 40; author's trans.). In the final part of the paragraph, Guarini affirms the universality of his procedure: this will apply to other regular polygons, with the caveat, for polygons with seven or more sides, to divide the side of the inner polygon into five parts, rather than six (Fig. 5).

### 2.5. First Dutch method

Dutch methods of bastion construction are characterised by considerable complexity.

The reconstruction of the first example of a Dutch bastion (see construction 11 in Fig. 1) engages as many as thirteen steps. Some discrepancies between the drawing and text were noted and resolved by the author of this paper. The construction suggested by the text leads to a graphic outcome different from the usual proportional ratios between bastion and curtain, while Guarini's drawing appears consistent. In particular, we point out that the point defined as D in the text is E, that the OLN angle should measure 50° instead of 40°, and that LM should measure 432 Dutch feet. With these corrections from the text, it is possible to construct the figure correctly.

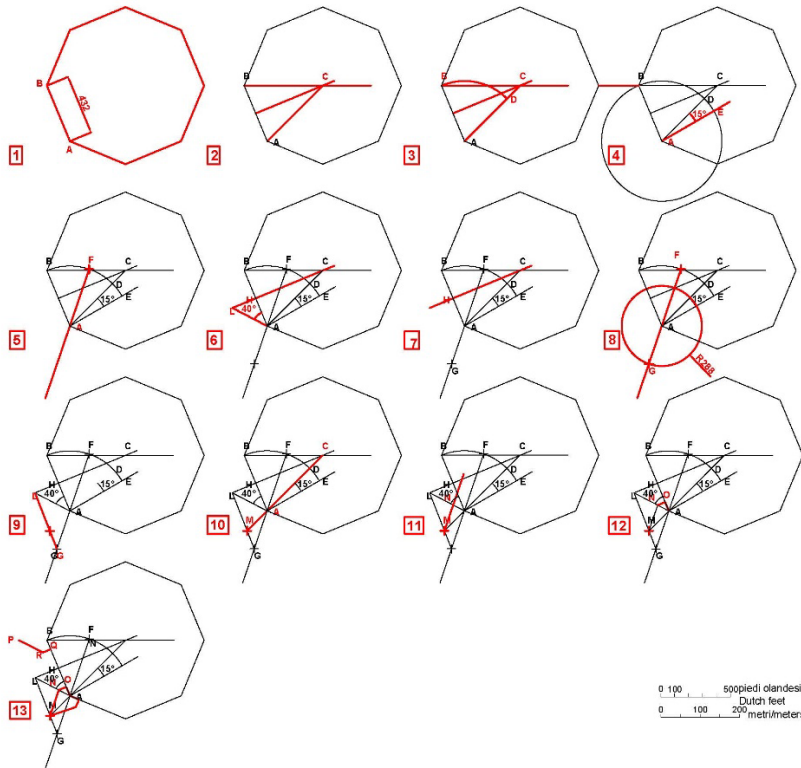


n.	Geometric construction   <i>Part of the bastion</i>		
1	Draw the angle ABE of the hexagonal exterior polygon	8	Divide LM into two equal parts, obtaining LN
2	Divide the angle into two equal parts (bisector BF)	9	Add 50° to LN, obtaining OLN
3	Add 15° to the angle FBE obtaining FBD.	10	Extend OL to BH obtaining OP
4	Draw an arc from FD and divide it into two equal part	11	Draw PQ parallel to LM and LR perpendicular to PQ. <i>Semi-gorge PR, Mid-curtain RQ, Flank RL</i>
5	Draw a line from B through G	12	Draw a line perpendicular to MN from point L, obtaining H. <i>Centre of the fortification H</i>
6	Measure 288 Dutch feet on BG, obtaining BL. <i>Face BL</i>	13	Mirror RLB and PQ. <i>Bastion</i>
7	Draw a line from point L parallel to BE obtaining LM (432 Df, i.e. one and ½ BL)		

Fig. 6- Steps for the construction of the first Dutch method. Graphic reconstruction and description of the steps and the part of the fortress created (Drawing and text: R. Spallone).

The starting point is the interior angle of a hexagon taken as an exterior polygon whose side dimension is not defined. The first measure introduced by Guarini is that of the face (which must be between 260 and 300 Df), which he fixes at 288 Df. From this, by successive constructions, are derived the measures of the semi-gorge (about 120 Df) and the

side (about 143 Df). The angle at the vertex is 75°. The measurements of the side of the interior polygon (about 672 Df), of the curtain (432 Df), of the fichtan line of defence (about 743 Df) and the second flank (about 143 Df) is determined only at the end of the construction process (Fig. 6).



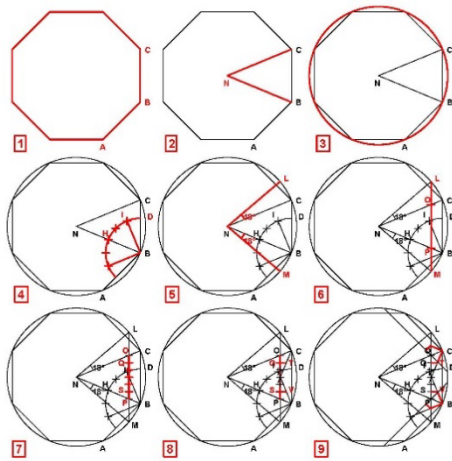
n.	Geometric construction   Part of the bastion		
1	Draw the side AB of the octagonal interior polygon (432 Dutch feet)	8	Add 40° to AB, obtaining HAL
2	Draw the angle CAB (C is the polygon centre)	9	Draw a line from G to L
3	Draw the arc CD with the centre in point A	10	Extend CA to LG obtaining M. <i>Vertex of the bastion M</i>
4	Add 15° to the side DA, obtaining DAE	11	Draw MN parallel to GA. <i>Face MN</i>
5	Divide the arc EF into two equal parts, obtaining F, and draw a line from F through A	12	Draw NO from point N and perpendicular to AB. <i>F flank NO</i>
6	Measure 288 Dutch feet (2/3 of 432) on FA obtaining G	13	Mirror ONM obtaining QRP. <i>Semi-Bastions</i>
7	Draw a line perpendicular to AB from the mid-point H of AB.		

Fig. 7- Steps for the construction of the second Dutch method. Graphic reconstruction and description of the steps and the part of the fortress created (Drawing and text: R. Spallone).

## 2.6. Second Dutch method

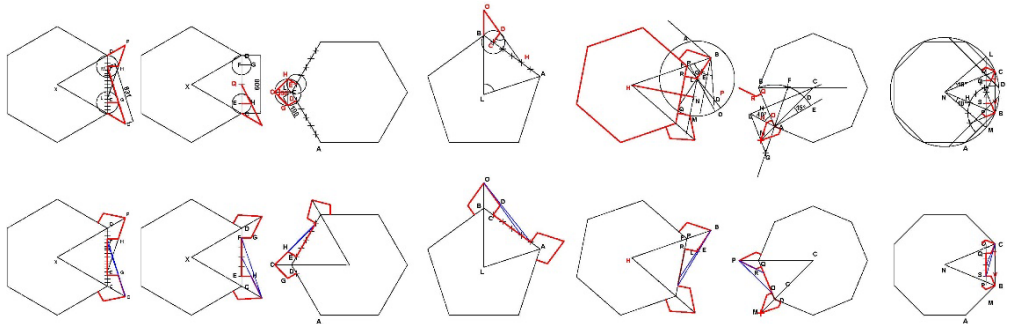
The second Dutch method involves giving the side and inner angle of the interior polygon (see construction 12 in Fig. 1). The starting figure in this case is an octagon whose side is fixed at 432 Df. The curtain turns out to be about 293 Df, the semi-gorge about 69 Df, the side about 58 Df, and the face about 195 Df. The angle at the vertex is decidedly tiny and is worth about 52°.

This results in a fichant line that is also reduced and equal to about 478 Df. In comparison, the second flank is expanded to nearly 227 Df (Fig. 7). Guarini concludes his discussion of Dutch bastions with a clarification of the different opinions of Dutch architects concerning the relationships between the measure of the face and that of the curtain wall, the angle of the bastion, and the presence or absence of the second flank.



n.	Geometric construction	Part of the bastion
1	Draw the sides AB and CD of the octagonal exterior polygon.	
2	Draw the centre N of the octagon.	
3	Draw a circle with the centre in point A, inscribing the octagon.	<i>Interior polygon</i>
4	Divide the angles NBA and NBO into three equal parts, obtaining EB and BI. <i>Capitals</i> NB and NC	
5	Add 18° to BE and BI, obtaining CL and BM	
6	Draw ML, obtaining O and P. <i>Curtain</i>	
7	Divide OP in six equal parts.	
8	Draw perpendicular lines SV and QT from P and S	
9	Mirror SVB and QTC. <i>Bastions</i>	

Fig. 8- Steps for the construction of the second Guarini's method. Graphic reconstruction and description of the steps and the part of the fortress created (Drawing and text: R. Spallone).



	Italian 1	Italian 2	French	Guarini's 1	Dutch 1	Dutch 2	Guarini's 2
<b>Polygon</b>	hexagon (interior)	hexagon (interior)	hexagon (interior)	pentagon (interior)	hexagon (interior)	octagon (interior)	octagon (exterior)
<b>Polygon side</b>	800 geometric feet	600 geometric feet	600=ab.839 gf	720 geometric feet	about 672 Dutch feet	432 Df	n.d.
<b>Curtain</b>	10/16 side (500 gf)	4/6 side (400 gf)	4/6 side (400÷560 gf)	4/6 side (480 gf)	432 Df	about 293 Df	4/6 side of interior octagon
<b>Semi-gorge</b>	3/16 side (150 gf)	1/6 side (100 gf)	1/6 side (100÷140 gf)	1/6 side (120 gf)	about 120 Df	about 69 Df	1/6 side of interior octagon
<b>Flank</b>	3/16 side (150 gf)	1/6 side (100 gf)	1/6 side (100÷140 gf)	1/6 side (120 gf)	about 143 Df	about 58 Df	1/6 side of interior octagon
<b>Face</b>	about 309 gf	about 248 gf	ab.194÷272 gf	about 288 gf	288 Df	about 195 Df	n.d.
<b>Vertex angle</b>	about 83°	about 67°	90°	about 71°	75°	about 52°	90°
<b>Fichant line of defence</b>	about 831 gf	about 657 gf	ab.607÷848 gf	about 782 gf	about 743 Df	about 478 Df	n.d.
<b>Second flank</b>	1/16 side (50 gf)	2/6 side (200 gf)	ab.41÷47 gf	ab.1/6 side	about 87 Df	about 227 Df	2/6 side of interior octagon

Fig. 9- Comparison between the bastions' features in Guarini's treatise (Drawing and text: R. Spallone).

## 2.7. Second Guarini's method

Guarini's second method is characterised by greater complexity than the first. It seems to want to distinguish itself in terms of scalability since there are given dimensions to be assigned to the elements, but only proportional ratios and angular values.

In this case, the initial figure of the construction is the exterior octagon of the undetermined side, as noted above (see construction 13 in Fig. 1).

Following the construction of the interior polygon, ratios proportional to the side of the latter govern the extensions of the curtain (2/3 of the side), the semi-gorge and flank (1/6 of the side), and the second flank (1/3 of the side). The angle at the vertex of the bastion results in 90° and involves a relatively broad second flank (Fig. 8).

## 4. Conclusions

Guarini's *Trattato di Fortificatione* provides an up-to-date international overview of military culture and art in the field of tracing the elements

of modern fortifications. The bastions, which represent one of its main elements, have been investigated in the present work individually and through a synoptic and comparative table, both graphic and tabular, which highlights their singularities and peculiarities (Fig. 9). Further foreseeable developments will concern: a comparison with the construction of bastions in the regular fortress, an invention of Guarini, whose discussion in the text immediately precedes that of the bastions, and the development, from the description of the second Dutch method, of the constructions of different Dutch authors.

## Acknowledgement

The study is part of the project "PRIN2022 INFORTREAT. Reconstructing the Early Modern bastioned front. Information models for the fruition of constructive knowledge in FORtified architecture TREATises (16th-18th Century), CUP I53D23005420006, Funded by Unione europea – Next Generation EU", A.I.: R. Spallone, Politecnico di Torino.

## References

- Fara, A. (1989). *Il sistema e la città. Architettura fortificata dell'Europa moderna dai trattati alle realizzazioni 1464-1794*. Genova, Sagep editrice.
- Fara, A. (1993). *La città da guerra*. Torino, Einaudi.
- Fara, A. (2001). Geometrie della fortificazione e architettura da Borromini a Guarini. *Mitteilungen des Kunsthistorischen Institutes in Florenz*, 45 (1/2), pp. 103-189.
- Fara, A. (2014). The Citadel of Alessandria: Giuseppe Ignazio Bertola's Architectural Infracture of the Hexagon's Geometrical Regularity. *Nexus Network Journal*, 16 (3), pp. 777-793.
- Guarini, G. (1676). *Trattato di Fortificatione*, Torino, Appresso gl'heredi di Carlo Gianelli.
- McQuillan, J. (2014). The Treatise on Fortification by Guarino Guarini. *Nexus Network Journal*, 16 (3), pp. 613-629.
- Millon, H. (1970). La geometria nel linguaggio architettonico di Guarini. In: *Guarino Guarini e l'internazionalità del Barocco*, vol. 1. Torino, Accademia delle Scienze, pp. 35-58.
- Portoghesi, P. (1970). Il linguaggio di Guarino Guarini. In: *Guarino Guarini e l'internazionalità del Barocco*, vol. 2. Torino, Accademia delle Scienze, pp. 9-18.
- Sciolla, G. C. (1970). Note sul «Trattato di Fortificatione» del Guarini. In: *Guarino Guarini e l'internazionalità del Barocco*, vol. 1. Torino, Accademia delle Scienze, pp. 514-529.
- Scotti Tosini, A. (2006). Testo e immagini nell'*Architettura civile* e nelle opere teoriche di Guarini. In: Dardanello, G., Klaiber, S. & Millon, H. A. (eds.). *Guarino Guarini*. Torino, Allemandi, pp. 89-105.
- Spallone, R. (2015). Guarino Guarini and the 'Fortificatione' between theory, drawing and design. In: P. Rodríguez-Navarro (ed.). *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Proceedings of FORTMED 2015*. Valencia, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 175-182.
- Spallone, R. (2017). The 'Regular Fortress' by Guarini and the Citadel of Turin. *Nexus Network Journal* 19 (2), pp. 255-277.

## Le fortificazioni di terra delle mura medievali di Pisa nel XVII secolo. Analisi tecnico-militare del progetto di Gabriello Ughi

Marco Giorgio Bevilacqua<sup>a</sup>, Piergiuseppe Rechichi<sup>b</sup>

DESTEC - University of Pisa, Pisa, Italy, <sup>a</sup> marco.giorgio.bevilacqua@unipi.it, <sup>b</sup> piergiuseppe.rechichi@phd.unipi.it

### Abstract

From 1626, the modern age fortification of the medieval walls of Pisa, in Tuscany, started following an organic project by Gabriello Ughi that defined a new bastioned front composed of earthen ramparts, demilunes, faussebraies and cavaliers. The earthen-fortified front remained active until the last years of the 18th century; it was later demolished for reasons of public health, in the wider context of the demilitarization policies operated by Grand Duke Peter Leopold. Starting from the analysis of archival and iconographic sources, this paper shows the results of a study on the 17th century earthen fortified front, aimed at understanding forms, consistencies, and design choices in the light of Ughi's cultural context and references. In particular, the study focuses on the analysis of the eastern front, where the project shows more interesting and articulated solutions due to the irregularities of the circuit of the pre-existing medieval walls.

**Keywords:** Pisa, city walls, Gabriello Ughi, bastions.

### 1. Introduzione

Lo studio si concentra sugli interventi di fortificazione alla moderna delle mura medievali di Pisa, realizzati a partire dal 1626 su progetto dell'ingegnere militare Gabriello Ughi. Tali interventi seguono una prima fase di rafforzamento, realizzata verso la metà del XVI secolo mediante la costruzione di bastioni con cortine in muratura in punti strategici del circuito murario medievale. Protagonisti di questa prima fase sono gli ingegneri militari Giovanbattista Bellucci detto il Sanmarino e soprattutto Nanni Ungaro<sup>1</sup>.

Il progetto che Gabriello Ughi elabora per Pisa include, integra e completa le fortificazioni alla moderna della cinta muraria urbana, restituendo un fronte bastionato organico, basato sulla realizzazione di corpi esclusivamente di terra. Il sistema rimane attivo fino agli ultimi anni del XVIII secolo, per poi essere demolito per motivi di salute pubblica nel più ampio contesto delle

politiche di smilitarizzazione operate dal granduca Pietro Leopoldo di Toscana.

A seguito degli studi preliminari presentati alla terza edizione del convegno FORTMED (Bevilacqua, Pirinu, 2017), il contributo propone i risultati di un'analisi del progetto di fortificazione seicentesco, volta a comprenderne forme, consistenze e scelte progettuali alla luce del contesto culturale e dei riferimenti del progettista<sup>2</sup>.

### 2. Il progetto di fortificazione di Gabriello Ughi

Formatosi alla scuola di disegno del Buontalenti e del Giambologna, Gabriello Ughi (1570 c.a.-1638) è uomo di fiducia e stretto collaboratore di Don Giovanni de' Medici, Marchese di Sant'Angelo, figlio illegittimo di Cosimo I, uomo d'arme ed esperto di architettura militare; lo troviamo, infatti, al suo fianco nelle campagne

militari contro i Turchi in Ungheria nel 1594, nel famoso assedio della città di Ostenda in Belgio dal 1602 al 1603, dove realizza i disegni della città e delle sue fortificazioni, come suo ingegnere e segretario nella guerra di Venezia contro l'Austria nel 1616.



Fig. 1- Schema planimetrico del fronte bastionato seicentesco delle mura di Pisa (disegno di M.G. Bevilacqua, P. Rechichi).

Nel 1626 Ferdinando II, Granduca di Toscana, lo nomina ingegnere principale dell'Offizio de' Fossi, organo istituito nel 1547 da Cosimo I con compiti di tutela dell'assetto idraulico del territorio ivi incluse le fortificazioni, e contestualmente gli affida il completamento dei lavori di fortificazione delle difese urbane di Pisa, iniziati qualche anno prima. Il progetto, revisionato dal Marchese di Sant'Angelo, è basato sulla costruzione di nuovi baluardi in terra che evidenziano a scala macroscopica il tentativo di rettificazione di alcuni dei tratti irregolari del circuito murario medievale. I baluardi sono posti in posizione avanzata rispetto alle mura, con terrapieni costruiti lungo il profilo esterno; la scelta di limitare i terrapieni ai soli fianchi e fronti è motivata da evidenti necessità di ridurre tempi e costi di costruzione, realizzando di fatto corpi più propriamente riferibili alle mezzelune. Completa il progetto un complesso sistema di opere esterne - falsebraghe, fossi, controscarpe, strade coperte - e di cavalieri in terra, quest'ultimi, come vedremo, utilizzati come elementi attivi nella difesa radente dei baluardi (fig. 1).

Un primo studio monografico sulle fortificazioni seicentesche pisane e sul ruolo di Gabriello Ughi si deve a Giancarlo Severini (Severini, 1999), che

sulla base di una rigorosa lettura delle fonti archivistiche, approfondisce il tema del progetto all'interno del più ampio contesto politico e tecnico-militare. Dodici anni dopo, Cristina Salotti (Bevilacqua, Salotti, 2011, pp. 181-220) ritorna sul tema delle fortificazioni seicentesche pisane, proponendo uno studio di taglio storico basato sulla lettura delle fonti, alcune inedite; tra queste, di particolare interesse anche ai fini del presente studio, una relazione sullo stato di avanzamento dei lavori redatta dall'ingegnere Annibale Cecchi nel 1646, conservata alla British Library di Londra (*Additional Manuscripts*, 48769B, ff. 108-110 r e v).

La pianta che il Cecchi allega alla sua relazione, come altri disegni già noti, rappresenta la base per impostare un'analisi del progetto fortificatorio. Il ridisegno critico è applicato in questo contesto come strumento per l'interpretazione del funzionamento difensivo del sistema, ricercando nelle caratteristiche tecniche degli elementi costitutivi, nel loro dimensionamento e nel rapporto tra essi e le preesistenze, tracce del processo progettuale certamente supportato dalle dirette esperienze militari dell'ingegnere e dalla sua formazione culturale.

L'analisi si concentra sul tratto orientale del circuito difensivo, dove l'irregolarità dei corpi dei baluardi e la varietà dei sistemi difensivi adoperati ha finora reso complessa un'interpretazione organica, come già evidenziato da Severini (1999, p. 127).

### 3. Metodologia di studio

La metodologia di studio si basa sulla lettura critica delle fonti bibliografiche e archivistiche, a cui è seguita una prima raccolta e selezione ragionata delle principali fonti iconografiche di riferimento. Nello specifico, ai fini del presente lavoro sono presi in considerazione tre disegni di pianta: la pianta anonima della Collezione Tongiorgi, la pianta di Annibale Cecchi del 1646, e la pianta del capitano Giuseppe Santini del 1700. La pianta anonima della Collezione Tongiorgi (Bevilacqua, Salotti, p. 187, fig. 5.1), databile alla fine del XVII secolo, rappresenta in modo schematico l'intero circuito murario medievale urbano con indicazione dei baluardi, di alcuni tratti delle falsebraghe, il circuito dei fossi, i principali accessi urbani e la viabilità *extramoenia*; la pianta non presenta un riferimento grafico di scala.



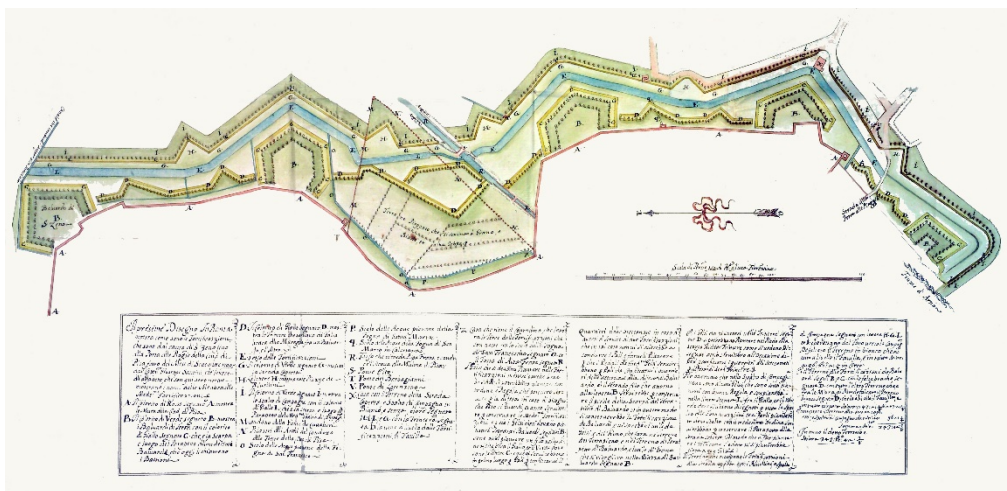


Fig. 2- “Fortificazioni della Città di Pisa che sono dal canto di S. Zeno alla Porta alle Piagge fatta nel mese di Settembre 1700 dal Capitano G.S. (Giuseppe Santini)” (ASF, *Mediceo del Principato*, f. 2605, ins. 41), su concessione del Ministero della Cultura, Repubblica Italiana.

La pianta che Annibale Cecchi realizza nel 1646 a corredo della già citata relazione circa le fortificazioni pisane (BL, *Additional Manuscripts*, 48770, f. 16, da Bevilacqua, Salotti, 2011, p. 203, fig. 5.8), di carattere strettamente militare, rappresenta l'intero circuito murario medievale e i bastioni cinquecenteschi, le principali infrastrutture viarie e idrauliche, le strutture ecclesiastiche all'esterno delle mura. Le fortificazioni di terra seicentesche sono rappresentate schematicamente nel loro ingombro planimetrico. Di particolare interesse, la rappresentazione dei cavalieri di terra (a forma circolare ed evidenziati in verde) posti sul lato interno delle mura. La pianta è dotata di una scala di 2000 braccia fiorentine (1 braccio fiorentino pari a 0,5836m).

La pianta delle “Fortificazioni della Città di Pisa che sono dal canto di S. Zeno alla Porta alle Piagge fatta nel mese di Settembre 1700 dal Capitano G.S. (Giuseppe Santini)” (ASF, *Mediceo del Principato*, f. 2605, ins. 41) (fig. 2), rappresenta con maggiore dettaglio il tratto orientale del circuito difensivo preso in esame, con evidenziati in assonometria obliqua militare i principali componenti del sistema difensivo - baluardi, falsebraghe, fossi e strada coperta - oltre alla viabilità *extramoenia* e alle infrastrutture idrauliche urbane - fosso dei Cavalieri, condotto della Fonte, fosso dei Mulini, fogne e scoli. La pianta è corredata da una scala

grafica di 150 pertiche - ovvero canne agrimensorie - da 5 braccia fiorentine.

Queste piante sono state selezionate poiché, in confronto con altri documenti, manifestano tra loro una sostanziale coerenza nelle dimensioni e nelle caratteristiche geometriche delle fortificazioni seicentesche e consentono con sufficiente grado di dettaglio di analizzare la consistenza delle fortificazioni oggetto di analisi. Questa coerenza non è così evidente rispetto ad altre piante note (già pubblicate da Masetti, 1964), come ad esempio, la “Pianta delle Piantate di gelsi da farsi sui baluardi nell'anno 1655” (ASF, *Scrittoio Regie Possessioni*, A.2.86).

Lo studio ha previsto, quindi, per il tratto in esame, il ridisegno critico del circuito murario medievale preesistente, delle opere difensive di terra, della principale viabilità, delle opere idrauliche e dell'edificato rappresentato, partendo dalla pianta del capitano Santini ed integrando le informazioni provenienti dalle diverse fonti selezionate opportunamente messe in scala. L'attendibilità geometrica della ricostruzione è stata verificata e validata mediante sovrapposizione con la cartografia attuale.

A prime osservazioni sulle principali linee di difesa adoperate, è seguita la definizione di un'ipotesi critico-interpretativa del progetto di fortificazione, supportata dal riferimento ad alcuni dei principali trattati di architettura militare dell'epoca.

È proposto inoltre un modello ricostruttivo tridimensionale del sistema fortificatorio, basato su alcuni disegni di sezione riportati sulla “Pianta di una porzione delle fortificazioni di Pisa” di Giuseppe Santini del 1701 (ASP, *Fiumi e Fossi, Carte Topografiche*, n° 12) e la “Pianta delle fortificazioni e mura della città di Pisa con sue pertinenze dalla Porta Fiorentina sino alla Porta a Mare” sec. XVIII (ISCAG, *Fortificazioni*, pubblicata da Zangheri, 1978) (fig. 3).

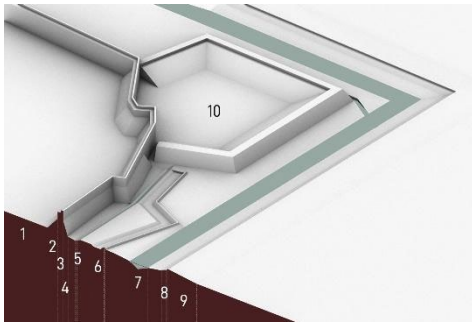


Fig. 3- Modello ricostruttivo delle fortificazioni in terra seicentesche, nell’area del Canto di San Zeno: 1) Pomerio; 2) terrapieno interno alle mura; 3) mura medievali; 4) terrapieno esterno alle mura; 5) scolo; 6) falsabraga, 7) fossato; 8) strada coperta; 9) controscarpa; 10) baluardo (disegno di P. Rechichi).

#### 4. Discussione dei risultati

Per ognuna delle piante selezionate è stato operato un ridisegno in scala 1:1 (fatta eccezione per la pianta anonima della collezione Tongiorgi, priva di scala) degli elementi principali, ovvero: baluardi, falsebraghe (ove rappresentate), fossi, controscarpa e strada coperta con le sue mezzelune, profilo delle mura urbane medievali, opere idrauliche, infrastrutture varie, porte urliche, edifici di particolare rilevanza.

Su questa base, una volta isolata la porzione compresa tra i baluardi di San Zeno e di Porta alle Piagge, sono state verificate le linee di difesa radenti (fig. 4). Questa analisi preliminare restituisce una sostanziale coerenza tra i tre elaborati cartografici. Ughi si avvale alternativamente del secondo fianco e del fianco semplice, ma l’apparente incoerenza progettuale nella definizione delle linee di difesa non è quindi da ascrivere a imprecisioni di rilievo o di rappresentazione e deve essere analizzata e compresa nell’ottica del funzionamento complessivo del sistema fortificato.

La difesa della faccia meridionale del baluardo di San Zeno è affidata al solo fianco del baluardo di San Francesco. La faccia settentrionale di quest’ultimo, tuttavia, non è difesa dal solo fianco del primo, ma fonda la difesa sulla cortina muraria interna. Deve essere sottolineata la sostanziale coerenza tra il posizionamento del cavaliere suggerito da Cecchi (forse in accordo con il progetto di Ughi) e la definizione della linea di difesa del baluardo di San Francesco. L’utilizzo di un simile sistema difensivo misto, tutt’altro che usuale (fianco semplice e secondo fianco) su uno stesso tratto di cortina è condizione ricorrente in altri tratti del circuito, come in quello che collega i baluardi di Santa Marta e Barbagianni. In questo caso, tuttavia, lo schema difensivo è applicato in maniera non simmetrica rispetto al caso di San Zeno, con l’inusuale posizionamento del cavaliere in maggiore prossimità del baluardo di cui non difende la faccia. Schemi difensivi di questo tipo ricordano alcune configurazioni progettuali proposte in letteratura in presenza di poligoni fortificati irregolari che cingono città la cui pianta non può essere rettificata; si veda ad esempio il Sardi (1639, L. II, p. 88 e L. III, p.133) che sottolinea, attraverso la sua costruzione geometrica, come il proporzionamento degli schemi di difesa per poligoni non ideali possa comportare il dover prendere la difesa dei fronti dei baluardi dalle cortine e non dai fianchi. Ughi deve infatti affrontare la grande sfida di regolarizzare un profilo geometrico irregolare, estremamente complesso, e segnato da una ampia concavità inclusa tra San Francesco e Santa Marta, eredità delle difese medievali cittadine. La definizione di poligoni ideali e la loro costruzione è tema assai comune tra i trattatisti del tempo; un esempio significativo è proposto dal Lanteri (Lanteri, Lupicini, Zanchi, 1601, L. I, Cap. 1, p. 14) che suggerisce un metodo rapido e semplice per costruire poligoni ideali a partire da un lato della cortina di immediata individuazione. Partendo dalle constatazioni circa le incoerenze e apparenti irregolarità del sistema fortificatorio, si è ipotizzato l’utilizzo da parte di Ughi di una cortina ideale che fosse composizione di più poligoni regolari. Avvalendosi della proposta del Lanteri, si è ipotizzato che Ughi abbia definito sommariamente il numero dei baluardi e abbia individuato con semplicità i due tratti retti di cortina che collegano i baluardi di San Zeno e San Francesco e i baluardi di Santa Marta e del Barbagianni. Supponendo che questi due tratti

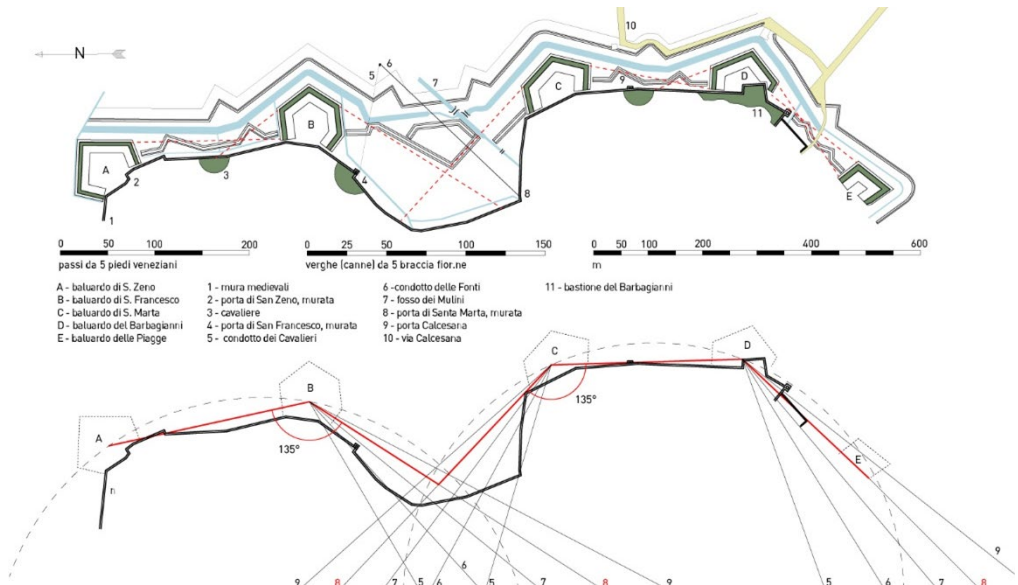


Fig. 4- Tratto di cortina dal baluardo di S. Zeno a quello delle Piagge. In alto, ridisegno del sistema fortificatorio; in basso, schema di studio per la definizione della cortina ideale (disegno di P. Rechichi).

fossero lati di poligoni regolari sono stati disegnati i poligoni corrispondenti a differenti angoli interni e numero di lati (fig. 4).

La definizione degli assi principali dei baluardi progettati da Ughi sembra coerente con il tracciamento di una cortina ideale composta dall'intersezione tra due ottagoni di raggio differente. Una volta individuata la cortina ideale è stato possibile analizzare la definizione delle linee di difesa e conseguentemente dei fronti e fianchi dei baluardi. Considerata l'ormai stabile diffusione del secondo fianco (De Ville, 1628, Planche 1, p. 21; Tensini, 1624, Cap. XI, p. 24) ed il suo parziale utilizzo da parte di Ughi nel sistema fortificatorio, si è ritenuto che lo schema di tiro ideale applicato si basasse su questo principio. Un'altra ipotesi adottata, supportata dalla relazione dello stesso Ughi e dalla successiva relazione di Annibale Cecchi, consiste nell'utilizzo del Cavaliere costruito a ridosso della cortina muraria per la difesa radente. Utili indicazioni circa un posizionamento ottimale dei Cavalieri sono offerte da Lanteri (Lanteri, Lupicini, Zanchi, 1601, L. III, Cap. 1, p. 31), che suggerisce di arretrarlo rispetto al profilo della cortina. L'autore osserva anche che un posizionamento non centrale del Cavaliere è particolarmente vantaggioso per cortine irregolari e lunghe. Il Lupicini (Lanteri, Lupicini, Zanchi, 1601, L. I, Cap. 1, p. 6), inoltre, aggiunge che

avvicinando il cavaliere al baluardo il primo può difendere le piazze alte del secondo qualora venissero contese dal nemico. Il Tensini (1624, L. I, Cap. 21, p. 44), pur preferendo i tiri radenti ai tiri di ficco e dunque ulteriori piazze basse ai cavalieri, recepisce e condivide le indicazioni di Lanteri e Lupicini.

Al fine di giungere alla comprensione degli adattamenti operati da Ughi, gli schemi di tiro ipotetici sono stati tracciati, in maniera ideale, assegnando un semiangolo difeso coerente con la costruzione ottagonale. In particolare, si è ipotizzato un semiangolo pari a  $45^\circ$ , coerentemente con la costruzione geometrica proposta dal Porroni (1676, L. II, Cap. XVIII, Fig. VIII, p. 128) e prossimo al dimensionamento delle Figure Olandesi del Sardi –  $41,5^\circ$  di semiangolo difeso (1639, L. III, p. 117). Il fianco ideale è stato commisurato alla pressoché costante misura della semigola individuata sulla pianta del Capitano Santini, pari a 55 metri (94 Br. Fiorentina), misura confrontabile con il dimensionamento operato dal Tensini che suggerisce, per una cortina di 217 passi, di 5 piedi veneziani ciascuno, una semigola di 31 passi (53,896 m) e per una cortina di 200 passi una semigola di 30 passi (52,158 m). La dimensione stessa delle cortine progettate da Ughi rientra tra il minimo (180 passi) e il massimo (200, portati fino a 217 passi) individuati dal Tensini stesso,

che già Severini suggerisce come riferimento di interesse dell'operato di Ughi.

Per facilitare la lettura degli schemi progettuali e dei loro adattamenti, l'analisi è stata condotta separatamente su tre porzioni del sistema: da San Zeno a San Francesco, da San Francesco a Santa Marta e da Santa Marta a Porta alle Piagge; per ciascun tratto, è offerto lo schema ideale di difesa e lo schema progettuale applicato.

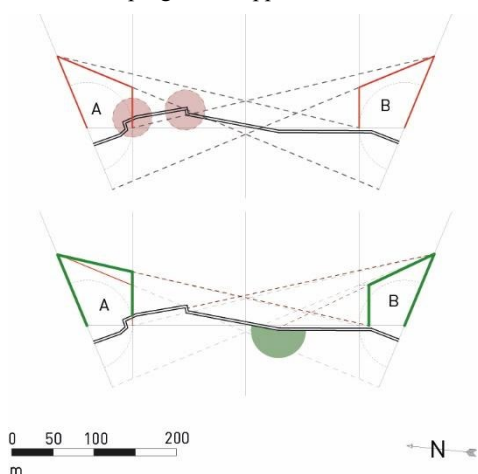


Fig. 5- Il tratto di fortificazione dal baluardo di San Zeno (A) al baluardo di Santa Francesco (B). In alto lo schema ideale di difesa, in basso gli adattamenti di progetto (disegno di P. Rechichi).

Dall'analisi del primo tratto si può notare come uno schema di tiro simmetrico sarebbe fortemente svantaggiato per effetto della difformità del circuito delle mura in corrispondenza della porta di San Zeno (fig. 5). Il tratto di mura sporgente ostacola la difesa del fronte destro del baluardo di San Zeno, ed essendo dotato di cannoniere su ambo i fianchi rafforza invece la difesa del fronte sinistro di San Francesco. Probabilmente, in virtù di queste ragioni, Ughi prevede un cavaliere, interno al perimetro delle mura, in posizione asimmetrica, ravvicinato al baluardo di San Francesco coerentemente con le accortezze suggerite in trattatistica coeva. La difesa del fronte destro di San Zeno è quindi assunta dal fianco sinistro di San Francesco; la difesa del fronte sinistro di San Francesco è affidata al cavaliere, alle cannoniere aperte in breccia nelle mura e al fianco destro di San Zeno. Se il fronte destro di San Zeno fosse stato difeso dal Cavaliere, avrebbe avuto un fianco ridotto con scarsa capacità di piazza.

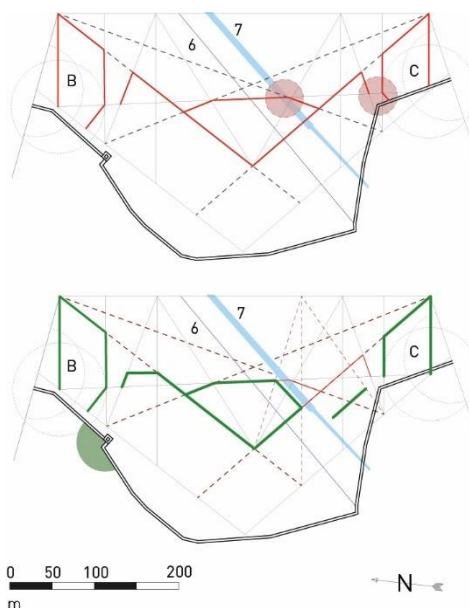


Fig. 6- Il tratto di fortificazione dal baluardo di San Francesco (B) al baluardo di Santa Marta (C), con il condotto della Fonte (6) e il fosso dei Mulini (7). In alto lo schema ideale di difesa, in basso gli adattamenti di progetto dovuti alla conformazione delle mura medievali e alle opere idrauliche esistenti (disegno di P. Rechichi).

Per quanto riguarda, invece il tratto tra San Francesco e Santa Marta, la cortina ideale avrebbe imposto la realizzazione di un ulteriore baluardo in posizione pressoché centrale rispetto alla concavità della cortina muraria (fig. 6). Un simile baluardo, estremamente dispendioso, avrebbe offerto ben poca capacità di tiro sullo spalto, essendo arretrato di circa 120 m rispetto agli altri e quindi molto distante dalla strada coperta. Inoltre, la distanza rispetto ai due baluardi più prossimi è tale da non giustificare l'inserimento di ulteriori batterie per la copertura di un settore di campagna già ben difeso e di un settore interno alla strada coperta relativamente recluso e facile da controllare con artiglierie varie lungo il perimetro delle mura. Per questa ragione, il baluardo centrale non è previsto e la difesa dei fronti dei baluardi di Santa Marta e San Francesco è assegnata ad un ingegnoso sistema doppio di falsebraghe. Non dilungandosi circa la falsabruga progettata in accordo con la cortina ideale, in difesa dei fianchi, la seconda falsabruga è impostata su un tratto rettilineo congiungente le intersezioni tra gli assi capitali e le semigole dei

due baluardi contrapposti. Le difese sono imposte sui fronti dei baluardi e del fosso. La simmetria di questo sistema è ostacolata dalla presenza del fosso dei mulini e del condotto della Fonte, elevato su arcate continue, che costituisce un ostacolo visivo e fisico anche per la difesa da fianco a fianco dei baluardi. Ughi deve quindi alterare il triangolo difeso dalla falsabruga centrale, contenendolo entro il limite del fosso dei Mulini e tagliando la falsabruga in difesa dei fianchi, che avrebbe avuto una piazza così esigua e mal raggiungibile da diventare inutilizzabile; per questa ragione la interrompe e la rettifica.

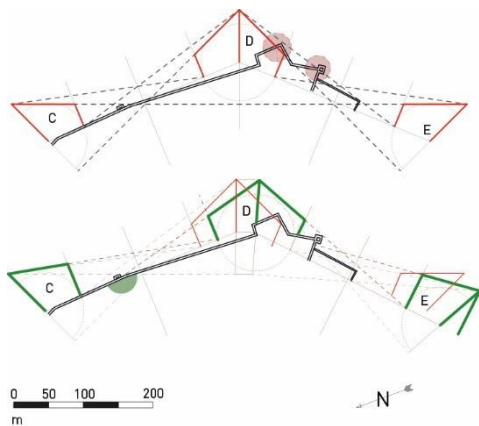


Fig. 7- Fortificazioni dal baluardo di Santa Marta (C) a quello del Barbagianni (D) fino alle Piagge (E). In alto, lo schema ideale di difesa, in basso gli adattamenti di progetto.

Il tratto compreso tra il baluardo di Santa Marta e le Piagge è caratterizzato dal fortissimo elemento di discontinuità del bastione cinquecentesco del Barbagianni di Nanni Ungaro (fig. 7). Il bastione, sporgendosi, costringe ad una deformazione della cortina ideale. Il baluardo in terra in corrispondenza del bastione deve affacciarsi oltre di esso per poter difendere la campagna verso Porta a Piagge e il fianco del suo baluardo. Ruotando l'asse capitale del baluardo, la difesa del suo fronte sinistro non può più esser presa dal secondo fianco destro del baluardo di Santa Marta, e viene a cadere, sulla cortina, nella posizione della murata Porta Calcesana, dove il Cecchi individua il posizionamento di un cavaliere. Si potrebbe obiettare che Ughi, posizionato similmente il cavaliere, avrebbe potuto prendere da esso anche le difese del fronte destro del baluardo di Santa Marta; tuttavia, così facendo avrebbe reso assai più acuto l'angolo del

baluardo stesso, riducendone, a parità di gola, la dimensione del fianco e la capacità di piazza rivolta al baluardo del Barbagianni.

La difesa del fronte destro di quest'ultimo è quindi presa dal fianco sinistro del baluardo ai piedi del bastione cinquecentesco e dal bastione stesso. Così facendo, il bastione che fa da cavaliere al baluardo è bilanciato dal cavaliere di progetto e l'intera area è soggetta ad una notevole capacità di tiro su entrambi i lati. La difesa del fronte del mezzo baluardo alle Piagge è presa dalla torre del Barbagianni, da cui è tracciata anche la cortina ideale per la definizione della falsabruga in quel tratto.

Una volta individuati i criteri di definizione dei fronti e dei fianchi dei baluardi, è importante osservare come le loro caratteristiche dimensionali siano facilmente relazionabili ai suggerimenti del Tensini (1624, Libro I, Cap. 16, p. 37) che prevede baluardi di terra in isola e svuotati sottolineando che sono più semplici ed economici da realizzare. Anche la definizione delle falsebraghe trova dei riscontri dimensionali e procedurali nei suoi suggerimenti, che prevedono di realizzarle a 10 passi veneziani – 17,38 m – dai fianchi e a 55 piedi – 19,12 m, - dalla cortina (nel nostro caso le mura di Pisa) e prevede una larghezza del fosso di 100 piedi, ovvero 34,77 m. La difesa della falsabruga è poi costruita su triangoli di tiro che difendono i fronti dei baluardi ed il fosso fin dove traguardabile. La simmetria dello schema è alterata per effetto delle correzioni delle linee di tiro dei fronti stessi, evidenziate nei paragrafi precedenti. A partire dai triangoli di difesa delle falsebraghe sono ricavati anche i tiri che individuano il posizionamento delle mezzelune lungo la strada coperta, secondo una configurazione che il Tensini suggerisce per i siti piani intorno a città esistenti (1624, Libro I, Cap. 29, p. 79).

In conclusione, Ughi potrebbe essersi avvalso di uno schema difensivo basato sul secondo fianco, applicato sulla base di una approssimazione ideale del recinto murario di Pisa come unione di due porzioni ottagonali. I singoli tratti sono stati adattati secondo accortezze legate alla presenza di irregolarità del circuito, opere idrauliche e disponibilità economica con grande perizia e considerazione. Emerge una sostanziale coerenza con le prescrizioni del Tensini, soprattutto nel dimensionamento delle parti della fortificazione.

## 5. Conclusioni

Lo studio restituisce alcuni primi risultati di una più ampia ricerca sul progetto delle fortificazioni seicentesche delle mura pisane. Il progetto costituisce uno degli interventi di fortificazione più complessi elaborato da Ughi, che riporta nel caso pisano un sapere costruttivo maturato lungo tutta la sua carriera militare. Le sue molteplici esperienze sul campo, delle quali alcune all'estero, nonché i riferimenti ad alcuni dei più importanti trattati, tra cui certamente quello del Tensini, come già evidenziato da Severini e come l'analisi grafica qui proposta sembra confermare, delineano una figura colta e molto esperta in materia di fortificazioni, che non rinuncia a proporre modelli di respiro europeo, caso alquanto unico nel contesto del Granducato di Toscana della prima metà del XVII secolo.

### Note

(1) Per maggiori approfondimenti sulla fase cinquecentesca di fortificazione delle mura di Pisa si rimanda a Bevilacqua, Salotti, 2011.

### Bibliografia

- Bevilacqua, M.G., Salotti, C. (2011). *Le mura di Pisa. Fortificazioni, ammodernamenti e modificazioni dal XII al XIX secolo*. Pisa, Edizioni ETS.
- Bevilacqua, M.G., Pirinu, A. (2017). Form and Project of Modern Age Fortifications. The case of the city walls of Pisa. In: Echarrri Iribarren V. (ed.), *Defensive Architecture of Mediterranean. XV to XVIII Centuries*, vol. 5. Alicante: Editorial Publicacions Universitat d'Alacant, pp. 447-454.
- De Ville, A. (1628). *Les Fortifications du Chevalier Antoine De Ville*. Lyon, Image S. Irenee.
- Lanteri, G., Lupicini, A., Zanchi, G. (1601). *Con due discorsi d'architettura militare d'Antonio Lupicini fiorentino. Oue si vede con bellissimo modo, & ordine quanto a questa professione si appartiene*. Venezia, Roberto Meietti.
- Masetti, A.R. (1964). *Pisa. Storia urbana. Piante e vedute dalle origini al secolo XX*. Firenze, La Giuntina.
- Porrioni, A. (1676) *Trattato universale militare moderno*. Venezia, Francesco Nicolini.
- Sardi, P. (1639). *Corno Dogale della Architettura Militare*. Venezia, I Giunti.
- Severini, G. (1999). *Fortificazione e controllo delle acque in Toscana fra '500 e '600. Il caso di Pisa*. Pisa, Edizioni ETS.
- Tensini, F. (1624). *La Fortificatione, Guardia Difesa Et Espugnatione Delle Fortezze Esperimentata In Diverse Guerre*. Venezia, Evangelista Deuchino.
- Zangheri, L. (1978). L'architettura militare in Toscana tra Medici e Lorena da Alessandro a Pietro Leopoldo, in: Fara A., Conforti C., Zangheri L. (eds.), *Città, Ville Fortezze della Toscana del XVIII secolo*. Firenze, Cassa di Risparmio di Firenze.

(2) Lo studio rientra nelle attività del progetto PRIN2022 INFORTREAT. Reconstructing the Early Modern bastioned front. Information models for the fruition of constructive knowledge in FORTified architecture TREATises (16th-18th Century), CUP I53D23005420006, finanziato dall'Unione Europea – Next Generation EU, Principal Investigator: M.G. Bevilacqua, Università di Pisa.

### Abbreviazioni

ASF: Archivio di Stato di Firenze,  
ASP: Archivio di Stato di Pisa,  
BL: British Library  
ISCAG: Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio

### Contributo autori

Gli autori confermano il contributo alla redazione del testo come segue: par. 1: MGB; par. 2: MGB; par. 3: MGB e PR; par. 4: PR; par. 5: MGB. Tutti gli autori hanno rivisto i risultati e approvato la versione finale del manoscritto.

**“Non serve, non servirà mai di niente”.**

## **La cittadella di Asti: il progetto, gli errori, la demolizione**

**Annalisa Dameri**

Politecnico di Torino, Torino, Italia, [annalisa.dameri@polito.it](mailto:annalisa.dameri@polito.it)

### **Abstract**

In the first-half of the seventeenth-century, the military policy of the Savoy Duchy, and, in particular, of Charles Emmanuel I and Victor Amadeus I, led to some major constructions aimed at consolidating its defence, in the mountains and plains, by building and strengthening “modern” and efficient fortresses. In the mid-thirties, a large square-shaped citadel with four huge pentagonal bastions without orillons was built in the city of Asti. It was not linked to the city walls and did not strengthen the older defensive structures; it was located in the plain to the south-east of the city, in the area between the southern walls and the course of the Tanaro river. The design immediately attracted attention both in defensive terms (demonstrated by the visit reports of Carlo di Castellamonte and the drawings of Carlo Morello) and on a celebratory level. In fact, the view of the city of Asti with its new citadel was rightly included in two of the most important decorative cycles frescoed in those very years, the room of architectural Magnificence at the Valentino Castle in Turin and the hall of Victor Amadeus I at Palazzo Taffini d’Acceglio in Savigliano.

This instant critical success, reiterated in the table dedicated to Asti published in the *Theatrum Sabaudiae* (Amsterdam, 1682), was not, however, reflected in the actual success of the project, which was immediately subject to numerous criticisms. These included, above all, Carlo Morello who, in the *Avvertimenti sopra le fortezze di S.R.A.* (1656), illustrated the difficulties encountered in attacking the city in order to take it from the Spanish due to the incorrect position in which the citadel had been built, too distant and poorly connected. The various problems outlined above led to its early demolition just forty years after the project: when the *Theatrum* immortalised Asti among its engravings, the citadel had already been demolished.

**Keywords:** Savoy Duchy, Asti, 17<sup>th</sup> century, citadel, military architecture.

### **1. Introduzione**

1682: ad Amsterdam l’editore Blaeu dà alle stampe la prima edizione del *Theatrum Sabaudiae* [...] una raccolta di stampe volte ad esaltare e a divulgare presso le corti europee la magnificenza del ducato sabauda: i due tomi si pongono come manifesto del programma edilizio, urbanistico e territoriale. Le architetture, le città, le terre dello stato sono raccontate, descritte, rappresentate, esaltate, enfatizzate, in un monumentale compendio con testi e immagini, viste prospettiche, planimetrie e vedute. L’opera

è progettata come ostensione di un ducato alla costante ricerca di affermazione e conferma sul piano europeo; per questo motivo, e ormai gli studiosi lo hanno ampiamente ribadito, i testi descrittivi (più attinenti alla realtà) spesso si discostano, almeno in parte, dai disegni fortemente condizionati dai materiali che ne hanno permesso la realizzazione: a volte non aggiornati e riferiti a fasi di cantiere ormai superate, progetti in parte non realizzati che non rispecchiano e mai rispecchieranno la realtà della

fabbrica. È ormai certo che il *Theatrum* nasca con un intento celebrativo e che molte delle sue tavole non si attengano alla realtà; albergano, al contempo, molti particolari veritieri. La difficoltà è individuarli, isolandoli dagli elementi di fantasia.

Nel secondo tomo, alla carta 28 compare la tavola dedicata ad Asti: il testo annesso, pur dilungandosi sulla storia della città, sulla presenza di numerosi palazzi, monasteri, chiese e conventi, nulla racconta delle opere di fortificazione. Solo poche righe ricordano: *“Affinché i nemici non potessero impadronirsi facilmente di una città di tale importanza, oltre alcune vecchie fortezze e la difesa della nuova rocca, i duchi di Savoia vi edificarono molti ripari di mura: ma, poiché questi abbracciavano uno spazio eccessivo, ai nostri giorni in alcune parti vennero ridotti a misura più contenuta per rendere più facile la difesa”*.

La veduta di Asti “fotografa” un ampio circuito murato di matrice medievale, potenziato da alcuni bastioni di cui solo alcuni con orecchioni. Sono leggibili ampliamenti successivi al nucleo originario e all’angolo sud-est una cittadella a pianta quadrata bastionata. La fortezza vigila sulla città, intimorisce i nemici, dissuade i temuti attacchi e la tavola del *Theatrum* ne trasmette gli elementi più peculiari: la spianata verso la città, la porta di accesso, le opere esterne, gli edifici affacciati sulla piazza d’armi. La qualità grafica è ottima, gli elementi sono ben delineati e si contraddistinguono i cannoni spianati verso la campagna e verso la città.

Unica nota anacronistica: la cittadella astigiana, progettata negli anni trenta del Seicento, nel momento in cui il *Theatrum* è dato finalmente alle stampe non esiste più. È stata demolita nel decennio precedente.

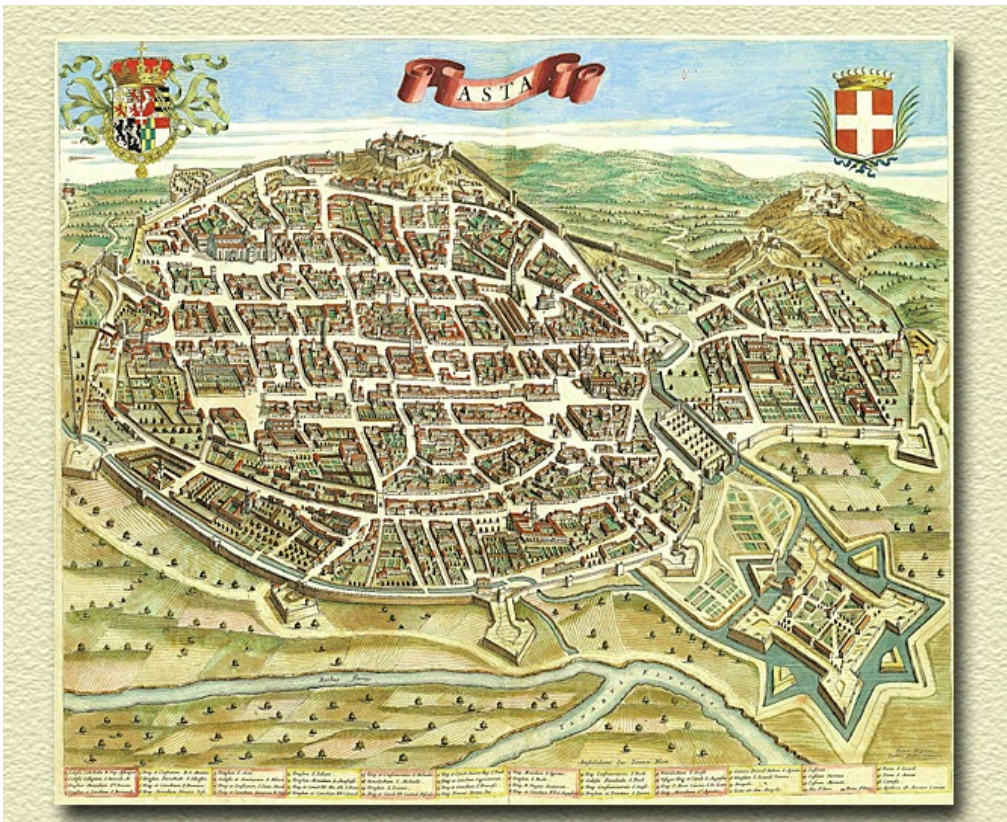


Fig. 1- Asti in *Theatrum Sabaudiae* [...], 1682, II, 28.



## 2. Fortificare Asti

Una vita molto breve contraddistingue la cittadella di Asti: in pochi decenni si dipana la sua storia dalla individuazione del sito più appropriato, al progetto e realizzazione, alle critiche e la messa in luce dei troppi errori di progetto e, infine, la decisione che ne sancisce la demolizione. Una situazione politica in costante mutamento, il timore che lo stato possa essere ambito, occupato e conquistato portano il ducato sabauda a ripensare completamente il proprio apparato difensivo. Carlo Emanuele I, accecato dall'ambizione e troppo focalizzato sull'affermazione personale e del ducato (in realtà sono la stessa cosa), complica la situazione alleandosi, cambiando idea, pentendosi. Dopo la seconda metà del Cinquecento in cui i Savoia sono alleati con la Spagna, Carlo Emanuele I, con il 1610, si allea, pur con qualche ripensamento, in maniera sempre più solida con la Francia, nella speranza di ottenere come ricompensa, in caso di vittoria sullo scacchiere europeo, lo stato di Milano. In realtà, Carlo Emanuele I compie gesti disordinati: "allo sbaraglio fu la parola d'ordine del giovane principe" (Cognasso, 1971). Non si rende conto di essere usato dalla Francia per tenere impegnata la Spagna nella penisola italiana e distoglierla da altre operazioni in Europa. Carlo di Castellamonte (1571-1640), ingegnere militare al servizio di Carlo Emanuele I, deve continuamente riorganizzare il sistema difensivo territoriale in base a un continuo mutare di alleanze e strategie.

Carlo e dopo di lui il figlio Amedeo di Castellamonte si inseriscono in una solida tradizione sabauda che vede molti ingegneri militari chiamati al servizio del ducato: la storia dell'urbanistica di Torino e del territorio circostante si fonda su uno stretto connubio politico e culturale tra duca e ingegnere militare, tra città che deve sottostare alle esigenze della guerra e della pace e città capitale che deve vestire un abito monumentale. Castellamonte inizia la sua attività con l'avvento del XVII secolo e ben presto va a ricoprire, all'interno dei ranghi dello stato, un ruolo di primaria importanza. A lui è anche affidato il compito di formare la generazione successiva di ingegneri militari al servizio dei Savoia. Appartiene al ceto aristocratico e questo, con ogni probabilità, lo avvantaggia nei rapporti con i membri della famiglia Savoia; un soggiorno a Roma gli permette di entrare in contatto con un ambito

culturale fertile che lo solleciterà nei suoi progetti successivi. Collabora con Ascanio Vitozzi, alla morte del quale, nel 1615, subentrerà nella carica di architetto ducale. L'attività nel campo dell'architettura militare si snoda senza soluzione di continuità a partire dal primo decennio del Seicento, acquistando una maggiore consistenza a partire dagli anni trenta. Nel 1630 muore Carlo Emanuele I e gli succede il figlio Vittorio Amedeo I che conferma Castellamonte nel suo ruolo fondamentale per la difesa dello stato: si occupa dei lavori ai baluardi di Torino, la città capitale, firma progetti per le fortificazioni di Verrua, Nizza Marittima, Avigliana (un progetto aspramente criticato da Carlo Morello), Demonte, Ottaggio, Vercelli. La pace di Cherasco (1631) pone fine alle guerre del Monferrato e porta all'annessione di settantaquattro terre del Monferrato tra cui Alba e Trino, e fa convergere l'attenzione verso i territori di levante da cui si teme provenire l'attacco dei milanesi e spagnoli. Tutto questo comporta una politica di costante riassetto delle fortificazioni e dei confini; per cui l'attenzione dell'ingegnere militare, dopo essersi concentrata sulle fortificazioni sulle Alpi, deve spostarsi verso il confine con lo stato di Milano. La riorganizzazione del sistema di difesa a scala territoriale genera anche l'insediamento del Consiglio Fabbriche e Fortificazioni (dal 1632), la struttura cui verrà demandato il controllo, il progetto e il potenziamento del sistema difensivo e infrastrutturale del ducato.

Vittorio Amedeo I sale al trono ormai strettamente legato ai francesi, anche in virtù del matrimonio contratto con Cristina di Francia, la giovane figlia di Enrico IV. Non manca nella corte torinese una compagine filospagnola capeggiata dai fratelli di Vittorio Amedeo, il principe Tommaso e il cardinal Maurizio. Nel nord della penisola italiana, nella prima metà del XVII secolo gli equilibri geopolitici sono labili. Lo scontro tra Francia e Spagna monopolizza l'intero continente europeo e il nord ovest della penisola diventa una pedina strategica. La Francia spera di avvalersi del ducato sabauda per vincere lo scontro con lo stato di Milano e, quindi, con la Spagna. A sua volta, lo stato di Milano e i suoi governatori non nascondono la velleità di occupare il Piemonte sabauda. È quindi necessario potenziare le fortezze prossime al confine, ed è il caso di Breme in Lomellina, e migliorare le difese anche delle città più interne ai territori del ducato.



Fig. 2- BNE, Mss.12726, 15-16.

Asti non è così lontana da Alessandria, da decenni importante piazzaforte in mano agli spagnoli, e si trova sulla strada per Torino per chi giunge da sud-est. Strategicamente è molto importante prevederne la difesa per arginare un dilagare degli spagnoli verso la capitale sabauda. La politica militare di Carlo Emanuele I e, successivamente, di Vittorio Amedeo I (ma anche, dal 1637, della reggente vedova Cristina di Francia) trova nel potenziamento delle fortificazioni, in montagna e in pianura, un'arma importante: potenziare le fortezze dello stato per costruire un'indipendenza del ducato e una potenza militare.

Le rappresentazioni dell'assedio subito da Asti nel 1615 immortalano una città chiusa da un circuito fortificato ancora fortemente medievale con aggiunte di bastioni nei punti più esposti (1); l'anno dopo un disegno conservato alla Biblioteca Reale di Torino testimonia la volontà di costruire una fortezza a nord, inglobando le strutture

preesistenti (2). Si delinea una profonda dicotomia tra il nucleo abitato, ancorato alla matrice medievale e la cinta fortificata legata anche a livello morfologico a decisioni di caratura nazionale e inserite in un disegno politico svolto su una scala territoriale maggiore (Comoli, 1972).

È ormai improrogabile la costruzione di una "macchina da guerra" e sin dal 1636 Vittorio Amedeo I decide la costruzione di una nuova cittadella ad Asti il cui progetto ad oggi pare ancora di incerta attribuzione: la struttura, con un impianto quadrato con bastioni angolari e quattro bastioni intermedi esterni, suscita da subito forti perplessità. Non è concatenata alle mura cittadine e non potenzia strutture difensive più antiche; si colloca nella pianura a sud-est della città, nell'area compresa tra le mura meridionali e il corso del fiume Tanaro. È un'incisione del 1639, nonostante l'approssimazione della stesura, a individuare il luogo della nuova cittadella, voluta

dai Savoia, sul proseguimento esterno della diagonale nord-ovest – sud-est della città, oltre alla cittadella viscontea (3).

Il ruolo di Castellamonte nel progetto è ancora oscuro; certo è che nel 1637 l'ingegnere è impegnato nella stesura di una puntuale relazione sullo stato delle fortificazioni che lo porta in visita alle città e paesi a levante, a dimostrare l'attenzione per il confine verso lo stato di Milano, dal quale si temono, a ragione, pericolosi attacchi. La relazione è fonte di informazioni basilari per comprendere l'assetto difensivo di molte cittadine piemontesi e, attraverso le parole di Castellamonte, è possibile conoscere i lavori intrapresi e le indicazioni progettuali, con la messa in evidenza della più urgente necessità di completamento.

*“Memoria delle cose ord.te in Asti [...] Si è ordinato quello si deve fare attorno al Corpo di guardia all'apertura della porta principale della Cittadella [...] Che si continui a dar principio al secondo Corpo dell'alloggiamento cominciato [...] Si è stabilito il finimento delle [...] cortine della Cittadella [...] Ove si devono fabricar li luoghi comuni e li pozzi d'acqua [...] Ove si habbino da ingrossare li rampari [...] S'è dato principio alla mezzaluna verso il Bor[...] e disegnato l'altra verso la città più piccola dell'altra [...] Che si faccia un fosso largo due trabuchi e profondo due piedi per scolar l'acque di tutta la fossa, e di quella terra se ne faccia la strada coperta avanti le facce dei baluardi [...] S'è disegnato e dato principio alla Piattaforma tra la Cittadella vecchia e la Cortina del Portone di S. Maria Nuova [...] S'è ordinata l'apertura della Porta antica con suo Corpo di guardia [...]”* (4)

### 3. “Non serve, non servirà mai di niente”.

Nell'ottobre 1637 muore improvvisamente Vittorio Amedeo I e Cristina acquisisce la reggenza del ducato, ereditando un complesso piano di riassetto difensivo dello stato, del quale Castellamonte continua a essere l'artefice, protagonista assoluto delle scelte militari operate nel ducato, regista dei molti cantieri aperti in montagna e pianura. È di qualche anno dopo, 1641, un disegno conservato a Madrid, rilegato in un atlante già studiato da chi scrive (Dameri, 2015), ad oggi la migliore e maggiormente dettagliata restituzione grafica della cittadella sabauda appena realizzata.

La *notable campaña del año 1639* vede gli spagnoli aprirsi, pericolosamente, un varco in Piemonte: Chivasso, Ivrea, Verrua, Crescentino, Pontestura, Asti cadono sotto l'avanzata del marchese di Leganés, governatore dello stato di Milano, accompagnato dal suo alleato principe Tommaso di Savoia-Carignano. All'ingegnere militare al seguito di Leganés è richiesto, una volta, occupate le città, un rilievo, con ogni probabilità basato su carte già possedute, e un progetto di massima su come potenziare le strutture fortificate: molte cittadine presentano ancora una difesa di matrice tardo-medievale che potrebbe pregiudicare una conquista duratura.

Leganés, riesce a entrare in Asti il 29 aprile 1639: la guarnigione astigiana si è asserragliata nella cittadella e pochi giorni dopo si arrenderà. Nella tavola dedicata ad Asti (5) è riservata particolare attenzione al circuito murato e agli elementi difensivi: la muraglia antica che ancora divide il nucleo più antico dall'ampliamento successivo e dal borgo a levante, le trincee e la cittadella “vecchia”; e la cittadella sabauda collegata al circuito murario da due “ali” che ne preservano la spianata. I quattro bastioni sono intitolati a Madama (Cristina), Duca (il defunto Vittorio Amedeo I), San Secondo e San Francesco. Alle tre opere esterne già realizzate, l'anonimo ingegnere militare spagnolo, appena conquistata la città, propone di progettarne una quarta rivolta verso la città, a difesa della entrata in cittadella.

Solo nel 1643, con la fine della guerra tra principisti filospagnoli e madamisti filofrancesi, con la reggente Cristina vittoriosa, Asti rientra nei possedimenti sabaudi. E subito l'anno successivo i documenti raccontano di una serie di problemi che la costruzione della cittadella ha causato, tra cui l'aver bloccato i sistemi di scolo delle acque della città, e pregiudicato l'irrigazione dei campi. È messa in discussione la sua stessa validità di “macchina da guerra” con circostanziate argomentazioni se “più sia meglio rasarsi la cittadella, o' vero perfettionarla” e se “parimenti se sia più spediente fortificarsi la Città”, o' solamente il Castello, o' vero il Morinero, o' pur il forte di san Pietro” (6). Nel 1650 Emanuele Tesauro descrive le fortificazioni di Asti prima del parziale abbattimento: “si veggono le vestigi d'una cittadella eretta da' Visconti nel piano verso il Tanaro demolita in gran parte doppo che l'Altezza Reale di Vittorio Amedeo fabricò la nova e regolar cittadella tra l'antica e il Tanaro”.

Carlo Morello, ingegnere militare al servizio dei Savoia, negli *Avvertimenti sopra le fortezze di S.R.A.* (1656), è molto critico nei confronti del sistema difensivo della città.

Per le sue considerazioni parte dall'esperienza diretta maturata pochi anni prima, quando ha dovuto coordinare l'attacco alla città caduta nelle mani degli spagnoli. Per Morello la posizione in cui è stata costruita la cittadella è errata, troppo distante dal fiume e dalla città cui è malamente collegata. Completamente inutile per la difesa ha causato una spesa ingente: *“non tacerò che la spesa fosse importante come ognuno può ben immaginare (ancorché i Principi grandi non abbiano questo riguardo) ma dirò anche che quella Cittadella, oltre alle cose già dette, è la destructione della soldatesca [...] una spesa continua di soldati che non serve alla città [...] si*

*può benissimo attaccare la detta Città alla barba della Cittadella medesima, non potendo essa dare alla Città ne aiuto, ne favore”*. Anche il circuito murario della città secondo Carlo Morello presenta non pochi problemi. Una eccessivamente grande circonferenza con solo quattro bastioni distanti l'uno dall'altro che, quindi, non possono collaborare in caso di un attacco. L'ipotesi è quella di costruire un *“gran trincerone a modo di una falsa braga per tenere lontano il nemico dalle proprie mura quanto si può”*. Poco lusinghiero nei confronti di chi lo ha preceduto al servizio dei Savoia, sostiene che *“in pochi hanno capito la maniera di fortificare la Città sudetta”*, e suggerisce un potenziamento del castello vecchio a nord. *“viene ad essere inutile la Citadella suddetta”* pare essere un giudizio senza possibilità di riscatto. *“Non serve, non servirà mai di niente”*. (Morello, 1656).

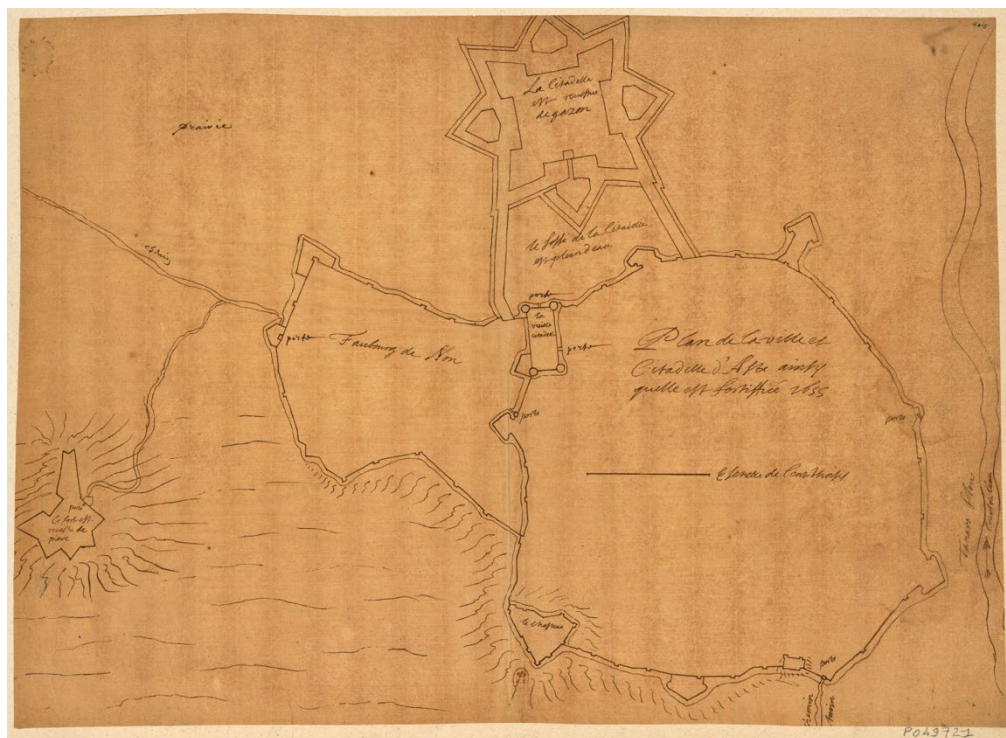


Fig. 3- BNF, VB-9.

#### 4. L'uomo demolisce, l'arte celebra

Dopo il 1659, con il trattato dei Pirenei, la Spagna perde la tanto ambita supremazia a scala europea: è ormai avviata verso un lento declino, a partire

dallo sgretolamento dei possedimenti del nord della penisola italiana. In Piemonte si allontana il timore di un attacco da levante e i costi di mantenimento, gli errori di progettazione, il grande numero di soldati richiesti per la

guarnigione necessaria alla cittadella sono accuse inconfutabili. La “macchina da guerra” di Asti dopo solo quattro decenni di vita è giudicata inadeguata alla difesa, con una collocazione scorretta: diverse perizie la condannano alla totale demolizione nel 1679.

L'incisione *Asta per il Theatrum* è disegnata da Tommaso Borgonio nel 1671; verrà poi pubblicata undici anni dopo, nel 1682, e diffusa a scala europea quando l'assetto fortificatorio della città di Asti è già stato completamente modificato dalla demolizione della cittadella.

Ma la macchina da guerra rimarrà immortalata in due dei più importanti cicli decorativi piemontesi del Seicento, quasi coevi, affrescati in quegli stessi anni: la stanza della Magnificenza, al castello del Valentino a Torino, e il salone di Vittorio Amedeo I, in palazzo Taffini d'Acceglio a Savigliano. Protagonista assoluto Vittorio Amedeo I, e con lui la moglie Cristina, celebrato attraverso l'esaltazione delle gesta belliche e delle fortezze costruite.

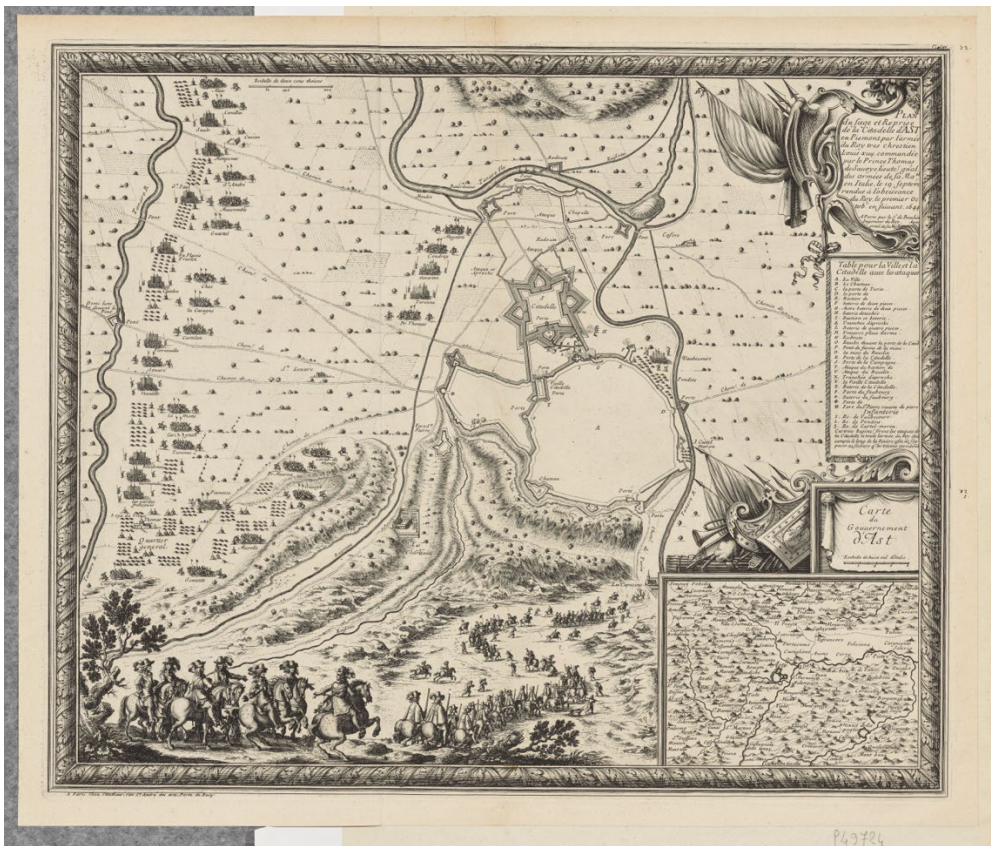


Fig. 4—BNF, EST\_\_VB-9.

A Savigliano i Taffini, casata legata strettamente alla corte torinese, tra il 1630 e il 1640, subito dopo la morte del duca, celebrano, nel salone principale del palazzo, un solo protagonista, il defunto Vittorio Amedeo I, attraverso le battaglie, le vedute urbane, i simboli araldici e i gigli di

Francia a ricordare la vedova Cristina. Alle cartelle affrescate superiori è demandato il compito di illustrare alcune città: Torino, Trino, Breme, Alba ed Asti, rappresentata con all'estrema sinistra la cittadella quadrata collegata al circuito urbano murato. Una veduta

non così dissimile dalla tavola del *Theatrum Sabaudie*.

Quasi negli stessi anni al palazzo del Valentino, in affaccio sul Po nei pressi di Torino, per volere di Cristina, madama reale, è avviato il cantiere del ciclo decorativo dell'appartamento nord al piano nobile. Nella stanza della Magnificenza, la più settentrionale, si celebrano le fabbriche ducali tra cui Porta Nuova, Mirafiori, palazzo ducale, S. Maria al Monte dei Capuccini, ma anche la contrada di Po. Non possono mancare, nel luogo dove si esalta l'architettura quale espressione privilegiata della magnificenza ducale, le fortezze volute dal duca e, in particolare, Breme in Lomellina e Asti, ritratta con la cittadella quadrata in una veduta molto simile a quella di Savigliano.

Il progetto ducale di costruzione del territorio e delle città ha ormai preso forma: la cittadella di Asti, costruita da pochi anni, ha già dimostrato i propri limiti e presto sarà demolita, ma rimarrà per sempre cristallizzata negli affreschi dei più importanti palazzi piemontesi e nella eccezionale impresa editoriale del *Theatrum*.

\*\*Il presente saggio rappresenta uno degli esiti della ricerca sviluppata all'interno del progetto di ricerca internazionale I + D + i "Cartografias de la ciudad en la Edad Moderna: relatos, imágenes, representaciones", finanziato dalla Agencia estatal de Investigación- Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

## Reference

- Cognasso, F. (1971) *I Savoia*, Milano Dall'Oglio.
- Comoli Mandracci, V. (1976) *Asti: la città come storia urbana*, in *Arte e cultura ad asti attraverso i secoli*, Torino Istituto Bancario San Paolo, pp. 209-218.
- Comoli Mandracci, V. (1972) *Studi di storia dell'urbanistica in Piemonte: Asti* in "Studi Piemontesi", Torino Centro Studi Piemontesi, pp. 57-72.
- Dameri A. (2015). *Progettare le difese: il marchese di Leganés e il padre gesuita Francesco Antonio Camassa esperto di arte militare in Defensive architecture of the mediterranean XV to XVIII centuries*, Valencia Universitat Politècnica, pp. 29-36.
- Dameri A. (2019) *"e della professione del fortificare intendente così bene le regole e i termini che può farne giudizio". Cristina di Francia, duchessa di Savoia e Carlo di Castellamonte "Sovrintendente alle Fortezze"*, in Alicia Camara Munoz, Margarita Ana Vazquez Manassero, *"Ser hechura de": ingeniería, fidelidades y redes de poder en los siglos XVI y XVII*, Madrid Fundación Juanolo Turriano, pp. 101-115.
- Morello, C. (1656) *Avvertimenti sopra le fortezze di S.R.A. del capitano Carlo Morello primo ingegnere et logotenente generale di sua artiglieria*, Torino (BRT, *Manoscritti Militari* 178).
- Tesauro, E. (1633) *Memorie storiche della nobilissima Hasta Pompeia oggi detta città di Asti*.

## Abbreviazioni

AST, Archivio di Stato di Torino  
ASAt, Archivio di Stato di Asti  
BNE, Biblioteca Nacional de España, Madrid  
BNF, Biblioteca Nazionale di Francia, Parigi  
BRT, Biblioteca Reale, Torino

## Note

- (1) AST, *Assedio della città di Asti, 1615 disegno vero delle due armate del re di Spagna, et del duca di Savoia fuori della città d'Asti*.
- (2) Biblioteca Reale di Torino, O. VI 85, *Pianta della Cittadella d'Asti fatta in sito l'anno 1616 par Beins Ingénieur du Roi*.
- (3) *Asti Nobilissima città del Piemonte*, Laurus, 1639.
- (4) AST, Materie Militari, *Intendenza Generale Fabbriche e Fortificazioni*, m. 1, n. 10) *Relatione del Conte Castellamonte della visita alle fortificazioni d'Asti, Alba, Villanova, Ivrea Vercelli Santità Trino Vercelli – 1637*.
- (5) L'album di disegni conservato alla Biblioteca Nacional di Madrid *Plantas de las plazas que redimió, fortificó, y ganó, [...] el Ex.mo S.or Marques de Legánes [...]*, datato 1 gennaio 1641 e senza firma, è composto da disegni coevi all'impresa, di carattere tecnico e che illustrano i lavori di potenziamento alle cinte fortificate delle cittadine conquistate. (BNE, Mss. 12726).
- (6) ASAt, *Miscellanea, Asti*, I, 5 ms. 25 9bre 1644 Lettera del padre fra Tommaso Bertone Dominicano a Madama Reale.

## Reading the process of formation of military fortifications on the Algerian coast in the nineteenth century.

Sabrina Cherif<sup>a</sup>, Ouassila Menouer<sup>b</sup>, Safia Benselama-Messikh<sup>c</sup>

Institute of Architecture and Urban Planning - Environment and Technology Laboratory for Architecture and Heritage - University Saâd Dahleb, Blida 1, Algeria,

<sup>a</sup> [sabrinacherso@gmail.com](mailto:sabrinacherso@gmail.com), <sup>b</sup> [menouerouassila@yahoo.fr](mailto:menouerouassila@yahoo.fr), <sup>c</sup> [safiameessikh@gmail.com](mailto:safiameessikh@gmail.com)

### Abstract

From 1830 onwards, France timidly colonized the Algerian territories, starting with its coastline. This expansion was accompanied by a multitude of fortification projects, reflecting the divergent conceptions of French occupation.

The Algerian towns of the nineteenth and twentieth centuries then, were formed in various hectic contexts, starting first with their control by the Military Engineering Department, which relied on a strategy of war of movement to transform the territory into a network of fortified towns, whose tracing is often faced with constraints concerning the topography of the terrain. To understand the process of their formation, it is important to consider the logic behind the establishment of these military fortifications during the French colonial period, particularly those located in the north on the coastal strip, the first interface that military engineers faced in colonizing the country.

This article proposes a reading of the possible development of these artefacts on the Algerian coastline, and their capacity to be thought of at once as means of defense, instruments of development and symbols of domination at the time, but which is also a question today of recognizing them, reappropriating them in a new meaning and then valorizing them as potentialities and added value in the territorial and urban development of cities.

**Keywords:** Military fortifications, Algerian coast, nineteenth century, military engineering.

### 1. Introduction

The chapter of the French empire in Algeria which began in 1830, was accompanied by multiple fortification projects carried out by the Military Engineering, from its coastline to the interior of the country. From this year the Algerian territory was gradually transformed into a network of fortified cities guided by several factors and issues and above all decisions which gave result to the current layout of these cities. The primary focus of this article revolves around the intricate logic behind the establishment of military fortifications during the French colonial period, starting with those along the country's

coastal strip. Understanding the historical context and political decisions is essential for comprehending the evolution of this colonial occupation.

### 2. Geopolitical situation of France

Before 1830, despite the strength of its army, the French Empire faced economic difficulties, including overpopulation and industrial overproduction, leading to the suffering of the people (Gonnet, 1955). The economic problems of France in 1829, resulting from numerous

business failures, combined with the lack of labor caused by successive wars, were among the motivations that led to the colonization of Algeria and its population (Vidalenc, 1966) and to redirect the gaze of French citizens towards other issues, that is to say, to divert attention from their domestic political problems.

From that year onwards, France experienced significant political changes, leading to controversies and polemics between the French military, politicians, as well as revisions of legal and administrative instruments established during the colonization. These modifications had far-reaching impact on both territorial scale and regional scale since the logic of the occupation of the Algerian territories and the choice of location of the colonial centers were strongly influenced by these movements.

On the other hand, Algeria, which was a regency belonging to the Ottoman Empire during this period, offered many opportunities; its strategic location in the Mediterranean basin made it one of the important areas of commercial exchanges, moreover it was underpopulated. However, the decline of Ottoman influence on the Mediterranean Sea further facilitated the takeover of Algeria. In 1830, France began a process of involvement and presence in Algeria by landing in Sidi-Freuch (Algiers) on June 14, 1830.

### **3. Historical context of colonization**

From 1830, direct control of the entire Algerian territory by the French became increasingly challenging, requiring the collaboration of local chiefs to exert their authority. During a period of ten years, the French government limited itself to acquiring a few ports and coastal areas, without considering the total conquest of the country. The July Monarchy, meanwhile, restricted the occupation of Algeria to a coastal fringe at first, reaching agreements with Muslim leaders inland. The strategy of conquering Algeria depended closely on the political regime put in place in France. For these ten years, Algeria witnessed nine changes of command, passing successively into the hands of various leaders. It began with Clausel on August 12, 1830, who immediately proposed a definitive occupation and strongly supported the idea of keeping Algiers. Berthezène took over on January 31, 1831, but soon made way for Rovigo on December 6, 1831. Voirol succeeded him in April 29, 1833, but only held

the position for a year before being replaced by Drouet d'Erlon on July 27, 1834. Clausel returned on July 8, 1835, followed by Damrémont on February 12, 1837, and finally Bugeaud on December 29, 1840 (Bernard and al., 1930).

Meanwhile, the colonization of Algeria was characterized by two diametrically opposed visions.

#### **3.1 Uncertainty and intentions: from 1830 to 1840**

Clausel, appointed general in chief of the army of Africa, owing to his extensive experience gained in all the Empire campaigns long before the colonization of Algeria, accelerated occupation projects in the country. Initially, he took up positions at strategic points on the roads from Algiers leading to the Mitidja plain, establishing a post at Bordj-el-Harrach as well as at Haouch-Hassan-Pacha. His objective was to install a new bey in Médéa, which was quickly achieved. Subsequently, he left part of his troops in Blidah and undertook to cross the Atlas via the Mouzaia pass (Bernard and al., 1930). However, all these occupation projects remained limited to Algiers and a few cities in Mitidja.

In addition, the Commission of Inquiry of 1833, due to economic considerations, demanded a restricted occupation of Algerian territory, limiting it to Algiers, Oran, Bone, and Bougie to reduce costs and troop numbers. Later, with the ordinance of July 22, 1834, certain modifications were made, the question of the conservation of Algiers was resolved and Mostaganem was integrated (Bernard and al., 1930). This led to the existence of two systems of restricted occupation. The first system, the maritime occupation, consists of retaining only the main points of the coast, focusing only on fortified cities, without any kind of surroundings. However, in this scenario, fortifying the entire coastline was not straightforward, as there were still some coastal cities yet to be conquered. The second system involved retaining the Algerian Massif and the Mitidja plain by fortifying the perimeter of this plain (Savary, 1840).

#### **Free occupation: from 1830 to 1834**

Until 1834 then, it was a matter of free colonization, without a colonial program, nor indigenous policy<sup>1</sup>, nor system of colonization, the work was primarily centered in Algiers, the



Sahel and Mitidja, and a few cities located on the rating (Bernard and al., 1930).

The initial actions were limited to the occupation of Ottoman buildings, the old bordjs and forts, even the construction of temporary barracks buildings to reinforce the defense around vulnerable points; we cite in Algiers, casbah houses were converted into barracks, as well as the occupation of Bordj Mulay Hassan which took the name of Fort l'Empereur, the Mustapha barracks were reoccupied too. The casbah of Bougie knew the same actions and the Bordj-Moussa became Fort Barral.

The military body was also responsible for establishing a report, evaluating the potential, risks, and characteristics of the occupied places, as well as the start of proposing restoration plans for the existing ramparts. For instance, in the case of Bone, the restoration of its fortifications was frequently discussed from the outset of its occupation in 1832 due to their structural fragility and coastal location, which made the town vulnerable to attacks. This question of restoration often constituted a major debate due to the considerable expenses required for the operation.

Additionally, batteries were established at vulnerable points within the fortifications, and military camps were set up before evolving into regular towns in the following years, following a regular tracing.

#### **Inability to restrict the territory: from 1834 to 1840**

Colonization began to take on a more developed pattern; it is a polar occupation relying on strategic coastal points as a pad for expansion into the interior of the country. The coastal towns were gradually occupied, as the those already taken became a base of operations to penetrate and reach the inland towns (Fig.1).

In 1836, General Bugeaud will be charged of unblocking the Tafna camp and establishing communications between this camp and Tlemcen with the aim of getting closer to Constantine, the most important capital and seat of Beylik, to expand the perimeter of colonization. However, he was blocked by Emir Abdelkader. Their negotiations resulted in the Treaty of Tafna (May 30, 1837). Nevertheless, the two parties did not respect the treaty and France captured Constantine in 1837, then Biskra and Ziban.

After the definitive occupation of Algiers, the ambitions of army chief Clausel grew and his desire to satisfy military needs above all was a priority. In 1838, the French army officially took possession of Blidah which will be the subject of an important place with a defense line of fifteen fortification fronts (Savary, 1840). A camp was established between Blidah and Chiffa, dominating the entire Mitidja plain as well. Coastal cities continued to be conquered; Koléah in 1838, where a camp was established on a small hill 2 to 300 meters west of the city, as indicated in the "*Tableau de la situation des établissements français dans l'Algérie en 1838*"<sup>2</sup>. Philippeville (1836-1837) too, which was considered from the beginning as a strategic measure aiming to reinforce the military presence in Constantine. Always with the need to occupy all the ports at the moment when the troops are engaged in the country's interior to leave no coastal town unsubdued, in 1839 the port of Jijel was attacked by land and sea to accelerate its appropriation, then the following year Cherchell was occupied.

The Engineering Corps began to undertake modifications to the layout of the fortifications of already colonized cities. The Casbah of Constantine will undergo several demolitions from 1838 to be able to install military establishments inside the medina and will be the subject of a project to enlarge its enclosure. Also in 1838, multiple fortification and enclosure expansion projects were planned for the town of Bone (Bensaad, Labii, 2017).

The year 1838 was marked by the planning of numerous barracking projects as noted in the "*Tableau de la situation des établissements français dans l'Algérie en 1838*"<sup>2</sup>; in Kerguentah and Ile de Rachgoun in Oran, Mostaganem, Bougie, Douera, Bone.

From 1840, the debate concerning the limits of the territory to be colonized experienced a revival. While there was still talk of a restricted occupation, the projects proposed by the engineers to fortify Mitidja testified otherwise. Two projects were proposed on this occasion; the first project of General de Berthois which encompasses two important parts of the Algerian colony: the whole of the Sahel plus a triangle linking Maison Carrée, Blidah, Koleah. Meanwhile the second project by Count Guyot proposed an exclusion of the plain and establish a line of fortifications to connect the Sahel to

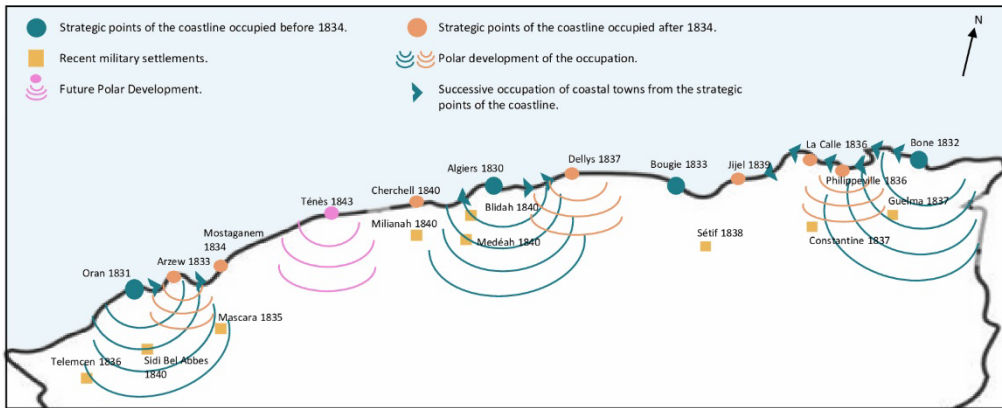


Fig. 1- Polar colonial occupation from the strategic points of the coastal strip between 1830-1840 (Authors, 2023).

Bouffarik and Blidah (Blais, 2008). The first project was strongly supported by General Bugeaud on one hand since it favors the idea of expanding the perimeter to be fortified in a continuous manner, and thus extending as much as possible, on the other hand it favors the occupation of the fertile plains to improve the economy of France.

### 3.2 Will and power: from 1840 to 1847

In 1841, Governor General Bugeaud established the rules for land colonization in Algeria and was personally responsible for choosing locations for the creation of occupation centers, launching the total conquest (from 1841 to 1847). This was accompanied by a notable change on the urban plan, we could finally talk about a regularization and alignment plan, and restructuring actions, since in the previous years, the Engineers were mainly concerned with defense and barracks. The Engineering Corps was responsible of conceiving plans for new towns in such a way as to respect the rule of regularity, inspired by “castrametation”, an art used to trace military camps, in order to save expenses (Ratheau, 1858).

Despite the topographical constraints inherent in certain cities, the Engineers try to get as close as possible to regularity to ensure better defense. The plan of Sidi Bel Abbès perfectly illustrates the regular figure sought, with an almost rectangular enclosure which modifies at one of the corners to integrate a source into the city, and a layout of the streets which intersect perpendicularly. Two large main streets organize the plan of the city; one 25 meters wide which

intersects another 10 to 12 meters wide. The remaining secondary streets run parallel to the two main streets, constituting blocks measuring 40 m by 90 m. The 25m street made it possible to divide the interior of the city into two; part dedicated to military establishments therefore the military town, and the other the civilian town. Later the increase in the European population, thus requiring an extension of the city plan without affecting its regularity, to accommodate a large part of the population while the rest will be settled in villages under more suitable conditions (Malverti, Picard, 1989).

These years were marked by the birth of important colonial centers which were the basis of military camps; the defeat of Emir Abdelkader in 1847 also helped to catalyze the advancement of colonization projects, notably the creation of roads and railways and the building of towns and villages. However, in the first occupied cities, considerable expenses began to be noted; in the military report “*Tableau de la situation des établissements français dans l’Algérie 1846-1847-1848-1849*”<sup>2</sup> we find expenses which exceed 200,000 francs to maintain the buildings of the barracks which are originally temporary installations built at the beginning of the occupation thinking they would not last long, but they reached or even exceeded their expected lifespan and were far from satisfactory in recent years.

At the same time, Governor General Bugeaud decided to strengthen his strategy; starting with the territorial cities, which were then thought of as ports welcoming material resources in order to

supply and control the interior cities which were seen to have great economic potential.

Motivated by his determination to demonstrate the supremacy of the French empire, he pledged to occupy not only the vast majority of Algerian territory, but also to conquer The Great Kabylie, a region that even the Turks had failed to subdue. In addition, the transformation of Borj Hamza into barracks in 1847 reinforced the presence of French soldiers and served as a defense for them to be able to get closer to the Kabyles of Djurdjura.

#### 4. The Grand Challenge: The Fort Napoléon project

There still remains a part of the rebellious territory, The Great Kabylie of Djurdjura, which has fiercely resisted colonization. It presents itself as a unified mountainous massif which does not include any road or railway network, considerably reinforced by the natural elements and the sustained presence of the Berbers, unlike the cities already conquered, seen by Marshal Randon as “one of the great chains of the Algerian Atlas and the main seat of the Kabyle resistance” (Bernard and al., 1930).

In 1857, Marshal Randon, who was then governor of Algeria, led a new campaign to pacify Kabylie, requiring fourteen expeditions and the largest army in French Africa, to successfully isolate it and exercise domination over the region. The fort of Tizi-Ouzou, built by the Turks and occupied by the French in 1855, represented the point of concentration of the army corps, as well as the fort of Dra-el-Mizan assumed the role of observation center. We proceeded village by village, setting fire in the majority of these villages, such was the occupation plan, to finally arrive at Souk-el-Arba, situated among the highest and widest plateaus of the French Africa, and the center of the Beni-Raten mountains (Carry, 1858) which was the base of the great Fort Napoléon project.

Once these tribes were subdued, on May 28 the process of occupation began and the military troops settled in Souk-el-Arba, the colonization center. On June 2, four days after the layout of the fort was completed (Carry, 1858), the day after June 3, the opening of the first major military road from the ridges began to connect it to the Borj of Tizi-Ouzou which was completed in less than twenty days (Fig.2).

General de Chabaud-Latour, one of the architects of the fortifications in Paris, will be at the head of this project since he has experience in quickly executing fortifications and at low cost. Engineering also benefited, for the first time since the start of the colonization, from an army team made up of twenty-five thousand workers (Carry, 1858).



Fig. 2- Kabylie Algeria, Opening of the road Sik-el-Meddour Fort Napoléon Gravure,1857 (Anonymous source).

On June 14, the first stone of the fort was laid, a date which recalls the landing of French troops near Algiers (Fig.3). We began by flattening the ridges and carrying out major earthworks to prepare the base of the fort.

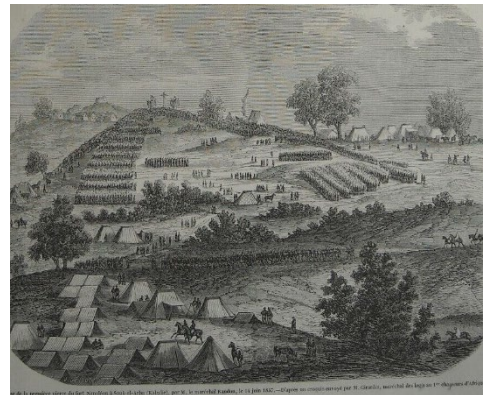


Fig. 3- Laying of the first stone of the Fort Napoléon in Souk-el-Arba, by the Marechal Randon on June 14, 1857, Extract of «L'Illustration, Journal Universel» (Girardin, 1857).

The Engineering Corps, as in his previous work, tried to get as close as possible to regularity in highly rugged terrain. Starting with its irregular

enclosure which encompasses the entire Souk-el-Arba plateau, covering an area of twelve hectares. The military buildings were aligned parallel and perpendicular to the ridges following the topography of the land. Many streets and ramps were created within the fort which flow into the large main street which connects between the doorway of Algiers and the doorway Djurdjura. This main street, too, was not straight but follows the shape of the crest (Fig.4).

The fort included within its interior the only village spared from the fire, the village of Ichéraouia, which would serve as officers' accommodations. For the construction of the fort, felled trees were used for the fort's framing, as well as local earth and stones were used. The Algiers Arsenal also donated the structural timber. Certain materials such as iron and zinc (supplied by France) as well as wood, tools, etc., are transported from the port of Algiers to the port Dellys then from Dellys to Fort Napoléon by road (Carry, 1858).

The construction of Fort Napoléon in the heart of Great Kabylie, was among the most profitable projects, it made it possible to increase France's economy. Resources such as clay for bricks and tiles, stones for building, wood for construction and heating, and lime were readily available. *This resulted in significant cost savings for France, amounting to hundreds of thousands of francs* (Carry,1858).

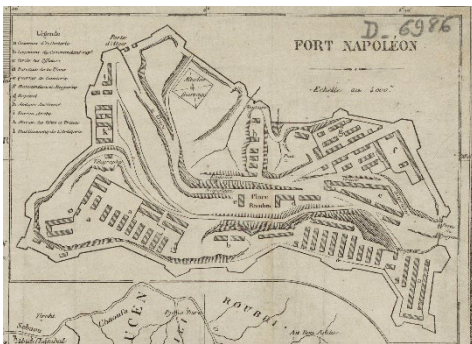


Fig. 4- Plan of Fort Napoléon, Extract from the Map of Kabylie of Djurdjura to be used for the 1857 expedition (Gillot, BN France, 1857).

## 5. Conclusion

French colonization in Algeria in the 19th century witnessed a series of strategic and political developments that had a significant impact on the urban and territorial development of the region. Starting with uncertain colonization with debates on the extent of the territory to be colonized and limited projects on the coastal strip, up to more structured urban planning with the creation of colonization centers, and efforts to regularize and align cities. This progressive development gave birth to a network of fortified cities and reflecting the desire to prove the grandeur and power of the French empire alongside the Roman and Ottoman empires which had previously laid their hands on Algeria.

The military engineers also demonstrated mastery and knowledge in the field, through their ability to adapt to all the conditions encountered on the site, particularly in territories not occupied by the Ottomans.

The history of the evolution of this complex and tumultuous colonial enterprise has shaped the urban and territorial landscape of the region and has left behind a controversial and lasting legacy.

## Notes

(1) The word indigenous means, which was established in a country before colonization (as opposed to populations of European origin) according to (Larousse, 2020). However, in Algeria the word “indigenous” was used by the French during the colonial period with a pejorative undertone, it designates any non-European person without rights in their own territory. Treating the Algerian people as indigenous by French politicians and soldiers testifies to “colonial unconsciousness” and a kind of “racism” (Said, 1980).

(2) “Le Tableau de la situation des établissements français dans l’Algérie en 1838” or The Table of the situation of the French establishments in Algeria in 1838, is a memorandum written by French military, containing the details about the occupation and military operations during the year 1838 in order to present it to the Minister of War in Paris who does not necessarily know the terrain.

## References

- Bensaâd, N., Belkacem, L. (2017) Les fortifications de Bône : Territoire à agrandir et structure à ajuster (1845-1880). *Synthèse : Revue des Sciences et de la Technologie*, 2017, 35, p.146.
- Bernard, A., Hanotaux, G., Martineau, A., Hanotaux, C., Besnard, A., Dinet, E., Dubois, P-E. (1930). *Histoire des colonies françaises et l'expansion de la France dans le monde. Tome II : Algérie*. Paris, Société de l'Histoire dans le monde : Librairie Plon Editor.
- Blais, H. (2008) Fortifier Alger ? Le territoire de la colonie en débat vers 1840. *M@ppemonde*, 91, pp. 3-4.
- Carrey, É. (1858). *Récits de Kabylie: campagne de 1857*. Paris, Michel Lévy Frères Editor.
- Gonnet, P. (1955) Esquisse de la crise économique en France de 1827 à 1832. *Revue d'histoire économique et sociale*, 33, pp. 249-292.
- Malverti, X., Picard, A. (1989). *Les villes coloniales fondées entre 1830 et 1870 en Algérie (II). Les tracés de ville et le savoir des ingénieurs du génie*. Paris.
- Malverti, X. (1994) Les officiers du Génie et le dessin de villes en Algérie (1830-1870) : Figures de l'orientalisme en architecture. *Revue du monde musulman et de la Méditerranée*, N°73-74, pp. 229-244.
- Ratheau, A-F. (1858). *Traité de fortification: comprenant la fortification passagère, la castramétation, la fortification permanente, l'attaque et la défense des places fortes*. Paris, Tanera Editor.
- Savary, M. (1840). *Algérie ; nouveau projet d'occupation restreinte*. Paris, Anselin Editor.
- Said, E-W. (1980). *L'ORIENTALISME. L'Orient créé par l'Occident*. Paris, Seuil Editor.
- Vidalenc, J. (1966). *La Restauration, 1814-1830*. Presses Universitaires de France Editor.



## Algiers fortified city vs. Algiers occupied in 1830

Ouassila Menouer

Institute of Architecture and Urbanism, University of Blida1, Algeria, [menouerouassila@yahoo.fr](mailto:menouerouassila@yahoo.fr)

### Abstract

From the 16th century and under the Ottoman reign, the city of Algiers was called the protected city or "*el Mahroussa*", a name that comes to it, from the system of fortifications, which ensured its protection and its defense from the danger that came to it by seeing the sea. Despite its surrounding walls, the forts and the batteries that were attached to them, its fortified port, and the forts detached from its near and distant surroundings, Algiers was taken by French military troops on July 5, 1830. This contribution raises the question of the effectiveness of the modern fortifications erected during the Ottoman reign and their impact on the protection and defense of the city against the European attacks that it had known from the 16th century. It also presents the strategy adopted by the French military engineering for the capture of the city in 1830, a strategy based on the plan of attack drawn up by Captain Vincent-Yves Boutin in 1808, during his secret mission in Algeria. The contribution returns to the importance of the hinterland as a line of protection of territories against attacks by sea. Methodologically, it is essentially based on the exploitation of texts and historical accounts, as well as on archival documents (military reports, etc.), plans, and maps drawn up by French military engineers at the time of the first operations to occupy the city and its territory.

**Keywords:** Algiers, military engineering, modern fortifications, French colonization.

### 1. Introduction

Under Ottoman rule and for more than three centuries, Algiers, the current capital of Algeria, was a heavily protected city. A characteristic that gave it its designation of "*El-Djezaïr El-mahroussa*". The expression means Algiers the protected, or the well-guarded. Indeed, it went from a small town founded around the 10th century, on the ashes of a modest Roman colony called *Icosium*, to the capital of the central Maghreb and the center of the corsair companies in the Mediterranean.

The military strength that the city had acquired dates back to the historic event of the capture of the *pegnon* of Algiers (1) by Kheireddine Barberousse, on May 27, 1529, and the construction of the port as a central point of its operations on the southern shore of the western Mediterranean. Thereby, the protection of the city

against European fleets became a major concern for its sovereigns, to the detriment of that of its hinterland, apparently not considering attacks that could come by land (Lèspe, 1930).

However, despite its surrounding walls, the forts and batteries attached to them, its fortified port, and the forts detached to its near and distant surroundings, Algiers was occupied by French military troops on July 5, 1830. Hence the question of the effectiveness of modern fortifications of Algiers in the Ottoman period and their impacts on its protection and defense (Benselama-Messikh, 2020).

The presentation of the strategy adopted by the French military engineers for the capture of the city, in 1830, based on the attack plan drawn up by Captain Boutin in 1808 (2), during his secret mission in Algeria, made it possible to understand

the importance of protecting the hinterland of maritime cities to ensure their security and defense.

Through the exploitation of texts and historical stories, archival documents (military reports, etc.), plans, and maps drawn up by French military engineers at the time of the first operations of the occupation of Algiers and its territory, both near and far, it was possible to recognize the logic of the defensive system of its maritime facade and the weaknesses which allowed the capture of the city by French troops in 1830.

This contribution is historical research for the reconstruction of the trajectory followed by the French army for the capture of the city of Algiers. This trajectory was programmed and drawn up according to the establishment of the Ottoman fortifications which had made it possible to attack the city by land and then to occupy the entire Algerian territory from its coastal strip to the depths of the Sahara.

## 2. The maritime front of Algiers and its system of fortifications

Naturally, Algiers is a city that has been consolidated on an exceptional coastal site. According to *Ibn H'Awqal* who wrote between 943 and 969, the island opposite constituted a place of refuge for the inhabitants of the city during possible attacks to which they were often subjected (*Ibn H'Awqal*, 1992, p.78). The Arab traveler and chronicler underline the interest in the port position of the city and the role of the island opposite in the birth of its port from the Phoenician trading post to the port of Algiers today (Carayon, 2008).

### 2.1. The site of Algiers, a natural acropolis

By its position in the Mediterranean basin, halfway between Cape Bon and the Strait of Gibraltar, Algiers occupies a central position between its eastern and western entrances. It's a cape situation, a rocky point that penetrates the sea at the position 36° 47' 16" north latitude and 0° 44' 01" east longitude (3). It is the culmination of one of the many hills forming the foothills of the eastern slope of Mount Bouzaréah (4): the "Algiers massif" (Lèspes, 1930, pp.29-36) (Fig.1).

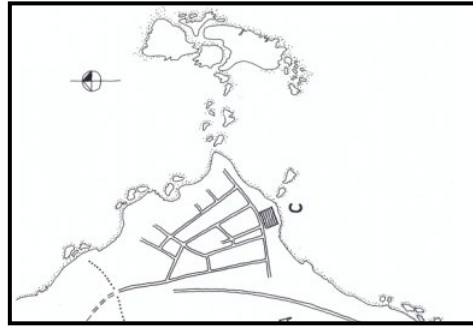


Fig. 1- The islets opposite the Algiers site (Fédérico Cresti, n.ed)

Characterized by a fairly steep slope, the hill on which Algiers was established looks like a natural acropolis: a high plateau isolated and defended by two ditches, the northern ditch of *Bab El-Oued* and the southern ditch of *Bab Azzoun* (Devoulx, 1875, p.294). It also forms the left end of the bay said the "Bay of Algiers" (5) (Bernard, 1939, pp.178-224) (Fig.2).

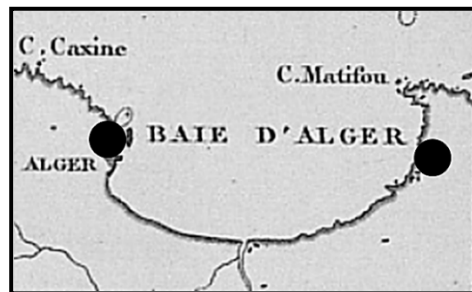


Fig. 2- The Bay of Algiers: vast bay with the establishment of two port towns (Aristide Lieussou, 1850)

The geomorphological configuration of the site is in the form of a low promontory, relatively high, approximately "ten meters above sea level, and ending, at its greatest extent, in a steep embankment" (Devoulx, 1875, p.294). From the coastline, it begins to slope in a piedmont shape to the highest point of the hill, the location of the current citadel, the Ottoman citadel (6). It is also separated from its surroundings by two relatively large depressions forming ravines that served as ditches reinforcing the security of the city walls in different historical periods: Roman, Arab-Berber, and Ottoman. Their route extended "... one from the kasbah on the site of the old Bab-Azoun fort [...] the other from the kasbah on the



site of the old Bab El-Oued gate” (Pasquali, 1955, p.1).

Such a geomorphological situation made a fortune for the security and defense of the city of Algiers when it was confronted with European expeditions until 1830. Indeed, in 1516, the Spaniard Diego de Vera, commanding a fleet of more than thirty-five, withdrew from the beaches of *Bab el Oued* beach because it was a harbor open to the winds (Mercier, 1891, pp.17-18). In 1518, Hugo Moncade also approached the Gulf of Algiers near the mouth of river *Oued El-Harrach* and the Spanish troops established themselves on the *Koudiat-es-Sboun*. Moreover, the place where the Emperor's fort was later erected (Mercier, 1891, p.26). In 1541, the place also served as the headquarters of Charles V during his historic expedition. Algiers has experienced other attacks such as that of Admiral Edw in 1661, those of the Dutch allied with the Italians in 1662, etc (Mercier, 1891, p.253).

## 2.2. The port, a natural line of defense

The promontory and the rocky point that extended into the water constituted, according to Lespès, “a point naturally indicated by history and geography to dominate” (1930, p.32). The island situation formed by a series of rocks aligned in the water, over a length of two hundred meters, and four islets constituted a “natural basin, forming the letter T” (Devoulx, 1875, 294). Protected from west and east winds (7), the island site formed by the islets and the line of rocks (the reefs) had, very early on, allowed anchorage; the island opposite the cape constituted a natural breakwater on the east side. The natural port thus formed must have been one of the Phoenician relays that generated island establishments (8) where places of exchange were established: Punic then Phoenician counters (Crayon, 2008, p.494). In 1914, Stéphane Gsell, a specialist in the antiquity of Africa and Algeria, described it as a “truly Phoenician site” (9) (Gsell, 1914, p.159).

## 2.3. The Spanish fortress: the Pégnon

In 1510, a Spanish fortress was built on the largest of the islets facing the city: the *Pégnon* of Algiers (10), “the augmentative of *Pena*, meaning big rock, in Spanish” (Berbrugger, 1860, p.16). It was so called because of the rocky base which served as its foundation. According to Sander Rang, the

*Pégnon* was built in place of a tower established by the first Andalusians who arrived in the city. It was, according to the author, to serve as a lighthouse for ships (1837, p.363). The Spanish fortress, the *Pégnon*, was composed of two works, as indicated by an extract from an Arab chronicle entitled “*Zohrat en-Nayerat*” (11). From the 16th century, the Barbarossa brothers turned such a situation into a real port, the best landmark able to monitor and intercept the most important maritime roads, which linked the North and South shores of the Mediterranean. It thus became a real maritime district equipped with various structures such as mosques, arsenal, etc. As well as a defensive system distinct from that of the city.

## 2.4. The Kheireddine Pier (passageway)

The pier (12), which connected Cape Island to the mainland, was the work of Kheireddine Barberousse (Bernard, 1931, p.202. He began his work with the demolition of the Spanish *Pégnon* on Friday, May 21, 1529. The rubble of the fortress was used to fill “the gaps between the different heads of rocks” (Berbrugger, 1860, p.6. *Keireddine* also recovered many blocks of stone from the ruins of Tamentfoust to complete his work (Devoulx, 1876, pp.350-351). The preserved part of the Spanish fortress later served as the basis for the construction of *bordj El-Fanar* (the Lighthouse) (Berbrugger, 1860, p.6). According to Albert Devoulx, the construction of the pier lasted two years while the Arabic chronicle “*Zohrat en-Nayerat*” gives three years. The work consisted of establishing a roadway twelve (12) meters above sea level on a development of two hundred and ten (210) meters long on a fairly gentle slope and embankments: the mole, made by filling the gaps between the islets (Devoulx, 1876, pp.350-374). In 1532, a low wall was added to the pier to protect the passage. In 1573, during the time of *Arab Ahmed Pasha* (13), the protective wall was extended to surround the entire mole except the southern part providing access to the port. The open end of the port was closed by a heavy chain floating on buoys (Imbert, 1907, p.422).

Later, in 1560, under the reign of *Salah Rais* (14), the pier was raised by the construction of a “masonry pavement which defended the north against the sea by a pile of rock” (Imbert, 1907, p.421) (Fig.3).

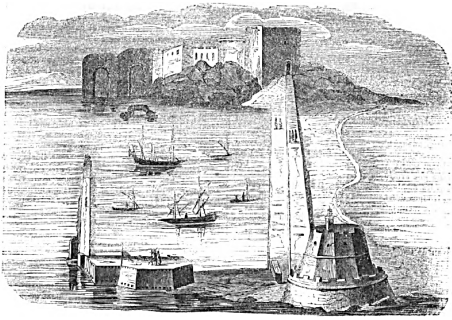


Fig. 3- The Kheireddine pier (passageway)  
(Pierre Clausolles, 1843, p.139)

### 2.5. The fortifications of the port of Algiers

Under the reign of *Hassan Agha*, successor to Kheireddine Barberousse, several batteries were raised on the main islet of the port. They were in the form of “simple walls pierced with narrow embraces and sheltering a few small-caliber cannons” (Devoulx, 1876, p.351). In 1573, under the reign of *Arab Ahmed Pasha*, two small towers were built on the mole. The first to serve as *Fanar* (lighthouse), at the port. By its importance, *Bordj El-Fanar*, or the lighthouse fort had constituted “the headquarters of the gunners and the place of their meetings” (Tassy, 1725, p.162). The second tower, raised on the mole, had served for *El-Ouardia* (15) of the port, in other words, its guard. Beyond the Mole, the port of Algiers contained other fortification works. It was the strongest part of the city. Indeed, since the attacks to which it has been subject, its security has been reinforced by the construction of several batteries and forts like the *e El-Goumereg* battery (*El-Andalous* battery); *Ras Ammar El-Kedim* battery; *Ras Ammar El-Djedid* battery; *Bordj El-Djedid*, *bordj Mohamed Pasha* or the new fort, the *mabbin* battery, *bordj Es-Serdine* the battery housing the *Baba-Merzoug* cannon, called by the French the consular and *bordj Ras El-moul* or *bordj El Hadji Ali* (Devoulx, 1876, pp.473-489).

### 2.6. The line of defense on the coast

Since the signing of the truce between the Ottoman Empire and the West (the Habsburg Empire), in 1580, the Mediterranean went from a scene of war into a territory of attacks and reprisals (Hess, 1968). The major concern of the Turks focused on the constitution of a line of defense for the protection and security of its

maritime facade. Several isolated fortifications were erected in its surroundings:

- *Bordj Ras Tafoura* (16) also called *Fort Bab Azoun*, was built in 1804-1805, outside the city in the south direction (Colin, 1833, p.183),
- *Bordj El-Euldj Ali*, Fort of Twenty-Four Hours or *Fort Bab El-Oued* (17), built between 1567 and 1568 (Colin, 1833, p. 17). It was located on a rock by the sea, to protect the small beach accessible to small boats located to the northwest of the city,
- *Dar El-Baroud* (the powder magazine): Beyond the river *Wadi ElWadihacel* is about one hundred (100) meters, north of the city. It was a large building dependent on *Djenane El-Dey*. (Vidal-Bué, 2012, p. 77). After 1830, the powder magazine was called the “salpêtrière barracks” and was annexed to the Maillot hospital.

### 3. The hinterland and the main road, the path of the Romans

For the Turks, the city's interest had to come from outside, in other words from the sea. Its hinterland had only a secondary role. It just constituted the attic which provided him with tribute and supplies (Lèspes, 1930, p.33). These resources were transported by natural routes like the *Blida* Road, the junction of the *Médéa-Laghouat* and *Oran* roads, and the *Constantine* Road. Along these communications ways with the interior of the country, certain fortifications were built for their security.

However, these were fairly mediocre forts and batteries. The most important, are those which marked the event of the capture of the city in 1830 and which were located along the “Roman path”. It was a natural road that was very well consolidated. It linked Algiers to its distant territory passing through the *Tagarins* plateau, the place where *Bordj MBordjd Pasha* (fort of the star) was raised in 1569, and, *Koudiat Es-Saboun*, the place where *Bordj Moulay Hassan* (Emperor's fort) was raised, in 1545. At the level of the *El-Biar* plateau, at an altitude of two hundred and eighty (280) meters above sea level, the ridge line on which the ancient “road of the Romans” was consolidated branches into three ramifications:

- The branch towards the *Bir Semman* path starting from the *El-Biar* plateau, and joining the highest point of *Mount Bouzaréah*,
- The branch towards the *Staouali* plateau, in the direction of the *Sidi-Feredj* peninsula and the *Sahel* hills. Along its road, the ramification of the

path passes through the mounds of Sidi-Khalef, Cheragas at two hundred and thirty (230) meters above sea level and Sidi-Ykhelef then reaches the plateau of Staouali at one hundred and twenty-five (125) meters above sea level. Along the way, historical documents have not mentioned any fortification works except the Torri-chica on the Sidi-Feredj peninsula (Menouer, 2023).

#### 4. Boutin's strategy for the capture of Algiers, in 1830

The French had seriously decided to take Algiers well before 1830, through attempted espionage operations. In 1662, during his mission to recognize the most favorable place for a landing and an occupation, the Chevallier de Clerville, had designated the bay of Stora (currently the town of Skikda) as a place meeting the best conditions (Mercier, 1891, p. 252). In 1808, Captain Yves-Vincent Boutin proposed an attack strategy by examining the topographical situation of the city, its fortifications, and the provisions in the possession of the Dey. (Boutin, 1808). In his report, he gives several recommendations that were adopted for the capture of the city.

##### 4.1. The disembarkation point

According to Boutin, the suitable place for a disembarkation must be located as close as possible to the point of attack and the place of

camp, because the road from Algiers were some difficult paths. Looking along the coastline of the town and its surroundings, Boutin advises against the coastline from Cape Matifou to Cape Caxines. He privileges the space from this point (Cape Caxines) to the peninsula of Sidi-Feredj: "level ground except for a few fairly low undulations. They are sometimes separated by narrow and shallow ravines. Passable for a man on foot and often even for a rider on which it would be easy to make ramps. The shore in this space is accessible everywhere" (Boutin 1808). Throughout this fairly distant part of Algiers, there is only one square tower, the *Torre-Chica*, and a few batteries nearby (Menouer, 2023). Boutin suggests landing on the left bay of the peninsula which is close to the road he suggests as the path to take to occupy the city.

##### 4.2. The road to pass through

To attack the city of Algiers, Boutin had proposed, in his mission report, the path known as the Roman path following its branch which heads towards Sidi-Feredj passing through Staouali. He described it as the best road from Algiers to the interior of the country. Boutin specifies that from the Emperor's fort to Sidi-Feredj passing through Sidi-Khalef, it was quite clear, being partly cultivated or grassy and partly invaded by brush (Boutin, 1808) (Fig.4).



Fig.4- Algiers Expedition: Theater of army operations, (Archives of Vincennes, 1830 1VH61\_01)

##### 4.3. The time of the disembarkation

According to Boutin, the favorable season for navigation in the surroundings of Algiers is from May to October. Beyond that, it becomes dangerous for a large fleet. He specifies that the rain stops in March. He proposes the period for disembarkation, on the coast of Algiers, from May 10 to June 10 at the latest, a period during

which the paths are clear and the founts in their greatest abundance (Boutin, 1808, p.6).

#### 5. The road to Algiers in 1830

Arriving opposite the city on June 13, 1830, the French fleet had orders to reach Cape Caxine and continue to the peninsula of Sidi-Feredj, the point from which it was necessary to advance to beat the fort of the Emperor.

### **5.1. The disembarkation, on the Sidi Feredj peninsula**

At three o'clock on the night of June 13 to 14, the signal to approach the Algerian coast in the place called Sidi-Feredj was given. The French military troops were put on the ground in brigades preceded by that which was under the command of General Poret de Morvan. The taking of the position of the peninsula and the shore was started by the isolation of the peninsula from its hinterland by the creation of a camp line and several installations necessary for their needs, like hangars, hospitals, living stores, new roads, and redoubts (18) (Menouer, 2023).

### **5.2. The occupation of the Staouali plateau**

In the first third of the way between Sidi-Feredj and Algiers (the destination of the French army), is the Staouali plateau. Before 1830, the place was a grazing area during the summer. With a slightly uneven topography, the place was invaded by evergreen shrubs and tall brush. It was chosen as a place to regroup Algerian forces to face the danger approaching the city and Dey Hussein. After a long battle that lasted all day on June 19 (19), the camp was taken by the French, and several works were undertaken (Juchereau, 1831):

- The construction of a new redoubt on a dominant point on the Algiers side,
- the improvement of the defensive works found on the site
- the completion of the fortifications of Sidi-Feredj

### **5.3. Advancement towards the hamlet of Sidi Khalef**

The way extending from the Staouali plateau towards Algiers was difficult to access and interspersed with ravines and covered with bushes and its defense was ensured by improvised batteries for the occasion. But arrived in Sidi-Khalef (20), the landscape changes. In this place, a small hamlet of a few houses surrounded by gardens and vineyards existed. The troops of the French army confronted the Algerian forces here on June 24 and seized the position the same day.

### **5.4. The Emperor's Fort, or "Bordj "Sultan-Calassi": the seat of the French headquarters**

The headquarters of the army, on the march towards Algiers, was moved from Sidi-Feredj to

Sidi-Khalef and then to an olive grove where the marabout of *Sidi Abderrahmane Bou-Néga* was erected (Clausolles, 1843, p. 49). The new post was called fountain-chapel about an abundant spring not far from the marabout (21). On the 29th, French troops had advanced in the direction of the Emperor's fort in the heights of el-Biar, a fort which was erected to defend the city in the vicinity of its southern gate known as "*Bab Djedid* ou porte neuve". The siege of the fort was preceded by the occupation of five rural houses located in its surroundings, approximately 500 meters. After a battle and a fairly heated exchange of fire, which lasted several days, on July 4 at half past nine in the morning, the Algerians withdrew and the fort evacuated then exploded, setting fire to the powder magazine located nearby (Considerations, 1831). The event was the start of long negotiations before the effective capture of the city the next day, July 5, 1830.

### **5.5. The capitulation convention of Algiers, July 5, 1830**

Finally, the convention for the capture of Algiers, its kasbah, its port, and its exterior forts as well as all the public properties in its surroundings, was signed between the Dey Hussein and the Count of Bourmont, on the evening of 04 July. And the time for the surrender of the city was set at 10 a.m. on July 5. The agreement between the general in chief of the French army and his majesty the Dey of Algiers consisted of (Clausolles, 1843, p. 60):

- The Dey is free to retire with his family and his particular wealth to the place he chooses as long as he remains in Algiers, they will be under the protection of the general in chief of the French army,
- Turkish soldiers have the same advantages and protection as the Dey,
- The inhabitants of the city are free to exercise their religion, free to maintain their properties, commerce, and industry.

## **6. Conclusions**

Looking back at the history of the capture of the city by the French army on July 5, 1830, highlighted that modern fortifications of Algiers were erected, mainly, for the security and protection of the race in the sea. Its hinterland, which only provided a few tributes and supplies, was of no interest to the Turks. Thus, its defense was neglected because it had never considered an

attack by land. The rare checkpoints in the form of mediocre batteries were to ensure the security of the territorial roads that linked Algiers to the interior of the country in the directions of Oran, Blida, Constantine, and *Titteri*.

Thus, and unlike all the expeditions that Algiers has known, the French were able to realize the dream of making the Mediterranean a “French lake” by taking Algiers and all of Algeria and organizing their protectorate in Morocco and Tunisia. The success of the strategy of taking the city was based mainly on the recommendations of Captain Vincent-Yves Boutin who was established following his mission of reconnaissance of the coasts of Algiers on April 18, 1808, a spy mission that cost 132 years of colonization to Algeria.

### Notes

(1) The *pegnon* of Algiers is the fortress that Pedro de Navarro, at the head of the expedition sent by Ferdinand the Catholic, had erected on the mole in front of the city.

(2) Yves-Vincent Boutin was Battalion Commander in the Imperial Corps of French Military Engineers.

(3) The situation, thus given, is the exact position of the lighthouse of the port of Algiers

(4) Bouezaréah or Bou-Zareah meaning the “Father of Cereals”, a name that comes back to the fertility of its high valleys.

(5) The expanse of the Bay of Algiers develops between *Ras Mers Ed-Dabbane* (Cape of Port of Flies, to the West, and *Ras Tamenfoust*, to the East. Between the two capes, the coastline develops, alternating, between cliffs and vast coastal plains forming alluvial valleys at the mouths of the watercourses that line it.

(6) Reading established from the graphic document entitled « Plan d'El-Djezaïr en 1830 », in Pasquali Eugène (1955), « L'évolution de la rue musulmane d'El-Djezaïr », *Documents Algériens*, série culturelle, n°75, fig 01.

(7) The port of Algiers is protected from western winds by the Bouzaréah massif with its foothills and from eastern winds by Cape Temenfoust.

(8) No port development has been identified on the Algiers site. The port of Algiers remained a natural port until the arrival of the Turks, unlike the ports of Tipaza and Cherchell which were

equipped with certain facilities during the Punic period. see Carayon Nicolas, *Les Ports Phéniciens et Puniques ...* pl.45, p.1367.

(9) The development of the port prevented any excavations even during the colonial period.

(10) The *Pegnon* of Algiers was the work of Pedro NAVARRO. Voir Berbrugger A. *Le Pégnon d'Alger ou Les origines du gouvernement turc en Algérie*.

(11) *Zohrat en-Nayerat* is an Arabic chronicle written in 1780 and translated by Alphonse Rousseau consul of Djerba, under the title *Chronique de la Régence d'Alger* in 1841.

(12) The term “pier” was the translation given by Alphonse Rousseau to the term “*kantra* or bridge”, from the Arabic text “*Zohrat en-Nayerat*”. See, Rousseau Alphonse, *Chronique de régence d'Alger*, p.16

(13) *Pasha Ahmed* reigned between 1572 and 1578 was called “*Arab*” because he was of Andalusian origin and therefore to distinguish him from pashas of Turkish origin. See Haëdo, *Histoire des rois d'Alger*, p.154.

(14) *Salah Raïs* was *Pasha* of the regency of Algiers between 1552 and 1555. Under his reign, the territories of Touggourt and Wargla, to the south, had been subjugated. See Haëdo, *Histoire des rois d'Alger*, p.85.

(15) The Frankish term *Ouardia* means lookout or guard.

(16) Fort *Bordj Ras Tafoura* had two fountains.

(17) For more details on the naming of *Fort Bab El-Oued*, in Haëdo Fray Diego (de), *Topographie et histoire générale d'Alger*.

(18) See the plan for the disembarkation of military troops on the Sidi-Feredj peninsula in Clausolles, M. (1843), *l'Algérie pittoresque ou histoire de la régence d'Alger, depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours*, Imprimerie de J.B. Paya, Toulouse. P. 38.

(19) The occupation of the Staouali plateau did not prevent the continuation of the battle during tune 20 to tunes

(20) Sidi-Khalef was a place whose name came from the presence, in this place, of a marabout of the same name erected in the middle of a small wood of palm trees, cactus, and agaves

(21) Today, it is the town of Cheraga located about ten kilometers from Algiers.

## References

- Benhamouche, B. B. (2003). El-Djezaïr: histoire d'une cité d'Icosium à ALger. Alger: ENAG.
- Benselama-Messikh, S. (2020). Architecture militaire et typologies défensives d'Alger entre le XVIème et le XIXème siècle. *Defensive Architecture of the Mediterranean*, XI, pp. 777-784.
- Berbrugger, A. (1860). Le pégnon d'Alger, ou les origines du gouvernement turc en Algérie. Paris.
- Bernard, A. (1931). Alger, étude de géographie et d'histoire urbaines. *Annales de géographie*.
- Bernard, A. (1939). *Géographie universelle*, Vol. tome 1, Pars: Colin Ed.
- Boutin, Y.-V. (1808). Reconnaissance des ville, forts et batteries d'Alger, des environs.
- Carayon, N. (2008, mai 17). Les ports phéniciens et puniques. Géomorphologie et infrastructures. *thèse de doctorat en sciences de l'antiquité-Archéologie*.
- Clausolles, P. (1843). *L'Algérie pittoresque. histoire de la régence d'Alger depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours. partie moderne*. Toulouse : Imprimerie de J.-B. Paya.
- Colin, G. (1833). *Corpus des inscriptions Arabes et Turques de l'Algérie* (Vol. I, le département d'Alger). Paris : Ernest Leroux.
- Déniée, I. B. (1830). *Précis historique et administratif de la campagne d'Afrique*. Paris: Delaunay, librairie du palais royal.
- Devoulx, A. (1875). Alger, Etude archéologique et topographique aux époques romaines arabes et turques. *Revue Africaine*, 19.
- Devoulx, A. (1876). Alger: Etude archeologique et topographique sur cette ville aux époques romaines arabes et turques. *Revue Africaine*(20)
- Golvin, L. (2003). *Palais et demeures d'Alger à la période ottomane*. Alger: INAS.
- Gsell, S. (1914). *Histoire ancienne de l'Afrique du Nord*, Vol. tome II, 2ème édition. Paris: Hachette.
- Haëdo, D. (1881). *Histoire des rois d'Alger*. Alger: A. Jourdan.
- Haëdo D. (1998) *Topographie et histoire générale d'Alger*, Alger: Editions Bouchene.
- H'Awqual, I. (1992). *Sourat el Arth*. Beyrouth: Dar Maktabat El-Hayat
- Hess. (1968). The Moriscos: an ottoman ottoman in Sixteenth Century Spain. *AHR*.
- Imbert, A. (1907). l'Amirauté d'Alger. *Bulletin de la société géographique d'Alger et de l'Afrique du Nord*.
- Juchereau, A. d. (1831). *Considérations statistiques, historiques, militaires et politiques sur la régence d'Alger*. Paris : Delaury, librerie, palais royal.
- Klein, H. (2003). *Feuillets d'El-Djezaïr*. Blida: Du Tell.
- Lespès, R. (1930). *Alger. Etude de géographie et d'histoire urbaine*. Paris: Librairie Felix Algan.
- Menouer, O. (2023). La Torre chica Torreconstruction of the history of Sidi Fredj (Algérie). *international conference on Fortifications of the Mediterranean Coast*, (pp. 195-200). Pise.
- Mercier, E. (1891). *Histoire de l'Afrique septentrionale depuis les temps les plus reculés jusqu'à la conquête française* (Vol. 3). Paris.
- Pasquali, E. (1955, Avril 25). L'évolution de la rue musulmane d'El-Djezaïr. *Documents ALgériens*, n°75.
- Rang, S. (1837). *Fondation de la régence d'Alger*. Paris J. Ang.
- Lieussou, A. (1850) *Études sur les ports de l'Algérie*, Paris : Dupont.
- Tassy, J.-P.-L. (1725). *Histoire du royaume d'Alger, avec l'état present de son gouvernement, de ses forces de terre et de mer, de ses revenus, police, justice politique et commerce*. Amsterdam.
- Vidal-Buè, M. (2012). *Villas et palais d'Alger au XVIIIème siècle*. Paris : Places des Victoires.

## **Dos fortalezas fronterizas entre los reinos de Castilla y Granada en las *Cantigas de Santa María* de Alfonso X *El Sabio* (último tercio del siglo XIII)**

**Luis José García-Pulido**

Escuela de Estudios Árabes (EEA), CSIC, Granada, Spain, [luis.garcia@eea.csic.es](mailto:luis.garcia@eea.csic.es)

### **Abstract**

*Cantigas de Santa María* ('Canticles of Holy Mary') consists of 420 poems with musical notation written during the reign of Alfonso X of Castile (r. 1251-1284). Two of the codices preserved are richly illuminated with medieval narrative vignettes.

Canticle number 185 depicts a ploy of war between the Castilian and Nasrid commanders of two mythical fortresses in the valley of the river Jandulilla, next to Sierra Mágina in south-eastern Spain, in the present-day province of Jaén. The location of the first of them, Chincoya, has generated a debate in the last decades given its early destruction and abandonment. At the second one, Bélmez, many structures have survived, since an imposing keep was built on top of its fortress when it first fell into Castilian hands in the first half of the 14th century.

Over the centuries, this valley has been an important pass connecting the upper valley of the river Guadalquivir with the northern highlands of Granada. In the 13th century, this natural route was reinforced with fortifications that would later become key elements in the control of the border between the Christian kingdom of Castile and the Muslim state of Granada.

This area formed part of the land that Ferdinand III of Castile had promised to deliver to Baeza in 1243 when it was conquered. The Treaty of Jaén in 1246 between the Christian king and the first ruler of the Nasrid dynasty, Muḥammad I, left some of these castles on Muslim territory, converting them into border posts in the face of the southern expansion of the Castilian kingdom after the Battle of Navas de Tolosa (1212).

This paper analyses the configuration of the fortresses of Chincoya and Bélmez on the basis of the preserved remains, contrasting it with the iconography that illuminated the *Códice Rico de las Cantigas de Alfonso X El Sabio* (codex T, Library of El Escorial, MS T.I.1) (1).

**Keywords:** Medieval fortifications, architectural remains, Chincoya, Bélmez.

### **1. Introducción**

Las Cantigas de Santa María constan de 420 poemas con notación musical escritos durante el reinado de Alfonso X de Castilla (r. 1251-1284), entre 1260-1275 (López Codero *et al.*, 2008: p. 48). Dos de los manuscritos conservados están ricamente iluminados con viñetas narrativas medievales, destacando la iconografía que adornó al conocido como "Códice Rico" (códice T,

Biblioteca de El Escorial, MS T.I.1). La obra combina fuentes literarias europeas e hispanas con textos de nueva creación que narran historias milagrosas con la Virgen como protagonista. Dicho manuscrito recoge 195 cantigas (200 en origen) y es el primero de los cuatro conservados en el que se combina texto, música e imagen, ilustrando detalladamente los milagros. Se trata

de una creación colectiva en la que intervinieron varios músicos y autores de la corte, entre los que habría destacado el propio monarca. En cuanto a sus artifices materiales, en ella participaron de manera plenamente coordinada copistas e iluminadores al servicio del escritorio regio, creando una de las obras más destacadas del arte medieval hispano.

La cantiga número 185 (fols. 246v y 247r) representa un conocido ardid de guerra entre los alcaides castellano y nazarí de dos fortalezas míticas del valle del río Jandullilla, al sureste de Sierra Mágina (Fig. 1).



Fig. 1- MTN25 con el emplazamiento de los lugares de Bélméz y Chincoya.

La ubicación de una de ellas, Chincoya, ha generado mucha literatura dada su temprana destrucción y abandono, aunque desde finales del siglo XX se conoce el emplazamiento de sus restos arqueológicos (Quesada Quesada, 1991: p. 180; López Cordero, 2006: pp. 237-248). De la segunda, Bélméz, han subsistido más estructuras emergentes, al haberse construido en el recinto de su alcázar una torre del homenaje tras caer por primera vez en manos castellanas en 1316.

El texto de esta cantiga se desarrolla en 18 versos con su estribillo, escritos en galaico-portugués, lengua romance del noroeste de la península

Ibérica utilizada en la lírica del siglo XIII en Castilla. Hoy también se puede encontrar la transcripción al castellano (Fidalgo Francisco, 2022: pp. 257-258). Los dos folios en los que se ilustró este episodio contienen 6 viñetas cada uno, por lo que no todos los versos tienen su representación gráfica (Fig. 2).



Fig. 2- Viñetas iluminadas correspondientes a la cantiga número 185 en el códice T (Biblioteca de El Escorial, MS T.I.1, fols. 246v y 247r).

Las imágenes que acompañan a dicha cantiga representan ambos recintos fortificados, aunque de la manera convencional en que a menudo fueron compuestos por los ilustradores de este manuscrito, desconocedores de la realidad geográfica y arquitectónica del sudeste de la península Ibérica. Aparecen dibujados en alzado hasta tres planos de lienzos murarios con saeteras entre torres de flanqueo de dos plantas, separadas por una imposta que hace de cornisa, con dos aspilleras en cada planta. Las terrazas de las torres y los adarves de la muralla están rematadas con almenas cúbicas coronadas por una pirámide con una base de mayor tamaño, por lo que vuela a ambos lados. En ellas pueden apreciarse dos líneas de muralla, una exterior con torres-puerta de acceso directo con arco de herradura, con dos hojas reforzadas con chapas metálicas hacia el interior. La siguiente cerca, también con su puerta y torres, correspondería a un segundo recinto interior, donde se ven los tejados a dos aguas del caserío y un posible alminar en el caso de Bélméz. Tras ella aún se aprecian otras torres en ambos casos, que podrían estar incluidas en el alcázar.

## 2. Chincoya (Chincóyar o Chincova)

Fue conquistado mediante pacto en la década de 1230 por Sancho Martínez de Jódar, existiendo un privilegio de 1243, firmado por Fernando III, por el cual el rey se lo cedía, junto a Neblín (Neblí o Ablir), con la condición de que a su muerte



pasaran ambos al término del Concejo de Baeza. En Julio de 1260, Alfonso X realizó una donación directa a la Catedral de Jaén de los asentamientos fortificados de Chincoya, Neblín y Quadros “[...] que están en albarquí, con todos sus pueblos, términos y rentas a cambio de 2000 maravedís alfonsís de las rentas del rey de Granada y a condición de que lo tenga durante su vida Don Sancho Martínez de Xódar” (Rodríguez Molina, 1986, p. 272). Resulta muy posible que Chincoya y Neblín fueran arrasados por los meriníes hacia 1275 en sus incursiones por el valle del río Jandulilla, quedando abandonados al no ser reconstruidos (Quesada Quesada, 1991: p. 180; López Cordero *et al.*, 2008: pp. 47, 48 y 54). De ser así, el dibujo de la cantiga número 185 habría sido compuesto antes de esa fecha, posiblemente en los años finales del reinado del primer monarca nazarí, que murió en 1273.

La ubicación del Chincoya ha suscitado cierta controversia, barajándose al menos tres localizaciones posibles. Los primeros investigadores que trataron este tema en el último cuarto del siglo pasado apuntaban la posibilidad de que Chincoya hubiese estado en las cercanías de Cazorla, en una zona al este de Iznatoraf o próxima a Villanueva del Arzobispo, donde también ha persistido el topónimo “Chincolla”. Este emplazamiento ha sido descartado, pues no sería lógico que Sancho Martínez de Jódar ganara e intentara conservar los castillos de Neblín y Chincoya estando este último tan lejos de su zona de actuación en Sierra Mágina (Quesada Quesada, 1989). No cabe duda de que ambas fortalezas se situaban en esta comarca, controlando el paso del Jandulilla. Dentro de ella, se han postulado diferentes propuestas de localización.

Inicialmente diversos autores argumentaron que este lugar habría estado situado en la ladera oeste del Cerro de la Atalaya, en el término municipal de Bélmez de la Moraleda (Montoya Martínez, 1980: pp. 21-23). Para ello se siguieron cuestiones etimológicas, pues el mozarabismo del que parte el término Chincoya/Yincolya haría referencia a un lugar de cinco colinas. A este respecto, se argumentaba que el Cerro de la Atalaya ocupa una posición central respecto a otras cuatro alturas de la zona. También se tantearon otras cuatro posibilidades más para su localización en este entorno (Eslava Galán 1985: pp. 36-37; 1988: pp. 111-115; 1999: pp. 151-153), planteándose la hipótesis de que el castillo

coincidiese con los restos situados en un cerro al oeste del Cortijo de Neblín. Este emplazamiento ha sido postulado por otros investigadores precisamente como el Castillo de Neblín (Navidad Jiménez, 1999: pp. 192-193; López Cordero *et al.*, 2008: pp. 55-57), con la posibilidad de que en la ladera oeste del Cerro de la Atalaya se encontrase el Castillo de Alló (López Cordero *et al.*, 2008: pp. 53-54).

La hipótesis que hoy se encuentra aceptada es la que identifica al asentamiento fortificado de Chincoya con los vestigios arqueológicos existentes en torno a un promontorio rocoso que alcanza los 805 m.s.n.m., situado entre el río Jandulilla y el Barranco de Aguas Amarguillas (Quesada Quesada y Motos Guirao, 1992: p. 60; Navidad Jiménez, 1997: pp. 266-267; 1999: p. 194; López Cordero *et al.*, 2008: pp. 53-54). Se encuentra al este de Bélmez de la Moraleda y al sur del Cerro de la Atalaya, junto a un paraje donde se ha conservado el topónimo “Sima de Chicova”. Desde dicho promontorio se divisan cinco alturas que cierran la vega del río Jandulilla: La Silleta, El Lucero, El Gargantón, Quejigares y El Morrón (López Cordero *et al.*, 2008: pp. 53-54).

Los muros de la fortificación que existió en este lugar son de mampostería irregular, unida con argamasa dura de cal y arena (Quesada Quesada y Motos Guirao, 1993: pp. 307-308).

Aunque se ha planteado que el asentamiento habría contado con dos recintos y una superficie total de unas 0,36 ha (López Cordero *et al.*, 2008: pp. 53-54), este podría haber ocupado una mayor superficie (Fig. 3).

En el promontorio rocoso que lo corona, de unos 215 m<sup>2</sup>, podría haber existido una torre del homenaje (López Cordero *et al.*, 2008: p. 53) o un pequeño alcázar. Bajo el mismo, en la ladera noroeste, hay otro cercado de unos 425 m<sup>2</sup> que podría haber formado parte de la alcazaba. Por debajo se comprueba la existencia de un salto topográfico en el que hay restos de muralla, que podría corresponder al recinto de la “villa” en la denominación castellana y haber ocupado unos 4400 m<sup>2</sup>. A su vez se ve otra plataforma por debajo del mismo, que también cuenta con una larga línea de cerca muraria, en la que se puede comprobar la existencia de restos de dos torreones en los extremos, el más septentrional junto a los barrancos existentes a unos 200 m al norte del peñón. Podría haber correspondido a un posible arrabal o a una albarcara. Aún más abajo

cabría la posibilidad de otro recinto hasta la línea de la acequia, quizás desempeñando esta última función. En total podría haber ocupado unos 14640 m<sup>2</sup>, y si se incluye la posible albacara, alrededor de 2,15 ha.

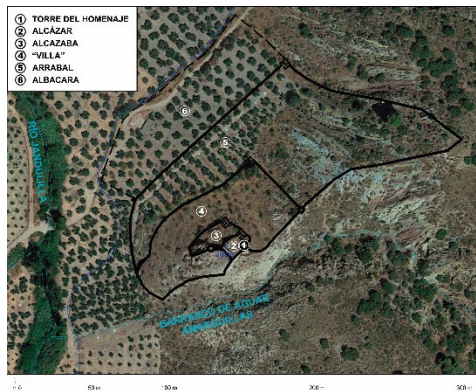


Fig. 3- Hipótesis de los recintos murados que pudieron haber existido en Chincoya (autor).

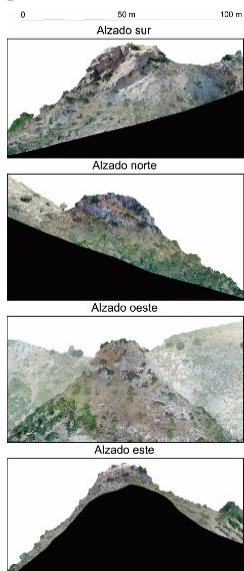


Fig. 4- Alzados fotogramétricos del peñón de Chincoya, correspondiente a los recintos del alcázar y de la alcazaba (autor).

El interior del recinto superior está colmatado de relleno (Fig. 4). Aparte de los restos constructivos, hay vestigios materiales de vidrio, metales y escoria de hierro, lo que puede ser indicio de actividad metalúrgica en este lugar. La abundante cerámica aparecida es estampillada, pintada y vidriada (Quesada y Motos Guirao, 1993: pp. 307-308).

### 3. Bélmez

Se encuentra situado a unos 3 km al norte del municipio de Bélmez de la Moraleda. Se ubica en la ladera sur de la Sierra Carboneras, en un promontorio rocoso ligeramente amesetado de manera artificial (1010 m.s.n.m.). Controla la vega de la hoya existente entre los barrancos de Bélmez y del Ronco y domina el curso alto del río Jandulilla, en una posición preeminente sobre este angosto valle. El macizo montañoso que lo rodea al norte y oeste, con picos de más de 1550 m.s.n.m., le servía de protección. Además, proporcionaría refugio a la población de los asentamientos circundantes de menor entidad. En el Castillo de Bélmez cabe distinguir varios recintos (Fig. 5).

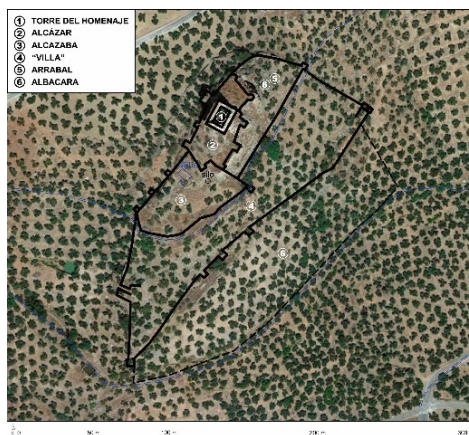


Fig. 5- Hipótesis de los recintos murados que pudieron haber existido en Bélmez (autor).

En su máximo desarrollo habría contado con una torre del homenaje de unos 250 m<sup>2</sup>. Esta debió de construirse entre 1316 y 1368, cuando la fortaleza estuvo en manos castellanas, antes de ser recuperada de nuevo por los nazaríes (Cerezo Moreno & Eslava Galán, 1989: p. 100; Natividad Jiménez, 1997: p. 273). Ocuparía el punto más alto del promontorio rocoso cuya meseta superior habría constituido el recinto del alcázar, tal vez alcazaba con anterioridad, con una superficie intramuros de unos 1280 m<sup>2</sup> sin contar con dicha torre principal. En la ladera suroeste se detecta la presencia de un segundo recinto de unos 2250 m<sup>2</sup> hasta el paso del ramal más alto de la acequia que procede del manantial del arroyo de Bélmez.

Podría haber constituido la alcazaba o un primer asentamiento estable intramuros, donde se aprecian restos de torres y muros en su perímetro, así como un aljibe rectangular de grandes

dimensiones, junto al que pudo haber existido otro más, así como un silo. Al noroeste, por debajo de los pronunciados cantiles del promontorio del alcázar, y aprovechando el apéndice rocoso que desciende del mismo en su extremo más septentrional, se desarrolla otro recinto de unos 1945 m<sup>2</sup> que quizás funcionó en un primer momento como arrabal o albacara. Se aprecian vestigios de un muro que lo habría cerrado inicialmente hacia el sureste, y que después podría haber sido eliminado al ampliar el asentamiento ladera abajo, donde se habría desarrollado un gran recinto con 8430 m<sup>2</sup> más, también amurallado, correspondiente a la “villa” según la denominación castellana (2). Aún por debajo podría haber existido otra área más, hasta el salto topográfico del ramal principal de la acequia antes mencionada, quizás relacionado con un arrabal o con una albacara, ocupando unos 9840 m<sup>2</sup>. En total habría contado con unos 14140 m<sup>2</sup>, y si se incluye esta posible albacara, en torno a las 2,4 ha.

La torre del homenaje tiene 18,20 x 14,05 m de planta exterior y unos 11,75 x 6,30 m en el interior, con muros de hasta 4 m en el alzado sureste, y más de 3 m en los restantes. Inicialmente se construyeron muros perimetrales que envolvieron al edificio, dejando los huecos previstos. Posteriormente se le adosaron los muros de unos 0,80 m de espesor y arcos interiores que permitieron el desarrollo de las plantas abovedadas y divisiones internas sobre una superficie libre de casi 75 m<sup>2</sup>. La obra es de mampostería regular con gruesos muros rellenos de ripio. Se empleó sillería regular para las esquinas y algunos vanos y puertas (Fig. 6). El interior es de mampostería más menuda con ladrillo, revestida con yeso.

Hoy en día es el elemento más visible de todo el yacimiento arqueológico al ocupar el punto más elevado. Pudo llegar a alcanzar más de 20 m de altura, pues en algunos puntos se han conservado hasta 19 m. Pese a encontrarse parcialmente en ruina, puede observarse que tuvo varios niveles. El primero, al que se accedía por la puerta principal situada al oeste, está a nivel del suelo. Cubriría un sótano que habría estado compartimentado en tres ámbitos, donde podría haber estado situado un aljibe. El primer piso comprendía una sala alargada cubierta por una bóveda reforzada con dos arcos fajones centrales y otros dos más bajos, adosados a los lados menores al norte y sur, todos ellos levemente apuntados. También es posible que esta sala

hubiera estado cubierta con dos bóvedas, según parecen mostrar dichos arcos perimetrales que la reforzaban. Aparte del vano de la puerta, adintelado y de unos 1,85 m de altura, se abren cuatro saeteras al exterior, con amplia derrama. El segundo nivel se vio afectado por un derrumbe que habría acontecido al inicio de la década de 2010, lo que ha dejado a la vista el peldañado de la escalera embutida en el muro sureste, a la que se accedía desde el vano más meridional de este alzado.

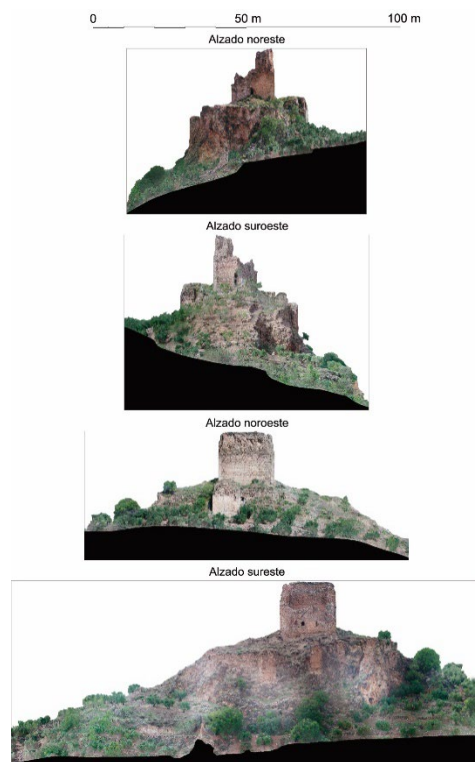


Fig. 6- Alzados fotogramétricos del peñón de Bélmez, correspondiente a los recintos del alcázar y de la alcazaba (autor).

En torno a la torre del homenaje se desarrolla un recinto fortificado que habría constituido el alcázar. Dicha elevación se encuentra amesetada, habiéndose rellenado el interior hasta quedar el nivel del suelo a la altura del adarve. Tiene planta poligonal tendente a un rectángulo de unos 55 x 25 m máximos ente lienzos y conserva 7 torreones, aunque puede que su número total ascendiese a 9. De entre ellos destaca por su estado de conservación y por su mayor dimensión el que se encuentra al noroeste de la torre del

homenaje, de unos 8 x 5 m, protegiéndola del exterior.

El siguiente recinto de Bélmez, que podría corresponder a la alcazaba o a un poblamiento estable, ocupa un nivel inferior del promontorio rocoso en el primer escalonamiento, al suroeste del alcázar y de la torre del homenaje. En él se conservan restos de un aljibe, en el que se aprecia el revestimiento hidráulico de su vaso, aunque se ha querido ver en este “friso enlucido” y en los restos defensivos existentes ladera arriba la ubicación de una mezquita construida en 944-945, referida en una piedra conmemorativa localizada en Bélmez (Navidad Jiménez, 1997: pp. 263-266). Podría haber tenido unos 10 x 4 m en planta, estando su mitad noroeste cubierta por material de derrumbe del frente suroeste del alcázar, según puede apreciarse por una oquedad clandestina practicada en este relleno.

De los muros de este recinto quedan menos vestigios, aunque destacan los restos de dos torres en los ángulos occidental y oriental, enlazadas con muros descarnados de mampostería que siguen actuando de contención del terreno. El trazado de la acequia alta define el límite inferior del mismo y pasa bajo la torre albarrana situada en la esquina este. Al noreste del peñón existió inicialmente otro recinto que pudo haber funcionado como arrabal o albarcara, como una extensión del anterior, del que se separaba por la torre albarrana.

Por debajo de ambos existe una amplia zona amurallada que habría protegido a una importante extensión del caserío, pues se localizan muchos restos materiales y cerámicos asociados a zonas de hábitat. Su límite puede comprobarse al suroeste y al noreste por los fragmentos de muros de unos 2 m de espesor de mampostería tomada con cal que se han conservado siguiendo la línea de máxima pendiente. Aunque la existencia de paratas para el cultivo del olivar dificulta la lectura del cierre murario de este recinto entre estos dos extremos, la presencia de grandes desniveles con restos de torreones delata su trazado en varios sectores. Al igual que en el caso de Chincoya, cabe incluso la posibilidad de la existencia de una albacara por debajo del mismo, hasta el salto topográfico que define la cota por donde discurre el ramal principal de la acequia.

Los aterrazamientos de las laderas, junto a las albercas y el trazado de las conducciones de agua que aún son reconocibles sobre el terreno, atestiguan el aprovechamiento hidráulico del

manantial del barranco de Bélmez, que mana cerca del Cortijo de Perichá, al suroeste de este poblamiento. El camino de Bélmez de la Moraleda a Bédmar discurría al sur y al este de este asentamiento, por donde podría existir otro manantial, dada la presencia de albercas también a levante del yacimiento. Otros aprovechamientos hidráulicos se derivaban del barranco de Bélmez aguas abajo hasta la zona del Alhorí, con lo que buena parte de esta hoya habría contado con cultivos irrigados desde época andalusí.

El hecho de que existan grandes macizos montañosos a su alrededor, hizo que el control del territorio de esta fortificación se complementara con el apoyo de una serie de torres ópticas, situadas estratégicamente en esta compleja orografía. Habría tenido contacto visual con otros puntos de vigilancia en la Sierra Carboneras (Morro de Cabacillas, a 1604 m.s.n.m.), así como en la cima de los cerros Gordo (1539 m.s.n.m.), Altarillas (1067 m.s.n.m.) y de la Atalaya (986 m.s.n.m.). En época castellana se construyeron hacia el sureste y el suroeste las torres del Sol y del Lucero (963 y 1285 m.s.n.m.). Además, Bélmez tenía visión directa con el castillo de Solera, al otro lado del valle del río Jandulilla.

Hay abundantes fragmentos de cerámica nazari y bajo medieval cristiana. Destaca la vidriada de color melado con goterones de manganeso, predominando las formas abiertas (Quesada Quesada y Motos Guirao, 1995: p. 258).

Parece que tanto el recinto superior como el inmediatamente inferior ya podrían haber estado establecidos en la segunda mitad del siglo XIII. Es posible que las ampliaciones sucesivas de Bélmez hacia la ladera situada al este pudiesen haber sido motivadas por una mayor concentración de la población de otros asentamientos del valle como consecuencia de la conquista castellana o la destrucción de los mismos.

El origen andalusí del castillo y del asentamiento asociado parece ser corroborado por la toponimia. El término Bélmez tiene un claro origen árabe viniendo a significar “lugar protegido” (Jiménez Sánchez y Quesada Quesada, 1992: p. 62). El abrigo que le proporcionaba la orografía era un importante obstáculo que impedía el control visual del valle del río Jandulilla, lo que obligó a la construcción de las atalayas referidas.

Aunque hay indicios de la ocupación de este asentamiento al menos de época altomedieval,

sería en época nazarí cuando alcanzase su mayor importancia estratégica como elemento clave en la defensa de este valle (Quesada Quesada, 1989). Bélmez formaba parte del alfoz que Fernando III había prometido entregar a Baeza en 1243 para cuando se conquistase. Pero el Pacto de Jaén de 1246 que suscribió con Muhammad I lo dejó en territorio andalusí y selló su destino ulterior como plaza fronteriza nazarí con el reino castellano. En julio de 1316, el infante de Castilla Don Pedro tomó la fortaleza después de un asedio de 21 días. En 1368, aprovechando la guerra civil que enfrentaba a la nobleza castellana, los nazaríes reconquistaron Bélmez y otras plazas cercanas. En 1431 y 1436 Andrés González de Santisteban, regidor de Baeza, intentó reconquistarla sin éxito, pues era punto de origen de razias con graves perjuicios en territorio cristiano. Fue en 1448 cuando se tomó definitivamente este asentamiento por huestes del concejo de Baeza, mandadas por Enrique Fernando de Villafañe (Natividad Jiménez, 1997: p. 273).

La fortaleza pasó entonces al señorío de los Carvajales y se vio envuelta inevitablemente en la guerra civil castellana, con repetidos asedios en la segunda mitad del siglo XV por parte de los partidarios de ambos bandos, el real y el de la nobleza rebelde, dependiendo de en qué manos estuviera en esos momentos el castillo.

En 1464 sufriría asedio por los partidarios del infante Don Alfonso frente al rey Enrique IV, circunstancia que se repetiría en 1465 por Juan de Vera, y finalmente en 1476 por parte de Juan de la Cueva, segundo vizconde de Huelma y comendador de Bédmar y Albalá. Una vez conquistada Granada, el castillo debió de perder su función defensiva. En 1501 los Reyes Católicos lo donaron junto a sus términos al concejo de Granada, a cambio de una compensación económica a pagar a Alonso de Carvajal, que a la sazón fue nombrado alcaide vitalicio de la fortaleza. Pero esta decisión causó conflictos y en 1513 Bélmez volvió al señorío de los Carvajales, que pagaron en este caso un censo a Granada.

Una de las modificaciones significativas realizada por los castellanos una vez desaparecido el peligro fronterizo, fue trasladar la población al actual municipio de Bélmez de la Moraleda (Fig. 1), hecho que ocurrió a partir de 1534. Esto se debió al arrendamiento que realizó Diego de Carvajal de nuevas tierras roturadas en el entorno del manantial de la Moraleda, junto al cual los

campesinos repobladores comenzaron a construir sus casas. En la segunda mitad del siglo XVI, la Relación de Pueblos ordenadas por Felipe II informa de que Alonso de Carvajal, señor de la Casa de Jódar, tenía a Bélmez concedido a censo perpetuo por la Ciudad de Granada (Villegas Díaz y García Serrano, 1976). Perdida ya su función defensiva, el lugar fue abandonado, pues en las Relaciones Topográficas del año 1578 ordenadas por dicho monarca, se indica que estaba “muy maltratado”.

#### 4. Conclusiones

El valle del río Jandulilla ha supuesto una importante vía que ha comunicado el alto Guadalquivir con las altiplanicies del septentrión granadino. Fruto de ello es la alta densidad de construcciones militares existentes en este paso desde el siglo XIII, dado que se convirtió en un punto clave de control de la frontera entre el reino nazarí de Granada y Castilla. De entre ellas, el asentamiento fortificado de Bélmez perduró hasta principios de la Edad Moderna. Ello dio lugar a un mayor desarrollo en la evolución de sus defensas, de las que se conservan numerosos restos constructivos, coronados por la imponente torre del homenaje. La ocupación final del asentamiento podría haber alcanzado las 2,4 ha, cuatro veces menos que la ciudad áulica de la Alhambra. Chincoya se encuentra muy destruida, hasta el punto de que se ha localizado en época reciente, aunque pudo haber tenido una extensión máxima de unas 2,15 ha.

El hecho de que en la iconografía de las Cantigas no se estableciesen diferencias significativas entre ambas podría significar que las superficies que ocupaban en ese momento eran similares. El acontecimiento que se narró tendría cierta verosimilitud, pues se indicaron algunos detalles que bien podrían haber acontecido entre estos dos poblamientos amurallados. Sin embargo, el dibujante que los representó no conocía los emplazamientos ni la fisonomía específica de cada asentamiento fortificado, de los que debía de tener vagas referencias, aunque sí se le podría haber transmitido que en ellos existían varios recintos cercados. Aunque en las Cantigas se los mencione como castillos, en realidad constituyeron poblamientos fortificados con aspiraciones urbanas durante la Baja Edad Media, que podrían haber evolucionado desde *huṣūn* con amplios asentamientos permanentes en su interior. A finales del siglo XIII contaban con sus alcázares enriscados y sus alcaides como

representantes del poder nazarí y cristiano. Por debajo se desarrollaban los restantes recintos amurallados, que en Bélmez debían de estar bien poblados al recibir moradores de las alquerías cercanas, mientras que Chincoya habría estado ocupada por una guarnición militar castellana encastillada (3). La imagen actual que presentan sus ruinas podría llevar a considerarlos de manera errónea únicamente como castillos roquedos.

## Notas

(1) La investigación ha sido realizada en el marco del proyecto I+D+i: “Documentación gráfica de los castillos y alcazabas medievales conservados en Andalucía. Puesta al día del conocimiento y

difusión de este legado patrimonial (ALCAZABA)” (UMA18-FEDERJA-257). Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020. Convocatoria de la Universidad de Málaga para proyectos retos y frontera de 2018.

(2) Con motivo de la conquista de Bélmez por el infante don Pedro en 1316, la Gran Crónica de Alfonso XI refiere a este asentamiento como “[...] un lugar en que avie vna villa e vn castillo muy fuerte del qual venía muy gran daño a tierra de christianos [...]” (ed. Diego Catalán, Madrid, 1976: vol. I, p. 303).

(3) “[...] en el castillo hay quince hombres, pero no tienen qué comer”, según indicó el alcaide cristiano en el relato de las Cantigas.

## Referencias

- Eslava Galán, J. (1985) Algunas precisiones sobre la localización del castillo de Chincoya. *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 123, pp. 31-38.
- Eslava Galán, J. (1988) La vía del Jandulilla: dos siglos de frontera castellano-nazarí (1246-1448). En: Cristina Segura Graiño (coord.), *Relaciones exteriores del Reino de Granada: IV del Coloquio de Historia Medieval Andaluza*, Almería, Instituto de Estudios Almerienses, pp. 105-121.
- Eslava Galán, J. (1999) *Los castillos de Jaén*. Armilla (Granada), Universidad de Jaén y Ediciones Osuna, 150-153.
- Fidalgo Francisco, E. (trad.) (2022) *Traducción al castellano de las «Cantigas de Santa María» de Alfonso X el Sabio*. Alicante, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes.
- Jiménez Sánchez y Quesada Quesada (1992) En los confines de la conquista castellana: Toponimia y poblamiento de los montes granadino-giennenses en el siglo XIII según la documentación cristiana. *Revista del Centro de Estudios Históricos de Granada y su Reino*, 6, pp. 51-80.
- López Cordero, J.A., Justicia Díaz, E. y González Cano, J. (2008) Los castillos perdidos de Sierra Mágina (Valle del Jandulilla). *Sumuntán, revista de estudios de Sierra Mágina*, 26, pp. 45-68.
- López Cordero, J.A. (2006) El castillo de Chincoya en la bibliografía. *Elucidario*, 1. *Seminario Bibliográfico Manuel Caballero Venzalá*. Jaén, Instituto de Estudios Giennenses, pp. 237-248.
- Montoya Martínez, J. (1980) El Castillo de Chincoya. *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 101, pp. 17-25.
- Navidad Jiménez, N. (1997) Asentamientos islámicos en el término de Bélmez de la Moraleda. *Sumuntán, revista de estudios de Sierra Mágina*, 8, pp. 263-274.
- Navidad Jiménez, N. (1999) El valle de Neblín. *Sumuntán, revista de estudios sobre Sierra Mágina*, 11, pp. 189-198.
- Quesada Quesada, T. (1989) *La Serranía de Mágina en la Baja Edad Media: Una tierra fronteriza con el Reino Nazarí de Granada*. Granada, Universidad de Granada.
- Quesada Quesada, T. (1995) Formas de poblamiento en un área rural de al-Andalus: El Valle del río Jandulilla. *Arqueología y territorio medieval*, 2, pp. 5-24.
- Quesada Quesada, T. y Motos Guirao, E. (1993) Primera campaña de prospección arqueológica superficial del proyecto “el poblamiento medieval de las sierras subbéticas de Jaén y Granada”. *AAA'91.I*, Cádiz, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, pp. 302-311.
- Quesada Quesada, T. y Motos Guirao, E. (1995) Segunda campaña de prospección arqueológica, 1992, del proyecto “el poblamiento medieval de las Sierras Subbéticas de Jaén y Granada”, *AAA'92.II*, Cádiz, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, pp. 257-261.
- Villegas Díaz, L.R. y García Serrano, R. (1976) Relación de los pueblos de Jaén ordenadas por Felipe II. *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 88-89, pp. 9-304.

## La fortaleza de Porto Longón: el puesto avanzado de Felipe V en Italia (1715-1735)

Victor García González

Universidad de Málaga, Málaga, Spain, v123gg@gmail.com / victorgg@uma.es

### Abstract

The *Presidios* of Tuscany have received less historiographical attention than other fortified sites on the Mediterranean coast. In this context, it is worth mentioning a place unjustly forgotten: Porto Longone (Porto o Puerto Longón in Spanish), today's Porto Azzurro, on the island of Elba. During the twenty years following the end of the War of the Spanish Succession, Longone was an isolated enclave, Philip V of Spain's last stronghold in Italy, whose preservation depended on a frail diplomatic and military balance. Despite its fragile situation, the fortress would be of key importance in maintaining the network of contacts with Italy within the revanchist strategy of the Spanish Bourbon and obtaining intelligence from the territories controlled by the imperial forces of Charles VI. The king's will to turn Longone into a powerful forward base meant that some of the most experienced military engineers of the newly created Spanish Royal Corps of Engineers were stationed there, such as Antonio Montaignut de la Perille, Pedro Coysevaux or Simón Poulet. The project for Longone detailed in the plans of 1722 and 1727 written by Coysevaux was comprehensive and addressed both fortifications like the bastions of Castellón, Toledo or Zúñiga and their advanced works as well as other constructions necessary to ensure the defence of the fortress and decent service conditions for its garrison: barracks, warehouses, powder magazines and water cisterns. The War of the Polish Succession would increase the weight of the stronghold as a base for operations in Italy. From 1735 onwards, Porto Longone would be cut off from the dominions of the kings of Spain, but the previous two decades attest to the effort put into its fortification and improvement, without which its conservation would probably have been more seriously challenged by the rivals of Philip V.

**Keywords:** Porto Longone, military engineers, Philip V of Spain, War of the Quadruple Alliance, War of the Polish Succession.

### 1. Introducción

Con la firma de las paces de Utrecht y la definitiva conclusión de las hostilidades de la Guerra de Sucesión española entre 1714 y 1715, Porto Longón, en la isla de Elba, se encontraba en una situación tan precaria como milagrosa. Felipe V pudo conservar “la única reliquia que le había quedado en Italia” (Baudot Monroy, 2016: 247) gracias a una mezcla de fortuna y desinterés de las potencias europeas, como puede extraerse de los *Comentarios* del marqués de San Felipe (1725: 231). No obstante, se percibe en la

documentación de este momento cierta inquietud que pone de manifiesto la fragilidad de su situación estratégica. “Los imperiales se hayan poderosos en la Italia”, afirmaba el ingeniero Pedro Coysevaux en su relación de 1722 (1). Poner a Longón en estado de defensa era una prioridad improrrogable si se quería evitar perder su posesión en un golpe de mano austriaco durante este período de “guerra fría” que se dilataría hasta el tratado de Viena de 1725 (Storrs, 2021: 176). La fortaleza era la última base

adelantada desde la que se podía ejercer influencia, obtener inteligencia y coordinar operaciones en Italia en coherencia con el revanchismo o irredentismo borbónico.

Porto Longone había sido reformado por el virrey de Nápoles Fernando Joaquín Fajardo de Requesens y Zúñiga, marqués de los Vélez, tras la conclusión de la revuelta de Mesina en 1678, con intención de prevenir cualquier nuevo intento francés de intervenir en esas costas. Fajardo introdujo ideas modernas: derribó las anticuadas defensas exteriores y levantó al sur un fuerte, que sería conocido como fuerte Fajardo (Foscardo o Focado en italiano), para cubrir con su artillería la bocana del puerto natural, de forma que sus cañones sirvieran de pantalla o espejo a los de la fortaleza principal (Espino López, 2019: 604). Sin embargo, los años de la contienda sucesoria conllevarían que la atención fuera puesta en otros territorios de más peso, con lo que apenas se invirtió en el mantenimiento del perímetro defensivo.

Jacinto de Pozobueno y Bolver fue nombrado gobernador de Longón en 1715, sustituyendo al conde de Montemar, que lo fue interinamente de manera breve pero determinante entre 1714 y 1715 (Baudot Monroy, 2022: 194). Pozobueno recibió instrucciones de Montemar y del secretario de Guerra, Miguel Fernández Durán, cuyo articulado detalla las prioridades de la corona en la plaza. Paradójicamente, las fortificaciones no eran la principal preocupación del momento sino la necesidad de almacenar provisiones ante un hipotético asedio y dotar debidamente una guarnición compuesta de restos de unidades veteranas del anterior conflicto y que casi no contaba con alojamiento adecuado. En el capítulo 16 de dichas instrucciones se conminaba a la guarnición a no sacar víveres de los almacenes sin sustituirlos inmediatamente, ya que de no hacerlo “se arriesgaría la subsistencia y resguardo de dicha plaza, si al mismo tiempo que faltasen los víveres, fuere atacada por los enemigos” (2). Pozobueno centró sus esfuerzos en el mantenimiento del hospital, que por entonces albergaba todavía 40 veteranos enfermos del anterior conflicto, pero otros edificios del interior de la plaza requerirían ser reparados o construidos *ex novo* en los años siguientes.

## 2. La búsqueda de un proyecto integral

Longón era un puerto natural de cierto tamaño con capacidad para albergar un buen número de buques si se lograba aprovechar las alturas circundantes para proteger su entrada. A pesar de estar enclavada en un área pobre, la fortaleza contaba con población civil tanto intramuros como extramuros, en un arrabal anexo a las murallas (Fig. 3). La falta de recursos y el cambiante contexto diplomático y militar de los presidios de Toscana provocó que las iniciativas constructivas hubieran sido erráticas hasta el momento, lo que quedaba evidenciado sobre todo en la mala factura de las obras exteriores y la carencia o deficiente estado de edificios básicos para la población y la guarnición. Es por todo ello que se consideraba necesario acometer un proyecto general que atendiera tanto al recinto defensivo como a las obras civiles.



Fig. 1- Localización de Porto Longone al este de la isla de Elba (Longón figuraba en ese momento como posesión napolitana), fragmento del mapa del Gran Ducado de Toscana y los Estados Pontificios publicado por Robert Wilkinson en Londres en 1800 (libre acceso en Wikimedia Commons)



Una serie de experimentados ingenieros, de entre los mejores con que contaba el Real Cuerpo de Ingenieros creado en 1711, se haría cargo de la situación en Longón a partir de 1715, redactando sucesivas relaciones y planes de obras que renovarían las características y capacidades de Porto Longón de un modo integral. Destacaron los de origen flamenco y sobre todo francés, lo que no es de extrañar en un momento en el que una cuarta parte de los profesionales del Cuerpo de Ingenieros provenían de Francia (Galland Seguela, 2008: 151).

El primero en proponer un proyecto global fue Antonio Montaigut de la Perille, aunque en el contexto de la Guerra de la Cuádruple Alianza (1717-1720) no pudo disponer de los fondos necesarios para realizar más que reparaciones de urgencia. La mano de obra también sería un problema crónico, pues la escasa población de la isla condicionaba una extrema dependencia de los desterrados o presidiarios y de trabajadores de otros estados italianos. En 1718 Montaigut partió hacia Sicilia con el regimiento de Lombardía que había formado parte de la guarnición de Longón, llegando a tiempo de participar en el bloqueo de Milazzo y permaneciendo en la isla hasta 1720.

Dos años después, otro ingeniero llegaría a Elba para dejar su impronta en Longón: Pedro Coysevaux (también Coisevaux o Coysevox en la documentación). Pese a que únicamente permaneció en la plaza hasta 1727, al ser el autor de las principales relaciones de obras de este período, su labor marcaría el desarrollo de las construcciones en el enclave durante la década siguiente y gran parte del legado patrimonial conservado hasta hoy lleva su firma. En 1722 redactó una detallada relación de Longón que no solo recogía una descripción de su perímetro defensivo y un listado de las obras más indispensables, sino que también incluía información geográfica, económica, urbanística e incluso demográfica, así como consideraciones de índole táctica y estratégica sobre las capacidades defensivas de la plaza en caso de guerra.

Las prioridades fueron revisadas en un nuevo listado de obras en 1725 (3) y finalmente en una última relación de 1727 (4), poco antes de la partida de Coysevaux hacia Málaga, su nuevo destino. Este oficial contó con colaboradores como Juan Durevest, en calidad de ingeniero en segundo, Carlos Luján o Fausto Roncal, pues en

la década de 1720 hubo siempre en Longón entre cuatro y cinco ingenieros (Galland Seguela, 2008: 209). Con todo, el volumen de trabajo en Porto Longone era tan grande que la dotación de ingenieros nunca fue suficiente, por lo que se debió contar frecuentemente con voluntarios surgidos de entre los oficiales de la guarnición y sobrestantes, cuya labor de asistencia a los ingenieros se había vuelto imprescindible. Los sobrestantes fueron asumiendo cada vez más competencias, sobre todo en lo que respecta al suministro y vigilancia de los materiales y la supervisión de las obras.

Los documentos mencionados anteriormente, junto a los informes sobre ellos de Jorge Próspero de Verboom, ingeniero general de Felipe V, son los que se han seguido en este trabajo para analizar la evolución de Longón en el período estudiado. En su relación de 1722, Coysevaux lamenta que la plaza “carece, teniendo terrenos, de almacenes, aljibes y hornos a prueba de bomba; edificios cuarteles para la presente guarnición de dos mil hombres, mitad de lo correspondiente a su buena defensa” (5). Atender a estas necesidades sería la prioridad en los años siguientes, si bien los proyectos se vieron constantemente retrasados por las numerosas dificultades que traía aparejado el servicio en Elba.

### **3. Construcciones auxiliares**

#### **3.1. Los almacenes de víveres**

La cuestión de los almacenes de víveres ya había marcado el gobierno de Pozobueno y continuaría siendo un asunto urgente para su sucesor, Diego de Alarcón. Ello se debía al carácter preferente de la ampliación de la guarnición hasta al menos 2500 hombres y al objetivo de contar con abastos para resistir al menos cuatro meses de asedio.

En la relación de obras indispensables de septiembre de 1722 (6) se planeó la edificación de un almacén a prueba de bomba en la cortina desde el baluarte de Toledo hasta el de Zúñiga, el cual costaría 2000 doblones. Pese a los avances en el lustro entre 1722 y 1727, a principios de ese último año se seguía usando la llamada torre del molino de viento como almacén de víveres, aunque no estaba protegida contra artillería, ya que el nuevo almacén proyectado era demasiado caro y el lugar elegido para levantarlo requería de la finalización de trabajos previos en las murallas.

A finales de 1727 Verboom seguía incluyendo el mencionado depósito en su relación de obras pendientes para ejecutar en 1728 (7) y sería Simón Poulet, sucesor de Coysevaux como ingeniero en jefe, el que se ocuparía del asunto en adelante.

Este aparente fracaso fue compensado con otras imaginativas soluciones. La costa oriental de Elba y especialmente el entorno de Longón estaban horadados de numerosas cuevas, que durante estos años fueron ampliadas y adecentadas para usos diversos, desde el almacenamiento a la creación de minas para el recinto fortificado. En 1727 se afirmaba que se habían excavado grutas con capacidad para 200 hombres y 70 heridos que servían también como almacén de vino, aceite, aguardiente y medicamentos. En las grutas fueron planeados también dos hornos capaces de cocer cada uno 500 raciones de pan, que en 1727 eran de las pocas construcciones a prueba de bomba que estaban en vías de concluirse. En las excavaciones tuvo un gran protagonismo la compañía de minadores con la que contaba la guarnición de la plaza, aunque los presidiarios cargaban con gran parte de los trabajos. Afirmaba Coysevaux: “los desterrados en excavaciones de tierras y grutas tienen ocupación aquí por 20 años” (8).

### 3.2. Almacenes de pólvora

La capacidad de almacenar pólvora suficiente para resistir un largo asedio era una cuestión prioritaria en todas las fortificaciones geográficamente remotas de la época, al juzgarse improbable la llegada de un ejército de auxilio con rapidez, especialmente en los entornos insulares. Ya en la relación de 1722 estaba previsto concluir un pequeño almacén con capacidad para 700 quintales de pólvora junto al baluarte de Castellón, obra valorada en 130 doblones que exigía a su vez reforzar el parapeto de la cara izquierda de dicho baluarte para protegerlo de la artillería, y construir otro nuevo más grande para 2700 quintales junto al almacén de víveres de la cortina entre Zúñiga y Toledo por 2000 doblones.

La reforma del almacén de Castellón sería retrasada hasta 1726, ya que se dictaminó que primero debía avanzarse en las obras del parapeto del baluarte. No obstante, en enero de 1727 se indicaba que el mismo se había concluido sin realizar dicha obra auxiliar, que quedaba

pendiente. El gran almacén sí había sido concluido por entonces y su fisonomía puede consultarse en algunos planos conservados en el Archivo General de Simancas (9).

### 3.3. Cuarteles

En 1722 se planificó la erección de un cuartel para oficiales con 15 aposentos con sus cocinas delante de las cisternas del baluarte de San Roque, así como de un cuerpo de guardia en el baluarte de Toledo. En febrero de 1725 se informaba de la conclusión de dicho cuerpo de guardia gracias a los materiales traídos desde Livorno, los cuales una vez más eran los que hacían posible mantener el ritmo de los trabajos, a pesar de los retrasos.

Coysevaux se quejaba de que las autoridades toscanas se hubieran negado a “fabricar un corto desembarcadero para el transporte de los materiales a esta marina diciéndose que exhaustaría los almacenes, cuando la madera se halla sin caber en ellos por cantidad” (10). Livorno o Liorna siempre había sido el principal nexo de Longón con la península italiana, pero su crecimiento en el XVII, favorecido por la participación en el entramado imperial español (Zamora Rodríguez, 2016: 32), convirtió al puerto toscano en el cordón umbilical al que Longón debía supeditarse para casi cualquier asunto. La dependencia respecto a Livorno y la imprevisibilidad de los suministros desde allí serían una de las causas, junto a los roces con el gobernador Alarcón, que exasperarían a Coysevaux y motivarían que empezara a solicitar su traslado ya en 1725, aunque el mismo no le sería concedido hasta dos años más tarde. Uno de sus últimos logros sería el establecimiento de una fábrica de mampostería en la isla para reducir esa dependencia del exterior.

El cuartel principal junto al baluarte de San Roque mencionado anteriormente no se había terminado en 1725, pero sí en enero de 1727. Finalmente tuvo un mayor tamaño, con 30 aposentos. Del éxito del proyecto da fe el hecho de que en la lista de Verboom sobre las obras pendientes para 1728 se incluyera añadir nueve aposentos más para oficiales. El plano que recoge esta última propuesta se conserva también en Simancas (11).

### 3.4. El problema del abastecimiento de agua y la solución del aljibe

Longón contaba con una dificultad específica que era uno de los factores que impedía que se pudiera convertir en una base mediterránea de mayor porte: su situación en una isla pequeña con escasos recursos económicos, humanos, naturales e hídricos. Las instrucciones a Pozobueno hablaban de la “pobreza e infelicidad” de la isla, el ingeniero general Verboom hizo referencia a la “cortedad de aquel país” (12) y la relación de Coysevaux informaba de que gran parte de la tierra en Elba no era “apta para sembradura”. El puerto no tenía fuente natural de agua dulce y era un único manantial junto al reducto de Barbarroja el que proveía de agua a toda la guarnición, de manera que “siendo tan poca en verano, es indispensable la cisterna proyectada en el baluarte de Toledo”.

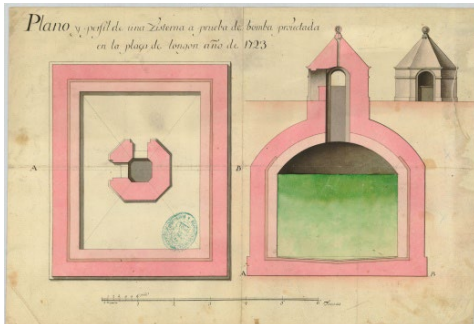


Fig. 2- Plano y perfil de una cisterna en Longón, 1723, España, Ministerio de Defensa, Archivo General Militar de Madrid (AGMM), C-8-14

La preocupación por el abastecimiento de agua fue siempre una prioridad y se acentuó en este momento ante la perspectiva de ampliar la guarnición. El listado de obras indispensables redactado por Coysevaux en septiembre de 1722 recogía la urgencia de construir “un aljibe en el baluarte de Toledo a prueba de bomba que contendrá en sí ciento y sesenta mil raciones de agua, no habiendo otra tanta en las demás existentes en la plaza” (Fig. 2), cuyo coste se valoraba en 500 doblones. No obstante, en enero de 1723 el gobernador Diego de Alarcón afirmaba que se habían destinado 1000, no habiéndose reparado en gastos en una obra urgente que exigió el concurso de trabajadores venidos de Livorno y Roma ante la escasez de obreros locales.

En junio de 1723 Coysevaux y Alarcón declaraban que lo invertido en esta cisterna o aljibe, el nuevo almacén de víveres y el nuevo cuartel de 15 aposentos ascendía a 2900 doblones en total. En la revisión de la lista de obras que el ingeniero hacía en enero de 1727, se indicaba que dicho aljibe se había concluido “de ciento ochenta mil raciones”, es decir, más grande de lo planeado en 1722. Quizá fue en el abastecimiento de agua en lo que más se avanzó durante ese lustro, pues además del gran aljibe o cisterna se construyeron, de menor tamaño, otras tres cisternas, “y se ha fabricado un muro de detención en su cuneta nueva que reserva considerable porción para acémilas y ganados” (13).

Un mejor suministro hídrico propiciaba asimismo una mejor atención sanitaria, por lo que los progresos con las cisternas permitieron a su vez reparar y mejorar el hospital. Esta intervención había concluido en 1727 con un guardarropa nuevo y alojamientos adicionales para el doctor y el enfermero mayor.

## 4. Obras de fortificación

### 4.1. Las defensas de Longón

Coysevaux definía así el perímetro fortificado de Longón en su relación de 1722: “el recinto de la muralla es pentagonal, irregular, de seiscientas noventa toesas de circunferencia, tiene parapeto solamente en los dos frentes de tierra, que son circundados de un foso de ocho toesas de ancho delante [de] las caras de los baluartes”. En el tránsito entre los siglos XVII y XVIII, Porto Longone era una fortaleza pentagonal rematada por cinco grandes baluartes: Castellón, Toledo, Zúñiga, Graneros y Roque (Fig. 3). De estos, los más importantes eran los tres primeros, ya que vigilaban el frente del mar y eran la principal protección con la que contaban las embarcaciones que se refugiaban en la dársena. A su alrededor se encontraban una serie de obras exteriores en tres niveles consistentes en revellines, medialunas y hornabeques de entre las que destacaban los potentes fuertes de Barbarroja y Santiago, que protegían Longón de un ataque por tierra desde el este, el norte y el oeste.

### 4.2. El fuerte de Fajardo

Cuando llegó a la plaza, el diagnóstico de Coysevaux fue especialmente duro en lo que respecta a las obras exteriores del recinto, cuyos

terraplenes, fosos y parapetos juzgaba insuficientes cuando no inexistentes. La erección del fuerte de Fajardo o Focardo fue una buena iniciativa en el XVII, pero en las últimas décadas apenas se había invertido en su mejora y ampliación. En 1722 Coysevaux definía así sus características y su situación: “formando sobre un peñasco un cuadrado de veinte y ocho tuesas de poligon, fortificado de dos ángulos salientes, un baluartillo y dos medios, poco capaz. Visto de las alturas vecinas, que facilitan al enemigo cubrirse de la plaza para atacarlo”. Considerando el

problema de las elevaciones cercanas, el ingeniero estimaba que los únicos reparos que tenían sentido eran levantar sus muros, acabar su foso y mejorar su capacidad de alojamiento, pues desde la zona de Capoliveri, al sudoeste, podía ser batido por artillería sin que desde la fortaleza principal se le pudiera auxiliar. En los sucesivos planes de la década de 1720 se propuso invertir 913 doblones en sus obras, la misma cantidad que para el fuerte de Santiago, aunque a la altura de 1727 no se habían acometido los trabajos en ninguno de los dos reductos.

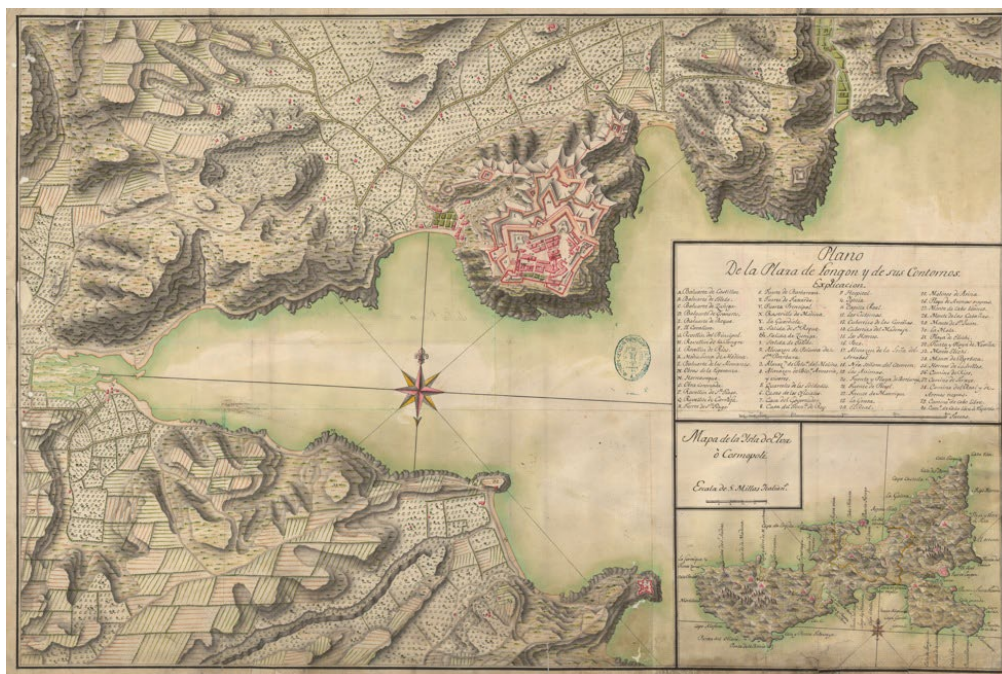


Fig. 3- Plano de la plaza de Longón y de sus contornos, España, Ministerio de Defensa, Archivo General Militar de Madrid, IT-01-11

### 4.3. Reparos necesarios en la fortaleza

Una vez se encauzó la construcción de los edificios básicos para la guarnición, poner la fortaleza de Longón en buen estado de defensa, como manifestaban los propios ingenieros, fue la siguiente meta de los proyectos de obras. Como se ha señalado, el perímetro fortificado de la plaza había sido víctima de los inconsistentes criterios de los responsables anteriores, por lo que requería numerosas alteraciones y mejoras para que la fortaleza recuperara una capacidad de defensa efectiva, sin obstáculos ni elementos superfluos que ayudaran más al atacante que al defensor, y

alcanzara unas mínimas garantías de éxito en caso de ser atacada.

Entre las intervenciones planificadas en 1722 y que en algunos casos habían sido ya sugeridas anteriormente por Montaigut estaban las siguientes: construir un parapeto por la parte del frente del mar entre los baluartes de Toledo y Castellón; realizar obras y excavaciones en los glacis y ángulos flanqueados frente a los baluartes de Zúñiga y Castellón; reparar el flanco del baluarte de San Roque y los parapetos de los frentes de tierra, así como terminar el parapeto y terraplén de la cortina de la entrada de Longón, lo

que hasta entonces había sido impedido por los alojamientos de oficiales construidos junto a esta; reparar la contraescarpa de la entrada, que no cubría a los defensores; reformar las medialunas; y por último, construir una escalera en el foso para subir a la contraescarpa delante del baluarte de San Roque, que finalmente no se hizo por juzgarse mejor construir una en el costado del revellín llamado de la Sangre, entre los baluartes de Graneros y San Roque. Para apoyar las obras exteriores en caso de sitio se preveía contar con 40 000 fajinas y 120 000 piquetes de leña por 980 doblones. El coste total de las obras indispensables de 1722 estaba valorado por Coysevaux en 12 437 doblones de a cuatro pesos.

A la altura de 1727 se había avanzado bastante en algunas de estas obras, pero otros problemas seguían sin resolverse, como por ejemplo el ángulo flanqueado del baluarte de Castellón, el flanco de San Roque, la cortina de la entrada, por el motivo de los mencionados alojamientos, o buena parte de las tareas pendientes en los glacis y los fosos. En cualquier caso, estos retrasos no deben empañar el relativo éxito logrado durante ese lustro en las murallas: en enero de 1727 se habían construido ya 240 toesas del recinto exterior, faltando solo 120 que harían las veces de cortina entre los baluartes de Castellón y Toledo en el frente del mar.

#### **4.4. Las obras exteriores y el fuerte de Barbarroja**

En lo que respecta a los anillos más exteriores del perímetro fortificado, en 1722 estaba pendiente componer las tres medialunas o revellines de los frentes de tierra, cuyos fosos, estacadas y parapetos eran insuficientes, así como el camino cubierto, considerado demasiado angosto, los fosos y las comunicaciones con los fuertes de Santiago y Barbarroja. Para subsanar esta última circunstancia, Coysevaux proponía construir dos caponeras en el foso. Coysevaux consideraba ambos reductos “en estado de no ser tomados sin artillería, siendo los únicos que se pueden defender con tesón”. Para enero de 1727, el fuerte de Barbarroja había sido reparado con mampostería y su foso había sido ampliado.

En mayo de 1727, pocos meses antes de abandonar Longón, Coysevaux detallaba al marqués de Castelar los progresos en las obras de fortificación: “debo decir a V.E. que está acabado todo el parapeto de estos frentes de la mar, con la

mayor regularidad y solidez, faltando, en este último trecho, desde el baluarte de Toledo hasta el de Castellón, alguna parte de sus terrenos a arreglar, para la más posible perfección”.

En enero de 1727 Coysevaux afirmaba que se había gastado 6606 doblones de los 13 877 que costaba el proyecto general de 1722 (una ligera subida desde los 12 437 presupuestados inicialmente), por lo que se necesitaban todavía 7271 doblones para completar el plan. Además de esas cantidades, en la relación de 1727 proponía invertir 2220 doblones para otras obras y reparaciones menores que habían surgido sobre la marcha: 1160 para el interior de la plaza, 360 para los reparos al pie de la muralla y 700 para los fuertes exteriores. En esa cifra no iban incluidos los 2000 doblones que costaba el almacén de víveres pendiente desde 1722.

En su dictamen a Castelar de septiembre de 1727, Verboom apoyaba una vez más el plan general de su subordinado Coysevaux, pues “mientras no se ponga en práctica este proyecto, nunca tendrá Longón una buena defensa” y lamentaba, siguiendo un diagnóstico similar al que ya había hecho el marqués de los Vélez en el siglo XVII, la excesiva cantidad de obras exteriores, que exigían una guarnición demasiado grande para dotarlas todas, si bien exculpaba de este problema a Coysevaux, cuyo plan contemplaba una solución definitiva.

### **3. Conclusiones**

A partir de 1728 otros ingenieros continuarían el desarrollo de los planes de Coysevaux para Longón, destacando Simón Poulet y Antonio Rivière. Sin embargo, pronto la plaza pasó a un segundo plano desde el momento en que el infante don Carlos desembarcó en Toscana en 1731 para asumir la futura herencia del gran ducado. Los ingenieros de Porto Longone se pusieron inmediatamente al servicio del príncipe español en sus nuevos estados, de manera que en los años siguientes encontramos a Poulet trabajando en proyectos para plazas toscanas como Livorno y a Antonio Rivière en Portoferraio, puerto ocupado junto con la parte toscana de Elba por la guarnición de Longón.

La Guerra de Sucesión polaca significaría el fin del aislamiento de la plaza, que desde 1735 volvería a vincularse al resto de presidios toscanos y a los reinos de Nápoles y Sicilia. Pero Longón, renombrado Porto Azzurro en el siglo

XX, difícilmente podría haber resistido aislado dos décadas sin el tenaz esfuerzo de la guarnición y los ingenieros destacados allí, que en un contexto adverso dominado por la escasez de recursos de toda clase y con la amenaza constante de un ataque por parte de las grandes potencias europeas, fueron capaces en pocos años de poner la fortaleza en un estado óptimo de defensa.

Los proyectos, relaciones y dictámenes sobre Longón redactados entre 1722 y 1727 demuestran

una mentalidad avanzada e ilustrada plenamente racionalista, que afrontaba la reforma de la plaza de una manera integral, atendiendo con el mismo rigor técnico tanto el perímetro defensivo como los edificios militares y civiles interiores. Se buscaba no solo convertir Porto Longone en una fortaleza formidable sino también hacer del enclave un lugar habitable, con unas condiciones aceptables de vida y servicio, lo que contribuiría a mejorar sus capacidades defensivas ante cualquier eventualidad.



Fig. 4- Vista aérea de la fortaleza-prisión de Longone y la localidad de Porto Azzurro en la actualidad. Fuente: elbaworld.com

#### Notas

(1) Archivo General de Simancas (AGS), Secretaría de Guerra (SGU), Legajo 3695, Pedro Coysevaux, 1722, “Relación de la plaza de Longón”.

(2) AGS, SGU, 3695, Abril de 1717, “Sobre instrucción dada al gobernador de Puerto Longón”.

(3) AGS, SGU, 3695, Pedro Coysevaux, Longón, 10 de diciembre de 1724, “Obras que se deben hacer en el presidio de Longón. Año de 1725”.

(4) AGS, SGU, 3695, Pedro Coysevaux, Longón, 15 de enero de 1727, “Relación de Longón. Enero de 1727”.

(5) AGS, SGU, 3695, Pedro Coysevaux, Longón, 1722, “Relación de la plaza de Longón”.

(6) AGS, SGU, 3695, Pedro Coysevaux, Longón, 28 de septiembre de 1722, “Relación de las obras que son indispensables en la plaza de Longón...”.

(7) AGS, SGU, 3695, El marqués de Verboom, 30 de septiembre de 1727, “Relación de las obras

y reparos que se proponen ejecutar en la plaza de Longón...”.

(8) AGS, SGU, 3695, Pedro Coysevaux al marqués de Castelar, Longón, 25 de mayo de 1727.

(9) AGS, Mapas, Planos y Dibujos (MPD), 12, 221 y 222, “Plano, perfil y elevación del almacén de pólvora a prueba de bomba fabricado en Longón, año de 1725, y de su excavación”.

(10) AGS, SGU, 3695, Pedro Coysevaux, 11 de marzo de 1725, “Pide licencia para ir a la Corte o se le mude de destino”.

(11) AGS, MPD, 12, 223, “Plano, perfil y elevaciones del cuartel de San Roque fabricado en Longón, año de 1725...”.

(12) AGS, SGU, 3695, El marqués de Verboom al marqués de Castelar, Madrid, 30 de septiembre de 1727.

(13) AGS, SGU, 3695, Pedro Coysevaux, enero de 1727, “Relación del estado actual del presidio de Longón...”.

## Referencias

- Baudot Monroy, M. (2016). No siempre enemigos. El viaje del infante don Carlos de Borbón y la expedición naval hispano inglesa a Italia en 1731, *Obradoiro de Historia Moderna*, 25, pp. 243-275.
- Baudot Monroy, M. (2022). Puerto Longón: la llave de Felipe V para regresar a Italia después de Utrecht, *Studia Historica. Historia Moderna*, 44 (2), pp. 169-200.
- Espino López, A. (2019). *Fronteras de la monarquía. Guerra y decadencia en tiempos de Carlos II*, Lleida, Editorial Milenio.
- Galland Seguela, M. (2008). *Les ingénieurs militaires espagnols de 1710 à 1803*. Madrid, Casa de Velázquez.
- San Felipe, Vicente Bacallar y Sanna, marqués de (1725). *Comentarios de la guerra de España e historia de su rey Phelipe V el Animoso, desde el principio de su Reynado, hasta la Paz General del año de 1725, dividido en 2 tomos*. Génova, Matheo Garvizza. Biblioteca Nacional de España (BNE), 9/94598, vols. 1-2.
- Storrs, C. (2021). The Savoyard state between the powers, 1688-1748. In: Albareda, J. y Sallés, N. (eds.). *La reconstrucción de la política internacional española*. Madrid, Casa de Velázquez, pp. 169-182.
- Zamora Rodríguez, F. (2016). Urbanismo de un puerto “imperial” en el Mediterráneo. Especulación inmobiliaria y relaciones transnacionales en la Edad Moderna, *História Revista*, 21 (3), pp. 29-46.





## El castillo Angevino-Aragonés de Gaeta en los dibujos de Leonardo Paterna Baldizzi

Arturo Gallozzi<sup>a</sup>, Michela Cigola<sup>b</sup>

University of Cassino and southern Lazio, Cassino, Italy, <sup>a</sup>gallozzi@unicas.it, <sup>b</sup>cigola@unicas.it

### Abstract

Focus of the contribution is a particular moment of the monumental complex of the Angevin-Aragonese castle in Gaeta, in Southern Lazio (Italy). The structure consists of two imposing buildings, communicating with each other, built in different eras; first by the Angevins and then by the Aragonese kings. The complex then constituted the extreme bulwark of a more articulated defensive system, built by Emperor Charles V (1500-1558), which made the city of Gaeta one of the most equipped strong-squares in Europe. In particular, the study describes the survey operations carried out, at the beginning of the 20th century, by the architect-engineer Leonardo Paterna Baldizzi (1868-1942), on behalf of the Regional Office for the conservation of monuments in the Southern provinces of Italy

The survey of the monument, even in general, gives us suggestive drawings that testify to a recurring *modus operandi* in the operations of analysis of the monuments for the purpose of their protection. The drawings are part of the documentary fund of Paterna Baldizzi, preserved in the library of the "Accademia dei Lincei e Corsiniana" in Rome.

Paterna Baldizzi, who was skilled at drawing, has transcribed in his "Diaries" all his professional and academic life, leaving us a very rich graphic testimony on countless and important monuments, object of his study and investigation. The contribution also describes the activity of Paterna Baldizzi, a particularly interesting and active figure in the initial moment of protection and conservation of Architectural Heritage.

**Keywords:** Gaeta, Angiovinos, Aragoneses, Paterna Baldizzi, Dibujo, Levantamiento.

### 1. Introducción

El castillo Angevino-Aragonés de Gaeta, en el Lacio meridional en Italia, es una estructura articulada, formada por dos imponentes edificios, comunicados entre sí, construidos en diferentes épocas, primero por la casa de Anjou y luego por los soberanos aragoneses. El complejo monumental fue el último bastión de un complejo sistema defensivo, realizado por el emperador Carlos V (1500-1558), que transformó la ciudad de Gaeta en una de las plazas fuertes más fortificadas de Europa. El estudio se centra en el edificio Angevino, el más antiguo, objeto de un particular levantamiento directo, realizado a

principios del siglo XX por el arquitecto-ingeniero Leonardo Paterna Baldizzi (Palermo, 1868-Roma, 1942), por cuenta de la Oficina Regional para la conservación de los monumentos de las provincias del sur de Italia. El castillo Angevino de Gaeta ha pasado a lo largo de los siglos por distintas vicisitudes. La fortificación del *Castrum* original por encargo de Federico II de Suabia (1194-1250) se remonta al 1223. Terminadas las obras de ampliación en 1227, la fortaleza se destruyó en 1230, debido a las discrepancias entre el Papado y el Imperio. En la segunda mitad del siglo XIII, Carlos I de Anjou

(1226-1285) comienza las obras de transformación y ampliación de lo que quedaba del primer núcleo normandosuevo del castillo y destina una parte del nuevo castillo angevino a la residencia real, manteniendo también su uso existente como fortaleza defensiva. Durante los diez años que pasó Ladislao de Anjou-Durazzo (1377-1414) en Gaeta, a causa de las luchas con los Anjou por la sucesión al trono de Nápoles, el castillo se convirtió en la sede de una corte fastuosa y culta. A partir de 1436, al ocupar Gaeta, Alfonso de Aragón (1396-1458) decreta la completa renovación del castillo y construye una nueva estructura adyacente a la anterior pero en una posición más elevada. La parte superior «Aragonesa» se utilizó como residencia real, con la armería anexa, la nueva casa de la moneda y una importante biblioteca, mientras que la parte inferior «Angevina» se mantuvo como fortaleza de defensa y prisión. Mientras tanto, por obra de Fernando II de Aragón (1452-1516) y, luego, del futuro Carlos V (1500-1558), con la completa reestructuración de toda la muralla, Gaeta se convierte en una plaza fuerte prácticamente inexpugnable (Fig. 1). En los años siguientes, el castillo angevino mantendrá principalmente un papel militar con la función de cuartel, depósito de armas y lugar de detención, incluso con las tristemente estrechas celdas borbónicas.



Fig. 1- El bastión de Gaeta. En el borde del pueblo, se identifica la planta de castillos Angevino-Aragonés. ISGAG - Instituto de Historia y Cultura del Arma del Genio - F1 - 42/2757.

Después de la unificación de Italia, en la que Gaeta y sus fortificaciones desempeñaron un rol decisivo en la resistencia borbónica contra los piemonteses, en 1881 se emprendieron intervenciones de reorganización de los ambientes internos del castillo angevino, para la nueva función de cárcel militar republicana.

Estuvo operativo, salvo algunos periodos, hasta junio de 1990. En su estructura fueron encerrados: objetores de conciencia, insumisos, reos políticos y condenados por las autoridades militares; sigue siendo famoso, también, por el arresto de los criminales de guerra nazis Walter Reder y Herbert Kappler, responsables de las masacres de Marzabotto y de las Fosas Ardeatinas en Roma (Fig. 2). Durante algunos años no se utiliza y en la segunda mitad del siglo pasado el castillo angevino se cede para su uso gratuito y perpetuo a la Universidad de Cassino y del Lacio Meridional para una renovada función cultural. El levantamiento del monumento, a pesar de las líneas generales sobre la conformación exterior y sobre algunos detalles arquitectónicos y constructivos, nos devuelve evocadores y elaborados gráficos que no solo testimonian el estado real del castillo en la primera década de 1900, sino también un *modus operandi* recurrente en las operaciones de reconocimiento de los bienes culturales, con el fin de salvaguardarlos. Los diseños forman parte del fondo documental del arquitecto-ingeniero Paterna Baldizzi, conservado en la biblioteca de la Academia Nacional de Lincei y Corsiniana en Roma. Paterna Baldizzi, hábil en el «*bel disegno*», transcribió en sus «Diarios» toda su vida profesional y académica, dejándonos un riquísimo testimonio gráfico sobre innumerables monumentos importantes, objeto de estudio e investigación. A través de la lectura de estos diarios se delinea toda la laboriosidad de Paterna, figura particularmente interesante y activa en el naciente panorama de la tutela y conservación del patrimonio arquitectónico.

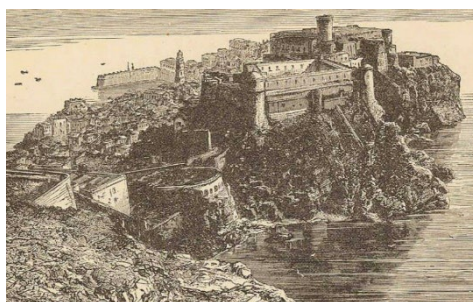


Fig. 2- Vista panorámica del conjunto monumental, en primer plano la Torre Francesa, para seguir el castillo Angevino y en el fondo el aragonés, con la torre emergente Alfonsina. Imprimir a principios de 1900.

## 2. La Oficina Regional para la Conservación de los Monumentos

Cuando el ingeniero y arquitecto Leonardo Paterna Baldizzi, entre el 30 de mayo y el 3 de junio de 1908, se dirigió a la ciudad de Gaeta, en el bajo Lacio, en la entonces provincia de Caserta, para hacerse cargo del castillo Angevino, trabajaba en la administración para la conservación de los monumentos. Su actividad se encuadra en el complejo marco institucional, en el ámbito de la conservación, tutela y restauración del patrimonio histórico arquitectónico itálico. Antes de obtener la cátedra de enseñanza de Diseño en la Universidad de Nápoles, fue uno de los protagonistas, a principios del siglo XX, de las decisiones que caracterizaron la conservación de los monumentos, con especial referencia a las emergencias del sur de Italia.

Paterna Baldizzi, en el ámbito de las instituciones, desarrolló su compromiso como ingeniero-arquitecto en la Oficina Regional para la Conservación de los Monumentos del Piamonte y de la Liguria, con sede en Turín, en los años de 1903 a 1906. Luego pasó, hasta 1909, a la Oficina Regional para la Conservación de los Monumentos de las Provincias del Sur, que abarcaban las competencias de la amplia zona del

Mezzogiorno peninsular, con sede en Nápoles. Precisamente por mandato de esta oficina, llevó a cabo el levantamiento del castillo de Gaeta. Finalmente, en 1910, fue encargado en la Superintendencia de los Monumentos de Nápoles, para las provincias de Nápoles, Caserta, Benevento, Avellino y Salerno (Bencivenni «et al.», 1992).

Los trabajos de Paterna Baldizzi relacionados con su actividad de «conservador» se caracterizan por una rica producción gráfica y textual, elaborada a través de un elocuente trabajo de levantamiento en el campo. El fruto de esta actividad está documentado en minuciosos apuntes de viaje, bocetos, dibujos de ambientación y de detalle, y gráficos precisos con anotaciones métricas y descriptivas, proporcionando, en general, un profundo conocimiento del monumento objeto de estudio. La decisión de anotar y registrar, incluso y sobre todo gráficamente, toda su actividad profesional y personal, casi diaria, en un álbum en forma de diario ha determinado un extraordinario legado documental sobre importantes monumentos, objeto de estudio e investigación, que comprende un período casi ininterrumpido que va desde 1895 hasta 1942.

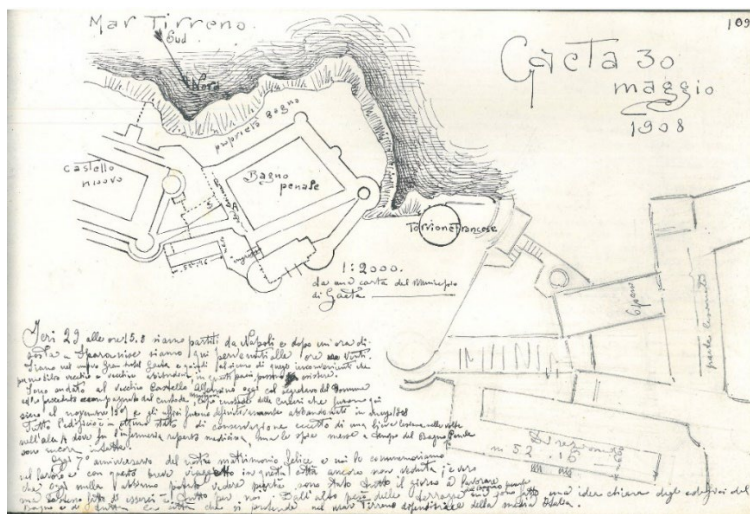


Fig. 3- Diario XII - pág. 109. Planimetría general. Lápiz y bolígrafo con tinta marrón. 29 y 30 de mayo de 1908. Lincei, Diario XII de la UA.

Los «Diarios» del ingeniero arquitecto, hoy conservados en la Biblioteca Corsiniana de la Academia de Licei en Roma, forman parte del

nutrido fondo «Leonardo Paterna Baldizzi». Entre ellos, el «Diario XII», cronológicamente identificado entre el 31 de marzo de 1906 y el 10

de septiembre de 1908, consta de 66 hojas ricamente dibujadas y manuscritas por las dos caras. El estudio del «Castillo Angevino» en Gaeta, compuesto por dibujos en perspectiva del exterior con algunas medidas métricas y detalles dimensionales, además de anotaciones historicoconstructivas, encuentra espacio en 8 fachadas, entre la página 109 y la página 116 de este diario.

### 3. El fondo de los linceos: el «Diario XII»

El fondo «Leonardo Paterna Baldizzi», conservado en la biblioteca Corsiniana, llegó a la Academia Nacional de Lincei por un legado en 1939 y se incluye en el fondo «Manuscritos Lincei Académico». El conjunto archivístico es rico y multiforme, incluye correspondencia, documentación variada, material iconográfico y los veinticuatro «Diarios» de la cuarta serie, que abarcan el arco cronológico de 1895 a 1942, desde finales del siglo XIX hasta la Segunda Guerra Mundial. Los «Diarios», entre los cuales el duodécimo contiene los dibujos del castillo angevino, representan una extraordinaria colección de escritos, dibujos, mediciones, notas de viaje, fotografías y recortes de periódicos. La estructura de estos cuadernos es homogénea a lo largo de los años, sigue un enfoque muy personal y constituye una verdadera autobiografía ilustrada del autor, en la que Paterna anota, además de sus propias experiencias personales, toda su actividad profesional a través de notas, consideraciones, bocetos y dibujos. Al analizar las páginas de estudio del castillo Angevino, se aprecia el *modus operandi* de Paterna Baldizzi, desde el conocimiento histórico, extraído y transcrito a través de textos de referencia, hasta una primera representación «gráfica y pictórica» del conjunto del monumento, completada con dibujos detallados y mediciones métricas directos.

En el «Diario XII», el 30 de mayo de 1908, en la página 109, Paterna anota: «... Fui al antiguo castillo Alfonsino... acompañado por el jefe de los guardianes de las cárceles que estuvieron aquí hasta noviembre de 1907 y las oficinas fueron abandonadas definitivamente en marzo de 1908. Todo el edificio está en un estado excelente, excepto un leve daño en las bóvedas del ala A..., pero los indicadores puestos a tiempo de la colonia penal siguen intactos...». (Fig. 3).

Paterna realiza el conjunto de los dibujos que ilustran el castillo entre el 30 de mayo y el 3 de junio de 1908. Consisten esencialmente en un esquema planimétrico de referencia, un levantamiento en planimetría de la iglesia de San Teodoro en el castillo, dos vistas en perspectiva del complejo defensivo, una desde el suelo -más detallada- y otra vista desde el mar. Integran el informe algunas secciones verticales esquemáticas, que proporcionan las dimensiones del desarrollo en altura de la fortaleza, además de minuciosas notas históricas, junto con una vista panorámica desde el istmo de Gaeta.

### 4. Las páginas del «Diario XII» (109-119)

Página 109. Leonardo Paterna Baldizzi llega a Gaeta la noche del 29 de mayo de 1908 y se aloja en el *Gran Hotel Gaeta*. En su diario, en la página 109, dibuja con tinta marrón el esquema planimétrico del castillo angevino (colonia penal), objeto de su primera visita al monumento, el 30 de mayo. La planimetría, a escala 1:2000, se ha obtenido «de un mapa del Ayuntamiento de Gaeta», con un croquis de mayor detalle (fuera de escala) de las rampas de entrada al margen. Además de algunas medidas, indica, en ambos dibujos, y como se señala en la descripción, la «parte dañada», en el ala «A» (Fig. 3).

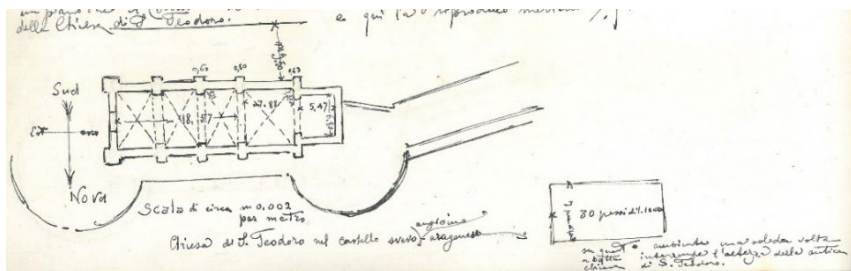


Fig. 4- Diario XII - p. 110, detalles. Plan de la iglesia de S. Teodoro. Dibujo de bolígrafo en levantamiento con tinta marrón. 31 de mayo de 1908. Lincei, Diario XII de la UA.

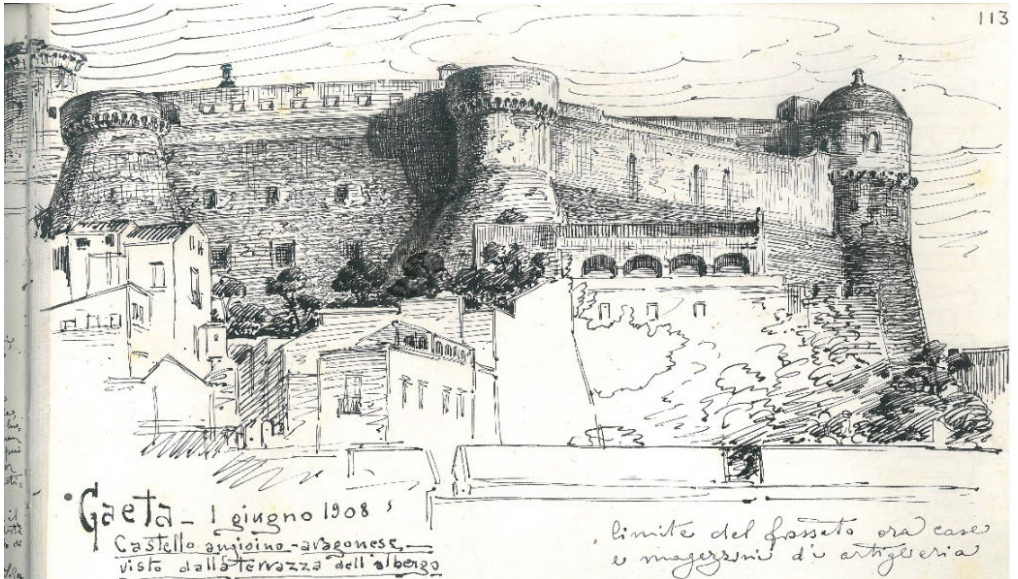


Fig. 5- Diario XII - pág. 113. *Castillo Angevino-Aragonés, visto desde la terraza del hotel.* Dibujo de bolígrafo con tinta marrón. 1 de junio de 1908. Lincei, Diario XII de la UA.

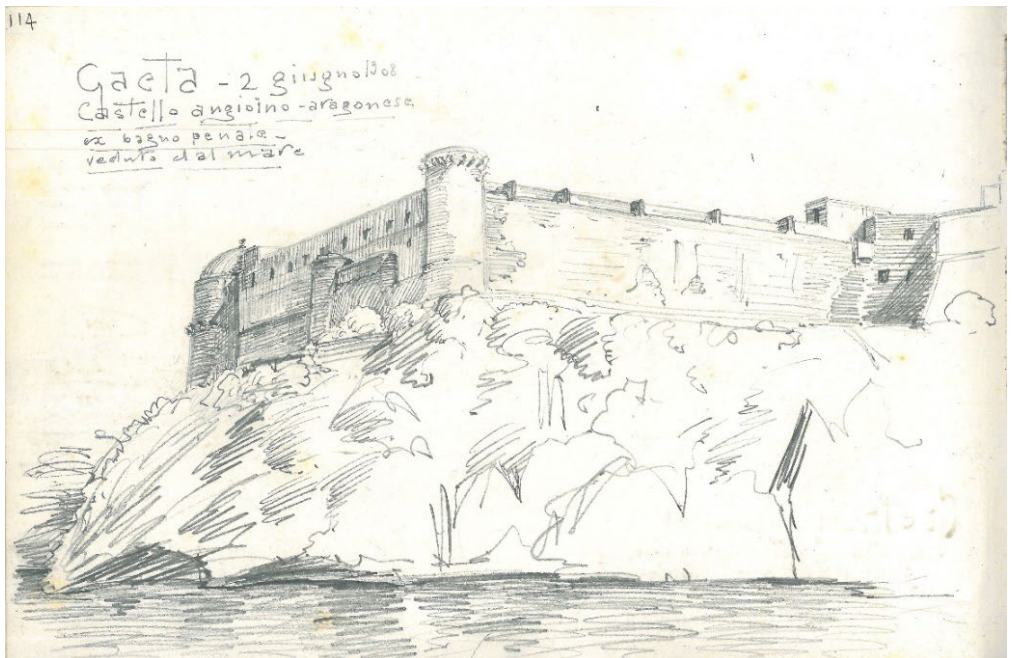


Fig. 6- Diario XII - pág. 114. *Castillo Angevino-Aragonés, antiguo baño penal - visto desde el mar.* Dibujo a lápiz. 2 de junio de 1908. Lincei, Diario XII de la UA.

Página 110. El 31 de mayo, Paterna continúa sus visitas al castillo y se dedica al levantamiento de la iglesia de San Teodoro, integrada en la

fortaleza, «... la iglesia de San Teodoro, construcción de arco ojival de tipo normando... he medido e indicado en el mapa... aquí la

reproduzco incluyendo las medidas a la escala de 1:500 con mucha aproximación...». Además, en detalle, indica que «... en este ambiente una sólida bóveda de cañón interrumpe la altura de la antigua iglesia de San Teodoro». (Fig. 4).

Páginas 113 y 114. Los días 1 y 2 de junio, Paterna, además de recoger noticias históricas, se dedica a representar dos vistas en perspectiva del castillo, uno desde la tierra «visto desde la terraza del hotel» (pág. 113), el otro «visto desde el mar» (pág. 114). Así lo anota en su diario: «... he reproducido lo mejor que he podido el castillo objeto de mi estudio ... perspectiva norte...». Los dibujos en perspectiva son a bolígrafo con tinta marrón el primero y a lápiz el segundo. De estos resultan evidentes las diversas torres angulares, cilíndricas y troncocónicas con sus potentes bases (Figs. 5 y 6).

Página 116. En los levantamientos realizados el 3 de junio, Paterna transcribe, en la página 116 de su diario, algunas secciones verticales del castillo, indicando las diversas alturas altimétricas que dan testimonio de la altura de los frentes.

También detalla la conformación de los canecillos con arcos que sostienen el aparato que sobresale de una de las torres angulares, «... en las torres de la antigua colonia penal, en cambio, están los arcos de medio punto...». (Fig. 7).

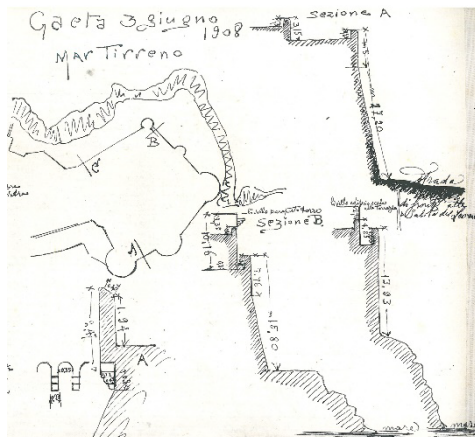


Fig. 7- Diario XII - pág. 116, detalles. Secciones verticales. Dibujo de bolígrafo con tinta marrón. 3 de junio de 1908. Lincei, Diario XII de la UA.



Fig. 8- Diario XII - pp. 112 y 115. Noticias sobre los acontecimientos históricos del castillo Angevino. 1, 2 y 3 de junio de 1908. Lincei, Diario XII de la UA.

Páginas 112 y 115. En estas dos páginas del diario, compiladas entre el 1 y el 3 de junio, solo se incluyen anotaciones. En sus cuadernos, Paterna anota todos los elementos útiles para su investigación y su trabajo. En particular, en las páginas 112 y 115 transcribe una selección de escritos sobre los acontecimientos históricos del castillo, extraídos de varios volúmenes de historia sobre el Reino de Nápoles. Así, escribe: «... Estas son las noticias que he podido tener sobre el edificio. "Incerta facio", colección de los escritores más renombrados de la historia general del Reino de Nápoles...». Por lo tanto,

Paterna Baldizzi selecciona los pasos más significativos, útiles para delinear la historia del monumento, comparando la información entre los diversos autores consultados. Además, anota otros datos que encuentra casualmente: «... estas noticias me son útiles para mi estudio sobre la Rocca Janula...», refiriéndose a otro encargo suyo para la Oficina Regional, realizado dos años antes, en 1906, en la ciudad de San Germano, la actual Cassino (Fig. 8).



Fig. 9- Diario XII - pág. 111. Elena y el Istmo de Gaeta. Dibujo de bolígrafo con tinta marrón. 31 de mayo de 1908. Lincei, Diario XII de la UA

Por último, de regreso a Nápoles el 4 de junio, anota que «... para reordenar los elementos de la relación con el Ministerio, esperaré los planos detallados que el director de las cárceles del distrito de Avellino y Acerra me prometió telegráficamente que enviaría a la Oficina Regional...». (Página 119, 4 de junio de 1908). Testimoniando cómo la actividad de detección sobre el terreno representaba solo una pequeña parte del trabajo del inspector de monumentos, que luego vería una sistematización formal en los informes oficiales, con datos, levantamientos geoméricamente correctos, hipótesis de diseño, cálculos métricos, etc. .



Fig. 10 - Diario XII - pp. 117 y 118, detalles. Tumba de Cicerón, entre Elena y Formia. Dibujo de bolígrafo con tinta marrón. 3 de junio de 1908. Lincei, Diario XII de la UA.

Otras páginas. Durante el período de permanencia en Gaeta para el estudio del castillo, Paterna no pierde la oportunidad de visitar los alrededores, dejando en sus diarios testimonios gráficos de los lugares visitados. Así, en la página 111 (Fig. 9), el 31 de mayo, dibuja la vista del istmo de Gaeta desde el «Borgo Elena», en ese momento, entre los años 1897 y 1927, municipio autónomo de la ciudad de Gaeta. Mientras, el 3 de junio se dirige a la cercana Formia para visitar la llamada «Tumba de Cicerón», dibujando, en las páginas 117 y 118, tanto el interior como el exterior del monumento (Fig. 10).

## 5. Conclusiones

La extraordinaria documentación, no solo de los «Diarios», del archivo Leonardo Paterna Baldizzi, conservada en los Lincei, es un valioso testimonio de la actividad de un ingeniero proyectista que trabajó entre finales del siglo XIX y la primera mitad del XX, en el ámbito de la salvaguardia del patrimonio arquitectónico. Por lo tanto, con su trabajo, Paterna (Fig. 11), ha dejado dibujos sobre el estado real, informes técnicos y propuestas de intervenciones de restauración y recuperación en múltiples

monumentos repartidos por varias partes de Italia. La arquitectura, los levantamientos, los paisajes, los muebles, la decoración de los interiores, los dibujos a lápiz y a pluma o las acuarelas de colores dan cuenta de la pericia, la profesionalidad, la curiosidad por los detalles y los particulares, y la pasión por la belleza y la naturaleza que siempre han acompañado la actividad de Paterna. Por la calidad de los dibujos, esta documentación, en parte todavía inédita, representa un *corpus* archivístico que merece más análisis en profundidad, sobre todo para comprender mejor el nacimiento articulado de las Superintendencias de los monumentos en la primera mitad del siglo XX.

### Notas

Para todas las imágenes identificadas como «Lincei, xx» del fondo de archivos «Leonardo Paterna Baldizzi», serie «Diarios», UA Diario XII, conservado en la Biblioteca de la Academia Nacional de Lincei y Corsiniana: derechos de reproducción absueltos, según la estimación del 16 de enero de 2014.



Fig. 11- Retrato fotográfico del arquitecto Leonardo Paterna Baldizzi. Primera década de 1900. Lincei, Diario XII de la UA.

### Referencias

- Avena, A. (1902). *Monumenti dell'Italia meridionale. Relazione dell'Ufficio regionale per la conservazione dei monumenti delle Provincie Meridionali*. Roma, Officina poligrafica romana.
- Bencivenni, M., Dalla Negra, R., Grifoni, P. (ed). (1992). *Monumenti e istituzioni. Parte seconda, il decollo e la riforma del servizio di tutela dei monumenti in Italia, 1880-1915*. Firenze, ALINEA editrice.
- Cardi, L. (1979). *Lo sviluppo urbano di Gaeta dal '500 al '900*. Gaeta, Linotipografia Fabrizio.
- Cigola, M., Gallozzi, A., Pelliccio, A. (2002). Il castello angioino di Gaeta: la storia attraverso le testimonianze grafiche. In: Croatto, G. (ed.) *Castelli in terra, in acqua e ... in aria: colloqui internazionali castelli e città fortificate; storia, recupero, valorizzazione*. Atti del convegno del maggio 2001. Pisa, Università di Pisa, pp. 231-238.
- Cigola, M., Gallozzi, A. (2017). La piazzaforte di Gaeta. Un paesaggio militare nelle rappresentazioni grafiche. In: Damiani, G., Fiorino, D. R. (eds) *Military Landscapes. A future for military heritage*. Milano, Skira, pp. 141-141.
- Cigola, M., Gallozzi, A. (2018). Rappresentazioni di guerra tra XVIII-XIX secolo. Piani d'attacco e piani di difesa della fortezza di Gaeta. In: Marotta, A., Spallone R. (eds) *Defensive Architecture of the Mediterranean*. Vol. VII. Torino, Politecnico di Torino, pp. 103-110.
- Ferraro, S. (1903). *Memorie religiose e civili della città di Gaeta*. Napoli, Tipografia Francesco Giannini.
- Giglio, P. (1923). *I nostri contemporanei, Leonardo Paterna-Baldizzi*. Napoli, Tip. Elzevira.
- Leccese, S. (1958). *Il castello di Gaeta. Notizie e ricordi*. Isola del Liri, Pisani.
- Panetta, S. (ed). (2016). *L'Archivio Leonardo Paterna Baldizzi all'Accademia Nazionale dei Lincei, Inventario analitico*. Roma, Lincei.
- Paterna Baldizzi, L. (1943). *Non omnis moriar. Dal diario dei miei viaggi artistici e della mia attività professionale. Progetti, disegni, studi, rilievi architettonici, schizzi a penna, acquarelli*. Roma, Istituto Grafico Tiberino.
- Unicas (2020) *Castello Angioino*, available at: <https://www.unicas.it/siti/laboratori/museo-facile/i-luoghi-del-cuore/gaeta,-castello-angioino.aspx> (Accessed: 04 september 2023).



## La Puerta de la Xarea de la muralla árabe de Valencia

Concepción López González<sup>a</sup>, Conxeta Romani López<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universitat Politècnica de València, Valencia, España, [mlopezg@ega.upv.es](mailto:mlopezg@ega.upv.es), <sup>b</sup> Valencia, España, [concheta.romani@gmail.com](mailto:concheta.romani@gmail.com)

### Abstract

In the year 714 the city of Valencia had already been conquered by the Arabs. In the 11th century 'Abd al-Aziz ben'Abd ar-Rahman had a defense wall built whose perimeter has been established by different authors throughout history, but of which few vestiges remain. It consisted of seven doors, oriented according to the cardinal points that linked the city with the main communication routes. One of these doors is the so-called "Puerta de la Xarea" (or Exarea). In this work, a description of said gate and its surroundings is proposed through documentary sources of the time such as the *Llibre del Repartiment* where different annotations of donations can be found that refer to the territory surrounding the gate and the surroundings of the wall. The analysis of these references together with that of other bibliographic sources and the existing archaeological reports of the area has allowed us to establish criteria for the design and organization of the territory at the time of the conquest of the city by Jaime I in 1238.

**Keywords:** Balansiya, Valencia musulmana, urbanismo medieval, defensas medievales.

### 1. Introducción (1)

La ciudad musulmana de Valencia disponía de una cerca o muro de protección que delimitaba la ciudad. Su perímetro ha sido descrito por diferentes autores (Carboneres, 1873; Orellana, 1927; Sanchis Guarner, 1965; Escaplez, 1738; Hinojosa Montalvo, 2011) aunque su recorrido no siempre coincide. Las campañas arqueológicas llevadas a cabo en los últimos años han permitido aproximar de forma fidedigna el trazado de la misma, aunque aún quedan muchas incógnitas relativas a las torres, barbacas, valladares o acequias, y portillos por esclarecer.

De forma genérica se puede establecer el siguiente recorrido: Comenzando por la puerta Bab al-Qantara, (Puerta del Puente) situada un poco más al interior de la ciudad que la actual puerta de Serranos, giraba inmediatamente para continuar por la fachada derecha de la calle Palomino y, continuando por el portal de Vallidigna que se abrió el año 1400, continuaba por la calle Salinas y por el interior de la manzana de viviendas hasta la actual calle de Caballeros

donde se encontraba la puerta de Bab al-Hanax (Puerta de la Culebra). Seguía hasta el Tossal donde en la actualidad pueden ser visitados los restos de la antigua muralla, torre y portillo. En este lugar giraba casi en ángulo recto para continuar por el interior de la manzana de viviendas hasta continuar siguiendo el recorrido de la calle de las Danzas y por el interior de las viviendas paralela a la calle de Cerrajeros llegaba al cruce con la actual calle de las Mantas donde se encontraba la puerta de Bab al-Kaysariya (Puerta de la Alcacería) y desde allí continuaba hasta la puerta Bab-Báytala (Puerta de la Boatella) situada en la calle de San Vicente entre las actuales calles de Cerrajeros y San Fernando (Fig. 1 y 2).

Continuaba paralela a la calle de Moratín por el interior de las casas del lado derecho hasta llegar a la calle de las Barcas donde giraba nuevamente para continuar siguiendo el trazado de dicha calle que en tiempos musulmanes era valladar. Seguía por el lado izquierdo de la actual calle de las

Comedias hasta llegar a la Iglesia de San Felipe Neri donde se encontraba la puerta de Bab al-Xaria (Puerta del Oratorio) (Fig. 1 y 2).

Seguía con la misma dirección por el interior de las casas del lado derecho de la calle de Trinquete de Caballeros hasta atravesar Aparisi y Guijarro y por el interior de la manzana donde se encuentra el actual edificio del Gobierno Civil, llegaba a la Torre Grande donde se encontraba la puerta de Bab al-Sakhar (Puerta de la Roca) donde giraba casi noventa grados y continuaba hasta el cruce con la actual calle del Salvador donde se encontraba la puerta de Bab al-Warraq (Puerta del Papel o de los Papeleros). Desde aquí se unía con la puerta de Bab al-Qantara donde se ha iniciado el recorrido (Fig. 1 y 2).

Esta muralla fue mandada edificar por ‘Abd al-Aziz ben ‘Abd ar-Rahman al-Nasir ben Abí Amir (Sanchis i Guarner, 1965:240). Según el geógrafo almeriense Al-‘Udrí, (siglo XI) estaba construida en piedra, asentada sobre cimientos de adobe y sus muros eran la obra más perfecta y hermosa de al-Andalus. Este mismo autor cita seis puertas de la muralla ya que la puerta de la Alaería fue abierta con posterioridad. (Hinojosa Montalvo, 2011). En esta comunicación se hace referencia exclusivamente a la puerta de la Xarea.



Fig. 2- Sobre el plano de Mancelli (1608) se ha grafiado el recorrido de la muralla y sus puertas:  
 1: Bab al-Qantara (Puerta del Puente)  
 2: Bab al-Hanax (Puerta de la Culebra)  
 3: Bab al-Kaysariya (Puerta de la Alcacería)  
 4: Bab-Báyta (Puerta de la Boatella)  
 5: Bab al-Xaria (Puerta del Oratorio)  
 6: Bab al-Sakhar (Puerta de la Roca)  
 7: Bab al-Warraq (Puerta del Papel o de los Papeleros)



Fig. 1- Foto aérea 2013 SIGESPA con los restos arqueológicos de la muralla árabe. Plan General de Valencia. Catálogo de bienes y espacios protegidos. El nombre de las puertas se indica en la figura 2

## 2. Objetivos y metodología

El objetivo principal de este trabajo es llegar a establecer una descripción aproximada del territorio y entorno de la puerta de la Xarea de la muralla árabe de Valencia en el momento de la conquista de Jaime I en 1238.

Para ello se ha tenido en consideración un documento de gran valor por ser coetáneo de la conquista. Se trata de los registros contenidos en el *Llibre del Repartiment*. En este documento fueron anotadas las donaciones de huertos, molinos, cenias, casas, y obradores que se realizaron tras la conquista de la ciudad. También las que se encontraban en el entrono de la puerta de la Xarea. Para ello se ha utilizado la transcripción literal del *Llibre* y traducción que Antoni Ferrando i Francés hizo en 1979) (2) (Ferrando i Frances, 1979). También se ha tenido en consideración los datos aportados por historiadores y eruditos a lo largo de la historia: Marco Antonio de Orellana en el siglo XVIII

(1924); Lamarca (1848), Escaplez (1738), Carboneres (1873) y Chavás (1889) en el siglo XIX; Torres Balbas (1970), Sanchis Sivera (1932), Sanchis Guarner (1965), Cabanes (1998), Huici Miranda (2017), Hinojosa Montalvo (2014), (López González y Máñez Téstor (2020), Aldana (2000) etc. en el siglo XX. Asimismo arqueólogos de la talla de Nicolu Primitiu Gómez Serrano (1997) realizaron a comienzos del siglo XX una importante labor en el conocimiento de las obras de infraestructuras históricas, impulsando excavaciones en lugares como la Almoyna o el alcazar islámico, *proporcionando el primer análisis sistemático de la arqueología valenciana* (Jimenez, 2009: 48)



Fig. 3- Vestigios de la muralla árabe grafiados por Tosca en 1704. Grabado de Fortea de 1734.

Son de gran importancia por su contenido gráfico los planos de Mancelli de 1608, el primero que se conoce de la ciudad y el de Tosca de 1704 (Fig. 3). En este último es posible reconocer perfectamente los restos que aun quedaban en el siglo XVI de la cerca árabe. Alguno de ellos ha llegado hasta nuestros días como son los torreones situados en el interior de la casa ubicada en la calle de Caballeros 36 y el torreón del interior de la casa situada frente a las torres de Serranos en la calle de las Rocas (Fig. 4).

Sin embargo otros como la “Torre Grande” o los torreones de los lienzos occidental y oriental de la muralla ya no existen y este documento aporta una información muy valiosa. La muralla árabe también ha sido grafiada por otros autores posteriores a Tosca aunque en todos los casos el recorrido propuesto se aleja en algunas zonas de la realidad como es en el tramo comprendido entre la puerta de la Xarea y la denominada por

los cristianos del Temple y por los árabes Bab al-Sakhar o Puerta de la Roca.



Fig. 4- Vestigios del torreón situado en el interior de un edificio de la calle de las Rocas. Es de destacar el adorno mediante pequeñas piedras de color negro incrustadas en la argamasa de la mampostería.

Se han consultado los hallazgos arqueológicos que hacen referencia a la muralla árabe. El primer autor que basó sus investigaciones

Por último se han analizado los informes arqueológicos de las campañas llevadas a cabo en el entorno inmediato a la puerta de la Xarea: las cuatro campañas realizadas en el patio sur del conjunto arquitectónico de San Juan del hospital de Valencia dirigidas por Dasi y por Palmero (López González y García Valdecabres, 2019) ; campaña arqueológica realizada por la arqueóloga Tina Herrero en el palacio de Valeriola de la Calle del Mar en la que se ha descubierto y puesto en valor la antigua calle fosilizada en el interior del palacio denominada por los musulmanes Xepolella y, posteriormente, por los cristianos de Cristófol Soler; El informe sobre la excavación llevada a cabo por Rosselló en del *vall cubert* en la calle de Conde de Montornés, esquina con Gobernador Viejo (Rosselló, 1997; y las excavaciones dirigidas por Nicolau Primitiu en la actual plaza de San Vicente Ferrer (Primitiu, 1929).

### 3. Resultados

#### 3.1. Entorno exterior a la Puerta de la Xarea

La localización exacta de la puerta de la Xarea queda bien definida a través de la descripción que de su ubicación realiza Orellana: *estaba en el mismo sitio que hoy ocupa la Puerta principal de la Iglesia de dicha Real Casa Congregación de San Phelipe Neri, bien que estaba al través de como aora esta Puerta existe, ..., de forma que un pie o estrivo de la Puerta de la Xarea estaba*

dentro de lo que hoy es Iglesia, y el otro pie estaba fuera, delante de lo que ahora son gradas para entrar en la misma iglesia de la Congregación. Para cuya construcción y fábrica fue derribada dicha Puerta en el día lunes 16 de Diciembre del año 1726 (Orellana, 1924:701-702). Esta localización la ratifica Lamarca (Lamarca, 1848:15) y Carboneres (Carboneres, 1873:12). Tanto Orellana como Carboneres añaden que también fue denominada Puerta del Pagador.

Su denominación está ligada a la denominación de la explanada que se extendía extramuros ante esta puerta (Fig. 5). Era el lugar oratorio denominado por los musulmanes Musal.la o as-Sari'a. Los cristianos lo tradujeron por Xarea. En esta explanada, común a todas las ciudades musulmanas, se celebraban fiestas cívicas y religiosas (Coscolla, 2003:62). Según Beuter era el lugar donde se llevaban a cabo las sentencias capitales contra los malhechores siguiendo el libro de juicios que los sarracenos denominaban la Xara (Beuter, 1554). Tan sólo necesitaba un mihrab o nicho provisional o permanente, a veces abierto en un muro que fijase la dirección hacia donde debían dirigir las plegarias (Torres Balbás, 1970:126)

En la parte exterior de la puerta de la Xarea, además de la Musal.la o as-Sari'a existían huertos aprovechando la cercanía del río. El valladar o foso con agua circundaba en esta zona el perímetro de la muralla y desde el mismo partían acequias para el riego donde se erigían cenias y molinos. Todas estas propiedades fueron donadas a los pobladores cristianos como es el caso de Assallitús de Gudal, al que se le conceden ciertas casas en la ciudad y un huerto con una cenia delante de la puerta de la Xarea limitando con el valladar y con una vía pública: *...et ortum cum cenia qui est ante portam de Exarea, et afrontat cum vallo et via publica* (411) (Fig. 3)

A Sir Nicola, ingeniero del rey, se le concede toda la exarea que está entre los dos molinos que hay junto a la puerta de la Xarea que va hasta la ciudad y hasta el principio de las dos acequias: *...illam exaream que est inter illa duo molendina ad portam de Exarea sicut vadit usque ad civitatem et sicut vadit usque in fine illarum duarum aquarum* (347). No es la única donación de tierra en esta zona ya que también se registra otra concesión de diez hanegadas de tierra junto a la puerta de la Xarea a P. de Sanctmelione que

limitan con el huerto de Berenguer de Berga y con el de Gil Garcés, con una acequia y con la vía pública (1158). Al lado de este huerto de Gil Garcés había una plaza, frente a la puerta, que fue donada a unos hombres según queda anotado en el registro I (1245). También Pelegrinus de Bolas y el Magistri Guidonis tienen allí sus huertos (1578).

Extramuros de la ciudad musulmana, entre la puerta de la Exarea y la de Bebalorrac existía un barrio o Raval que fue concedido a los marineros tortosinos que llegaron en una caravana: *...hominibus marinariis qui nunc venerunt in ista caravana totum illum barrium de uno capite ad aliud sicut vadit recte de porta de Exarea usque ad portam de Bebalorrac* (729) (Fig. 5). Este barrio debía de encontrarse en bastante mal estado cuando fue poblado por los cristianos según la descripción que se hace en la anotación de la donación a la Orden del Temple de la Torre Grande de la muralla y las casas de alrededor: en la delimitación de los huertos exteriores a la muralla específica que irán desde la puerta de Bebaçachar, junto al valladar hasta dos higueras contiguas y desde allí hasta donde se acaban las casas en ruinas del poblado de la Xarea (1506). En este barrio se permite edificar un horno a Ramón Castellá en 1242 (2299).

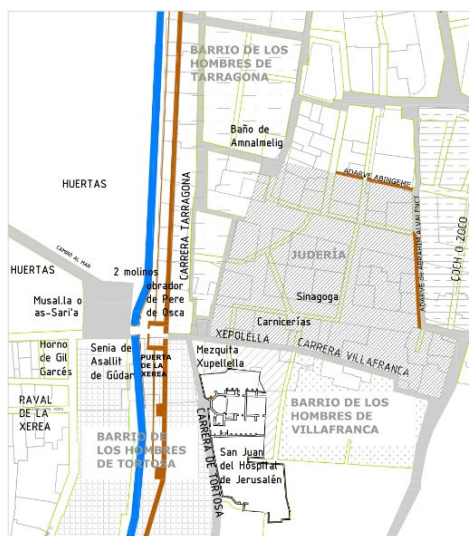


Fig. 5- El entorno de la puerta de la Xarea grafiado sobre el plano catastral de Valencia. En verde se han representado las calles según el plano de Mancelli (1608)

En esta misma zona se erigían varias casas de campo rodeadas de huertos y jardines que los cristianos denominaban “real”, probablemente como traducción de la palabra musulmana “rahal”. Pertenecían a familias acaudaladas musulmanas y generalmente fueron donadas a caballeros y obispos. Uno de estos reales fue donado a Guillemonus Scribe (84), uno de los escribas del rey que probablemente intervino en la elaboración del *Llibre del Repartiment*. El real de Alarif (sarraceno de gran importancia en Valencia), también situado en las cercanías de la puerta de la Xarea, junto al río, fue donado al “Frater P. de Ylerda” para residencia de Predicadores (210). Frente al convento de Predicadores se encontraban las casas de Bartholomeus, scriptor de Mora y las de Bernardi Barralet y Bernardi Textoris, probablemente pertenecientes al Raval de la Xarea (1296). (Fig. 5).

### 3.2. Entorno interior a la Puerta de la Xarea

Intramuros de la puerta partían varias calles pertenecientes a otros tantos barrios que se desarrollaron en las inmediaciones:

A.- El barrio de Xepolella estaba situado inmediato a la puerta: tras la conquista fue destinado a los pobladores provenientes de Villafranca. Estaba situado junto a la puerta de la Xarea, constaba de tres casas según el recuento del Registro III: casas de Juçef Xamaria donadas a Br. De Gea, casas del rayz Juçef donadas a P. de Servolas y casas de Juçef Alcohen (3315). Las casas de Bg. de Anglarola y Michel de Exea también estaban en este barrio según consta en el Registro I cuando especifica que las casas de Haçmet Abinfamuda donadas a Anglarola están in vico de *Xupullella* (1005).

En este barrio existía una mezquita, lindante con el barrio de los hombres de Tarragona, situada junto a las casas de Abdela Alquiteni Alhanduc, donadas a Abraham, hijo de Vives: *...Abraham, filius de Vives, alfaqim, domos de Abdela Alquiteni Alhanduc iuxta misquitam de Xupellella...*(791). Esta mezquita, denominada Xopolela se encontraba junto a la puerta de la Xarea y fue donada a P. de Camarada el 15 de noviembre de 1244 (1619). (Fig. 5)

Este barrio estaba atravesado por la “carrariam de Xepolela”, que iba desde las casas del otro lado (del muro) hasta el algañic de Abinjafaci y toda la calle íntegra fue donada a diez y seis pobladores:

*...illam carrariam totam de Xepolela quam habent in circumfinio de Exarea sicut vadit de domibus utriusque partis usque ad Algañic de Abinjafaci* (1648). Esta calle, llamada posteriormente por los cristianos calle de Cristofolo Soler conducía al barrio musulmán denominado Rabat Alcadi. Este era el barrio donde se encontraba el mercado de la ciudad y el matadero. Desde esta misma calle se accedía también al Çoch o zoco. Se trataba de una calle de carácter comercial donde se vendían productos de lujo como sedas, plata, cuero, etc. (Magdalena, 1979:318) (Fig. 5)



Fig. 6- La calle de Xepolella, llamada por los cristianos calle de Cristofol Soler. En la actualidad forma parte de una propiedad privada.

Esta calle quedó atrofiada en el parcelario urbano, pasando a formar parte de un propiedad privada (Fig. 6). Hace pocos años fue descubierta mientras se realizaba el estudio previo a la intervención del cementerio medieval de san Juan del Hospital (López, 2014)

B.- El barrio de la partida de los hombres de Tarragona: se situaba al sur de la puerta de la Xarea. Desde esta puerta partía la “carraria Tarrachone” que atravesaba el barrio como se desprende de la donación hecha a Dominicus de Ripol de la algorfa en la que residía que limitaba con la casa de Mixaelis de Exea (en el barrio de Xepolella) y con la partida de los tortosinos y con las casas de Salomón, judío de Villefranche y la calle de Tarragona (1214). (Fig. 5)

Se trata de un barrio de urbanismo muy complejo, donde se localizan numerosos *atzucach* que parten de la calle principal y que fueron donados a diferentes pobladores de orígenes diversos. No debe darse a la palabra “*atzucach*” el significado de “callejón sin salida” como actualmente lo entendemos, sino que más bien se trata de grandes manzanas edificadas a las que se accede desde la calle principal mediante una calle travesera que da acceso a todas las viviendas de la manzana. En

realidad se trata, como dice Torres Balbás, de un urbanismo muy moderno, donde las calles principales están destinadas al comercio, obradores y tránsito de personas, carros y animales, mientras que las viviendas se encuentran en estas calles secundarias, más tranquilas y más independientes del bullicio. En muchos casos los *atzucach* disponían de puertas que podían cerrarse por la noche para dar mayor seguridad e independencia a las viviendas que en él había.

C.- El barrio de la La judería: este barrio existía ya en tiempos sarracenos, aunque el rey Jaime I lo delimita el 20 de octubre de 1244 describiendo el perímetro del mismo utilizando para ello cinco hitos de la ciudad entre los que se encuentra la puerta de la Xarea: *A los judíos que habiten o que vengan a habitar a Valencia, todo el barrio que comienza en el adarve Abingeme hasta el baño de Annalmelig, y de este lugar a la puerta de la Xerea y desde esta puerta hasta el horno de Abinulliz y hasta el adarve de Abrahim Alvalenci* (1511) (López, 2014). El baño de annalmelig se situaba en el *atzuach* denominado por los musulmanes *atzuach Alchesty* (López, 2014) (Fig. 5). Se encontraba al oeste de la puerta de la Xarea y se comunicaba con el interior de la ciudad a través de la puerta de la Figuera situada aproximadamente en la actual confluencia de la calle del Mar y la calle de las Avellanas.

### 3.3. Aspecto formal y materialidad de la puerta y muralla

La única referencia al aspecto formal que tuvo la puerta de la Xarea propiamente dicha la encontramos en la cesión o alquiler a P. de Osca el 27 de mayo de 1247 de un obrador contiguo a la barbacana de la puerta de la Xarea: *P. de Osca operatorium contiguum barbachane porte Exeree* (2979). Ello implica que en esta zona, los lienzos de muralla disponían de barbacana y liza. Además debió de existir un puente que atravesaba el valladar o foso que discurría paralelo a la muralla para dar paso a la Musal.la y a la vía pública que se mencionaba en diversas donaciones de huertos y que comunicaba la ciudad con el mar. Este camino fue llamado por los cristianos Calle Mayor del Mar.

Otra referencia formal podemos encontrarla en las excavaciones arqueológicas realizadas en la puerta de la muralla situada en la salida norte de la ciudad hacia Quart (Bab Al-Hanax) (Fig. 7). Así

como en las excavaciones que se han realizado en diferentes partes del lienzo de muralla (Fig. 1) (Badía y Pascual. 1991)



Fig. 7- La muralla árabe de Valencia ubicada en la plaza del Tossal de Valencia.

El grosor de los cimientos de la muralla, de la barbacana y del valladar en las inmediaciones de la puerta de la Xarea pueden rastrearse a través de las excavaciones realizadas por Nicolas Primitiu en la actual plaza de San Vicente Ferrer. Por ellas es posible comprobar que el valladar fue posteriormente cubierto mediante bóvedas y utilizado como alcantarillado público. Tienen una profundidad aproximada de 3 m. Están construidos con mampostería. Sobre los mismos se elevan los lienzos de muralla. (Primitiu, 1929)

Esta parte oriental de la muralla, donde se ubica la puerta de la Xarea, fue reconstruida a finales del siglo XII, apoyándola contra el muro oriental del circo romano con un grosor de 1'90-2'25 m. Cada 22,5 m disponía de una torre de planta cuadrada. La cerca estaba construida en su mayoría con la técnica del tapial de tierra, con una altura de las tapias de 90 cm aproximadamente (Plan General). Esta medida se corresponde con 2 codos ma'munis (47 cm). En la parte exterior se ubicaba la barbacana, entre la muralla y el foso. Estaba formada por un muro exterior que servía de antepecho, y un muro interior situado aproximadamente a 4,25 m de la muralla, formando la liza. (Badía, 1990)

### 4. Conclusiones

De los datos extraídos del *Llibre del Repartiment* se puede concluir que la Puerta de la Xarea era una entrada y salida de la ciudad con un gran tráfico de personas debido a su conexión con el río y con el puerto de la ciudad. Prueba de ello es que se había generado un suburbio o raval que adquirió el mismo nombre que la puerta. Por el interior, la calle que confrontaba con la puerta, denominada calle Xepolella, conducía al barrio de Rabat

Alcadi, donde se encontraba el mercado. Asimismo, desde esta calle se accedía al Çoch o Zoco. Todo ello confirma el carácter de flujo comercial que se producía a través de esta puerta.

Sin embargo, paralelamente, en el lado exterior de la muralla se extendía una gran plaza o superficie de terreno destinada a la Saría es decir, al lugar donde se impartía justicia y donde se celebraban las efemérides religiosas. Esta doble vertiente parece confirmar una diversidad de usos donde lo comercial y lo religioso se yustaponen sin entrar en conflicto. Asimismo, la cercanía del barrio judío ratifica una tolerancia que fue mantenida inicialmente tras la conquista cristiana.

La disposición estratégica de la puerta obligó al rey cristiano Jaime I a la donación de dos tipos distintos de bienes:

1.- Huertas molinos cenias rahales y casas destinados a repoblar la ciudad y mantener su comercio y servicios activos.

2.- Donaciones a las órdenes militares que le habían ayudado en la conquista: Orden del Temple, a quien les concede 50 casas junto a la puerta de Bab al-Sakhar (Puerta de la Roca); y Orden de Sajuan de Jerusalén, a quien concede un palacio y 16 casas junto a la puerta de la Xaria. Estas donaciones estaban destinadas a la protección de las dos puertas más importantes que daban acceso a la ciudad desde el río y desde el mar.

Los lienzos de muralla y la puerta disponían de barbacana. Ambos elementos estaban contruidos con la técnica del tapial de tierra, utilizando tapias de 2 codos ma'munis de altura, lo que demuestra un avanzado conocimiento de esta técnica constructiva. Al exterior se situaba el foso o *vall* que tenía una doble función defensiva y de alcantarillado. Su cercanía al río y a las huertas que se situaban al exterior de la cerca, ermitía también el riego de las mismas con las aguas residuales.

Sería deseable la organización de una campaña arqueología que diera más luz sobre esta importante Puerta medieval.

## Notas

(1) Esta investigación se enmarca en el Proyecto I+D+I "Análisis y desarrollo de la integración HBIM en SIG para la creación de un protocolo de planificación turística del patrimonio cultural de un destino (HBIMSIG-TURISMO) (PID2020-119088RB-I00) subvencionado por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España.

(2) El Llibre del Repartiment adjudica un número o entrada a cada grupo de cinco donaciones. Cada vez que se hace mención de una donación a lo largo del texto, se incluye entre paréntesis el número de entrada al que hace referencia .

(3) Algunos informes arqueológicos no han sido publicados y han sido consultados en el Servicio de Arqueología Municipal de Valencia (SIAM)

## Referencias

- Aldana Fernandez, S. (2000) *Valencia: la ciudad amurallada*. Valencia, Generalitat Valenciana
- Badía Capilla, A. (1990) Elementos del recinto murado de época islámica hallados en el barrio de la Xerea (Valencia). *Boletín de arqueología medieval*, 4, 415-418
- Badía Capilla, A. y Josefa Pascual Pacheco (1991) Las murallas árabes de Valencia. *Quaderns de difusió arqueològica*, 2, 1-34
- Beuter, Pere Antoni (1554) Primera parte de la Coronica general de toda España y especialmente del Reyno de Valencia. Valencia, Pedro Patricio Mey
- Cabanes Pecourt, M. D. (1998) Repartiment i antroponimia en la Valencia del sigle XIII. *Revista de filologia valenciana*, 5, 29-48
- Carboneres, M. (1873) *Nomenclator de la puertas, calles y plazas de Valencia*. Valencia, Imprenta del Avisador Valenciano. Copia facsímil París-Valencia, Valencia, 1980.
- Chabás y Llorens, R. (1889). El libro del Repartimento de la ciudad y Reino de Valencia. *El Archivo, revista de ciencias históricas*. Tomo III, 28-29
- Coscollá Sanz, V. (2003) *La Valencia musulmana*. Valencia, Carena editors.
- Esclapés de Guilló, P. (1738) Resumen Historial de la Fundación i Antigüedad de la Ciudad de Valencia de los Edetanos, vulgò del Cid sus progressos, ampliacion, i Fabricas insignes, con notables particularidades. Valencia, Antonio Bordazar de Artazù

- Ferrando y Francés, A. (1979) *Llibre del Repartiment de València*. Valencia, Vicent García editores.
- Hinojosa Montalvo, J. (2011) La Muralla Árabe de Madinat Balansiya. *Arte y Libertad*, 62
- Hinojosa Montalvo, J.R. (2014) Una ciutat gran i populosa: toponimia y urbanismo en la Valencia medieval. Valencia, Ayuntamiento de Valencia.
- Huici Miranda, A. y Cabanes Pecourt, M.D. (2017) *Documentos de Jaime I de Aragón*. Valencia, Anubar.
- Jiménez Salvador, J.L. (2009) La arqueología en la ciudad de Valencia. En coord. por Jorge Hermsilla Pla *La ciudad de Valencia: historia, geografía y arte de la ciudad de Valencia*. Vol I, 45-54. Valencia, Universidad de Valencia.
- Lamarca Morata, L. (1848) *Valencia antigua*. Valencia, Imprenta de Jose Ferrer de Orga. Copia facsímil: Obra Completa. Ajuntament de Torrent, Valencia, 2000.
- López González, M. C. (2014) Nuevas aportaciones al estudio del recinto de la Judería de Valencia delimitado en 1244. *Sefarad*, 74 (1), 7 - 31. 10.3989/sefarad.2014.v74.i1
- López González, M. C.; G-Valldecabres, J. (2019) Arqueología y restauración del cementerio medieval de San Juan del Hospital (Valencia). *Arqueología de la Arquitectura*, 16, 1-25. 10.3989/arq.arqt.2019.013
- López González, María Concepción; Santiago Mañez Testor. (2020) Revisión y nuevas contribuciones al límite meridional y oriental de la segunda judería de Valencia y fijación de los límites de la tercera y última judería: 1390-1392-1492. *Sefarad*, 8 (1), 25 – 54. 10.3989/sefarad.020-002
- López González, María Concepción; Mañez-Pitarch, María Jesús. (2023) The urban planning of the Muslim Valencia through the Llibre del Repartiment. *VLC arquitectura* (Online), 2 (1), 61 - 82. 10.4995/vlc.2023.19785
- Magdalena Nom de Deu J. R. (1979) Un zoco judaico en la Valencia medieval. *Sefarad*, 39 (2). pp. 309-332
- Orellana, M. A. (1924) *Valencia antigua y moderna*. Vol II. Valencia, Acción bibliográfica valenciana. Copia facsímil París-Valencia, Valencia, 1985.
- Primitiu, N. (1929) D'arqueología, excavacions en Valencia. *Anales del Centro de Cultura Valenciana*, 4, 154-169
- Roselló, M. (1997) Informe de la Intervención Arqueológica realizada en el edificio situado en la Calle Conde Montornés esquina Gobernador Viejo de Valencia.(SIAM)
- Sanchis y Guarner, M. (1965) Época musulmana. En: *Història del País Valencià*. Vol I. Barcelona, Edicions 62. pp. 207-390
- Sanchis Sivera, J. (1932) Arquitectura urbana en Valencia durante la época foral. *Archivo de Arte Valenciano* XVIII, 3-32
- Torres Balbás, L. (1970) *Ciudades Hispano-musulmanas*. Vol I. Madrid, Ministerio de Asuntos Exteriores. Dirección General de Relaciones Culturales. Instituto Hispano-árabe de cultura.



## Microcosmi mediterranei narrati e illustrati nell'isolario dell'ingegnere militare Francesco Ferretti

Maria Augusta Bertini

Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo", Urbino, Italia, [maria.bertini@uniurb.it](mailto:maria.bertini@uniurb.it)

### Abstract

Flouwered in the first decades of the fifteenth century, the cartographic-literary genre of islands books constitutes a suggestive and important chapter in the history of geographical representations, despite having aroused limited interest among cartography scholars. Consisting of an organic set of representations of the various islands of the world, the "isolari" associate nautical and cartographic elements with descriptions in prose or verse on the physical, historical, political, economic but also mythological conditions of certain islands realities initially of the Mediterranean only and, a second time, of the other seas and oceans of the planet. The fifteenth and sixteenth centuries are the period of greatest diffusion of the isolaristics genre, with the publication of specialized works that can be considered as real thematic atlases. The treatise on the art of war known as "Diporti Notturni" fits into this vein, written by the military engineer from Ancona Francesco Ferretti in the last decades of the sixteenth century, part of which has the specific connotations of an "isolario". The investigation aims to shed light on the figure of the engineer Ferretti, on his literary production, on the peculiarities of islands of the Mediterranean world, and especially the Aegean, which has always emanated a singular charm, assuming symbolic roles at all times, also combining the myth and reality.

**Keywords:** isolari, military treaties, Mediterranean sea, Aegean isles.

### 1. Introduzione

Intese dagli antichi come realtà autonome e come microcosmi appartenenti ad una distinta categoria tra il mondo terrestre e quello marino, scelte nel corso dei secoli come sedi del sacro, del meraviglioso, dell'incognito, di società ideali, o come misura di conoscenza della varietà dell'ecumene, le isole note, al pari di quelle leggendarie, beneficiano di singolare attenzione e di spazio esclusivo nella letteratura di tutti i tempi ma anche nella cartografia del tardo Medioevo e dei primi secoli dell'età moderna.

Un capitolo importante e suggestivo nella storia delle rappresentazioni geografiche è infatti costituito dagli isolari, che si rivolgono essenzialmente all'illustrazione di isole grandi e piccole, associando elementi cartonautici e cartografie a descrizioni in prosa o in versi delle

loro caratteristiche fisiche e antropiche, delle condizioni economiche e politiche, delle vicende storiche e delle tradizioni mitologiche.

Dedicati in un primo momento all'Egeo, culla della civiltà classica, teatro di incontri e di scontri, ma anche area strategica politico-economica al centro delle rotte commerciali per l'Oriente, i "libri di isole" si estendono poi ad altri mari e oceani. Questi repertori si configurano come sintesi di sapere erudito e di esperienze pratiche, destinate a marinai, mercanti, pellegrini, ma anche a governanti o a uomini di cultura che tramite esse potevano compiere viaggi conoscitivi "a tavolino". La loro varietà tipologica ha indotto alcuni studiosi ad assimilarli di volta in volta a prototipi di atlanti, a trattazioni enciclopediche, a raccolte di carte

nautiche, oppure a “portolani” specialistici, mentre R. Almagià, che ne offre la definizione scientificamente più lucida e puntuale, li considera “un tipo di descrizioni geografiche ... intermedio fra un portolano ed una corografia storico-descrittiva...” (Almagià, 1944, p. 116).

Il genere, insieme cartografico e letterario, conosce notevole fortuna nell’arco temporale compreso fra il primo Quattrocento e la fine del Seicento. Allo specifico settore – espressione tipicamente italiana ma oggetto di interesse anche di cartografi stranieri, come il tedesco Enrico Martello – hanno legato il proprio nome vari autori fra cui, dopo il precursore Cristoforo Buondelmonti, risaltano Bartolomeo da li Sonetti, Benedetto Bordone, il letterato Tommaso Porcacchi e l’ecclettico cosmografo Vincenzo Coronelli con il quale si conclude la felice e relativamente breve stagione della pubblicistica insulare.

Nondimeno, accanto a famosi trattatisti e alle loro celebrate composizioni nonché a diversi altri esempi meno rinomati, il seducente tema insulare – sempre giocato fra mito e realtà mediante testi descrittivi e carte geografiche – ha trovato un singolare e poco noto interprete nell’ingegnere anconetano Francesco Ferretti, il cui contributo concorre a buon diritto ad arricchire di un’importante tessera la categoria dei “libri di isole”.

## **2. La figura dell’ingegnere Francesco Ferretti fra vita militare e attività letteraria**

Francesco di Piergentile Ferretti, considerato fra i migliori ingegneri militari del suo tempo, nacque ad Ancona nel 1523 da una nobile e antica famiglia. Istruito nelle discipline fisico-matematiche e nella tecnica militare da illustri maestri come Cosimo Bartoli, Alessandro Piccolomini, Federico Commandino, Niccolò Tartaglia, dedicò gran parte della vita al mestiere delle armi. Come egli stesso rievoca, all’età di circa venti anni si arruolò sotto le bandiere di Francia combattendo in Piemonte nel corso dell’ultima fase del lungo conflitto franco-asburgico (Ferretti sr, 1580, pp. 19, 38-40, 157). In seguito si schierò con le forze imperiali di Carlo V, distinguendosi nelle operazioni belliche in terra tedesca contro la luterana Lega di Smalcalda, partecipando altresì alla battaglia di S. Quintino. Al ritorno in Italia si pose al servizio del duca di Urbino Guidubaldo II della

Rovere, governatore supremo delle Armi veneziane, insieme al quale si recò ad ispezionare alcune piazzeforti studiandone gli impianti fortificati e gli armamenti (Promis, 1865, pp. 29-31).

Alla guida di truppe del signore urbinato contribuì, inoltre, alla protezione di Roma nel corso della guerra che tra il 1556 e il 1557 contrappose lo Stato Pontificio, regnante il papa filofrancese Paolo IV Carafa, e la Spagna. Al termine delle ostilità il Ferretti compì numerosi viaggi in Europa, visitando le Fiandre, le città di Anversa e Lovanio, l’Inghilterra per conoscere i miglioramenti in materia di fortificazioni e artiglieria, ampliando e approfondendo le molteplici esperienze acquisite sui campi di battaglia, ma anche per estendere le proprie conoscenze negli ambiti geografico e cartografico oltreché per procurarsi numerose carte nei maggiori centri produttivi italiani ed europei (Bevilacqua, 1862, pp. 15-17; Ferretti sr, 1580, pp. 10-11).

Di nuovo agli ordini del duca di Urbino e al soldo dei veneziani offrì il proprio contributo alla difesa di Malta e Cipro dagli attacchi turchi; continuò il suo impegno, quale esperto di scienza militare, contro l’espansione ottomana alla frontiera del dominio veneto tanto da restare per quasi un anno in Albania contrastando, fra l’altro, le tentate aggressioni al presidio di Cattaro (Promis, 1865, pp. 25-34; Ferretti jr, 1685, pp. 498-503).

Lasciati gli incarichi presso la corte granducale toscana, nel 1571, dopo trentotto anni trascorsi come valoroso combattente per terra e per mare e aver collaborato alla battaglia di Lepanto, il Ferretti rientrò definitivamente nella città natale per dedicarsi agli studi prediletti, a compilare carte geografiche e un isolario, oggi perduto (Ferretti sr, 1580, p. 75), a comporre trattati sulla scienza militare dell’epoca, degni di nota per la grande competenza in materia. Fra questi ultimi si segnalano le opere *Della Osservanza Militare del capitano Francesco Ferretti d’Ancona...* – edita nel 1568 ma poi rielaborata e integrata in tempi successivi (1) – il *Consiglio heroico dell’illustre e strenuo Sig. Francesco Ferretti anconitano...* (D’Ayala, 1854, pp. 25-26; Promis, 1865, pp. 37-42). Di natura simile sono i *Diparti notturni*, lavoro “...non men dilettevole che utile...” attinente non solo all’arte militare ma anche alla geografia – denotata dalla

presenza di un isolario illustrato – e ad aspetti della vita di Ancona nel XVI secolo (Ferretti sr, 1580, p. 139). L'ingegnere anconetano, per i rilevanti meriti militari, scientifici e letterari, fu onorato delle insegne dell'Ordine religioso-cavalleresco di S. Stefano dal granduca Cosimo I de' Medici – alla cui famiglia fu legato da sentita riconoscenza – concludendo la sua intensa vicenda terrena nel 1593, nell'avita dimora signorile di Castelferretti.

### 3. L'opera *Diporti notturni*: un suggestivo connubio tra letteratura e cartografia

Nella produzione letteraria dell'ingegner Ferretti si distingue per singolarità lo scritto dal titolo *Diporti notturni. Dialoghi familiari del cap.<sup>o</sup> Franc.<sup>o</sup> Ferretti Cav.<sup>ro</sup> dell'Ordine di Sa.<sup>to</sup> Stefano. Con la dimostrazione figurale intagliata da Michel'Angelo Marrelli anconitano, 1579*, pubblicato ad Ancona dall'editore Francesco Salvioni nel 1580. Carattere specifico del testo è, infatti, la struttura dialogica, propria di un genere letterario basato su domande e risposte che consente agli interlocutori di interagire scambiandosi informazioni, idee, opinioni (2).

Introdotta dalla dedica dell'autore al granduca di Toscana Francesco de' Medici, da quella indirizzata dall'editore ai "cavalieri anconetani" e da una decina di componimenti poetici celebrativi dei meriti dello scrittore, l'opera è articolata in dieci capitoli, redatti nella forma di "dialoghi" definiti "notturni" poiché tenuti tra due amici in tarda serata, da cui il titolo *Diporti notturni* ovvero "...notturne definizioni per familiare passatempo con un amico desideroso d'havere in qualche modo cognitione se non esperienza dalle guerre passate..." (Ferretti sr, 1580, p. V n.n.). Protagonisti delle conversazioni sono lo stesso Capitano Francesco Ferretti e il Maggiore Angelo Righi che si intrattengono nell'abitazione del primo nei giorni conclusivi del periodo carnevalesco.

Ogni "notturno" è dedicato a distinti argomenti che ruotano essenzialmente intorno al tema generale dell'arte della guerra – come l'architettura militare, le modalità difensive di un presidio, l'organizzazione di un esercito con disegni di schieramenti, le attrezzature belliche – riservando, tuttavia, spazio a notazioni scientifiche, matematiche, geografiche funzionali ad esigenze di battaglia. Vi si ragiona, in effetti, di Corografia, Geografia,

Cosmografia, sottolineando che le descrizioni e le raffigurazioni geocartografiche risultano fondamentali per conoscere le peculiarità fisico-antropiche dei paesi teatro di campagne militari. D'altra parte, connotazioni prettamente geografiche definiscono l'ottavo dialogo, occupato per intero da un significativo isolario illustrato, qualificabile come veicolo culturale e documentario di microcosmi insulari mediterranei (Cassi & Dei, 1993, pp. 205-269) ma nel contempo, all'occorrenza, strumentale a finalità guerresche nel quadro delle aspre contese di quel periodo storico fra impero ottomano e mondo cristiano. Nel proprio intervento, lo stesso Maggiore Righi accredita l'utilità del contributo per i naviganti ma anche per "...molti studiosi".

Il capitolo è composto da ventotto elaborati esplicativi di un percorso fra le principali isole del Mediterraneo, con prevalente attenzione per quelle dell'arcipelago egeo, che trovano riscontro iconografico in altrettante schematiche immagini di derivazione cartonautica, tratteggiate dallo stesso Ferretti e finemente intagliate dal provetto incisore anconetano Michelangelo Marrelli.

Con l'ausilio di fonti sia antiche sia moderne e dell'analoga letteratura precedente (3), non escludendo le personali esperienze, ogni isola è descritta nelle dimensioni, posizione, morfologia, vegetazione, insediamenti e densità demografica, dotazioni portuali, strutture difensive, prodotti agro-silvo-pastorali, risorse idriche e minerarie, dipendenza politica, toponomastica, notizie storiche e mitologiche. L'esposizione relativa ad alcuni nuclei è più estesa e ricca di notizie, quella di altri è più succinta e limitata a poche righe. Peraltro, la narrazione odeporica non segue alcun criterio gerarchico, poiché ad isole maggiori alterna quelle di minore entità, né l'appartenenza al medesimo complesso arcipelagico.

Le geocarte, di ridotte dimensioni, sono inserite entro circonferenze intersecate da otto linee direzionali eoliche che danno vita ad una rosa dei venti primari; nel bordo superiore di ognuna compare il titolo, espresso con la formula *Ragionevol' Forma et vera postura del' Isola di*, seguito dal nome della terra interessata. Le singole unità presentano contorni costieri essenziali che tuttavia, in gran parte dei casi, raggiungono un buon livello di attendibilità;

all'interno risaltano rilievi montuosi "a mucchi di talpa", insediamenti resi con simboli convenzionali, toponimi in quantità variabile, alcuni singolari dettagli. I mari circostanti sono in genere solcati da velieri e abitati da fantastiche e mostruose creature, ulteriori eloquenti indici di raffinatezza tecnico-stilistica.

### 3.1. Navigando in un mare di isole: mete esemplari nell'Arcipelago egeo

Attenendosi al tipico *fil rouge* del taglio dialogico, per assecondare le richieste del Maggiore Righi nell'ottavo "notturno" il Ferretti si sofferma ad analizzare le caratteristiche di molte isole dell'area mediterranea, sottolineando che la trattazione, affrontata quasi per passatempo, è il frutto di una sua fatica giovanile. Inoltre, consapevole dell'ampiezza dell'argomento e del limitato tempo a disposizione, l'autore chiarisce che, non essendo possibile in "...questa nottata dilettevolissima..." esporre il contenuto di tutto il suo isolario, riferirà solamente su "...alcune poche qualità...di venti o venticinque isole...", raccontando pertanto "...cose oltramarine...breve et laconicamente..." (Ferretti sr, 1580, pp. 75-76).

Speciale considerazione è conferita all'Egeo, un mare di rilevante importanza strategica e "tradizionale cerniera sulle rotte da occidente verso oriente" (Cassi & Dei, 1993, p. 209). Il tragitto che si dipana nel suo ambito è inaugurato da sobrie note sull'"amenissima" isola di Rodi – la più vasta del gruppo del Dodecaneso, situata al largo della costa anatolica – pianeggiante a nord e montuosa verso sud e distinta da un "nobile castello" (il palazzo-fortezza dei Gran Maestri dei Cavalieri di S. Giovanni o di Rodi). La città è dotata di un porto, detto dei mulini, con due moli e il "mandracchio". Appartenuta in passato ai cavalieri dell'Ordine di Malta, dall'inizio del Cinquecento è dominata dai Turchi (Fig. 1) (Ferretti sr, 1580, pp. 76-77).

Il viaggio virtuale approda poi nell'isola di Pactino o Patmos, cui si accenna brevemente nonostante la fama come luogo dell'esilio inflitto dall'imperatore Domiziano all'apostolo Giovanni che qui, secondo la tradizione cristiana, compose il libro dell'Apocalisse. Oltre ad un bel tempio (il monastero giovanneo)



Fig. 1- Rodi (Ferretti sr, 1580)

prossimo al porto, vanta "molte vene di metalli" (Fig. 2) (Ferretti sr, 1580, pp. 98-99).

Più avanti il percorso letterario fa tappa a Lezzo (oggi Lero), compresa come la limitrofa Patmos nel sistema del Dodecaneso, un'isola montuosa segnata, tuttavia, da piccole valli molto fertili e "...assai bene habitata...". Fra l'altro, in questo luogo, come in altri vicini, si produce "...molto aloè...", pianta nota sin dall'antichità usata per l'imbalsamazione e in campo medicinale. L'isola ospita "...un buon porto ma alquanto angusto..." sul lato meridionale mentre uno scalo maggiore è dislocato verso settentrione. Lungo le coste, marcate da numerose insenature, affiorano "...molti scogli" (Ferretti sr, 1580, pp. 96-97).

Successivamente si arriva a Tino (Tenos), isola del gruppo delle Cicladi, sulla quale l'autore fornisce sommarie informazioni sottolineando la presenza di montagne nella parte orientale e di "...una pianura assai fertile..."; la sua maggiore eccellenza è collegata alla produzione di notevoli quantità di seta. Soggetta al dominio veneto, è contraddistinta dalla fortezza del presidio militare che corona la sommità di un rilievo (Ferretti sr, 1580, pp. 84-85).



Fig. 2- Pactino (Patmos) (Ferretti sr, 1580)

Altrettanto concise le notizie riguardanti la contigua unità di Andria (Andros), la più settentrionale del complesso delle Cicladi, che ha una superficie prevalentemente montagnosa, con numerose valli e corsi d'acqua. Al riguardo, l'autore osserva infatti che essa è una "...bell'isola et abundantissima d'acque et ha alcune montagne fra le quali è un basso piano molto fertile..."; vi si producono "...seta assai, formaggio, vino bonissimo..." e vanta "...bestiame di molte sorti...". Al tempo era "...assai habitata rispetto all'altre vicine" (Ferretti sr, 1580, pp. 86-87).

L'itinerario si dirige verso l'isola di Lango, ora nota come Kos, unità appartenente alla serie del Dodecaneso. Ugualmente brevi le segnalazioni su tale realtà che "...ha il porto verso Greco...", possiede "...molini, peschiere, et molti edificij di marmo, et molti giardini..." ed è "...sotto il dominio turchesco..." (Ferretti sr, 1580, pp. 90-91).

Appena accennate le caratteristiche della minima formazione di Calogero (Panaia) che è piuttosto "...un altissimo scoglio che isola, vi stanno alcuni Caloiri Greci [monaci ortodossi], et per via d'una loro barchetta che suspendono, et tal'ora abbassano provvedono al bisogno

d'essi..."; inoltre "...qui nascono ottimi falconi". Riguardo all'unicità del luogo, il Maggiore Righi dice: "Questa debbe essere cosa assai artificiosa et mirabile da vedere"; al che il Ferretti replica: "L'eminenza del luogo non comporta altramente, né vi sono altri habitatori che questi Caloiri Religiosi" (Ferretti sr, 1580 pp. 92-94).

Si tocca, quindi, Samo, compresa nel gruppo delle Sporadi meridionali, non lontana dalla terraferma e molto montuosa. Conta buoni scali e numerose sorgenti di acqua dolce; oltre ad una torre costiera in rovina e al luogo in cui il console romano "...Paulo Emilio combattendo vinse Perseo Re..." di Macedonia, è segnalata una "magnifica città" ricordando, altresì, che nell'isola, "...patria di molti eccellenti filosofi, di Pitagora et Pollicrate...", si producevano "celebratissimi vasi" (Ferretti sr, 1580, pp. 100-101).

Quindi, l'antologia prosegue considerando Cerigo (o Citera), isola assai montuosa nella sezione occidentale e "...molto copiosa di marmi detti porfidi...". Verso nord si estende una valle "...dove è buon'acqua da bere...". Rinomata per il tempio consacrato a Venere, è scarsamente abitata e ricade sotto il dominio del Senato veneto (Ferretti sr, 1580, pp. 80-81).

L'interesse è di seguito focalizzato sulla realtà di Milo, appartenente all'arcipelago delle Cicladi, in cui si distinguono rilievi montuosi "...dove è abundantissima vena di pietra da molino...", mentre un filone d'argento è presente in una piccola isola vicina denominata Argentiera. È caratterizzata da un ampio porto ed "...è copiosa di molto miele, et di acque sulfuree, bagni atti a guarire molte infirmitadi et vi sono buone acque da bere...". Si evidenzia, inoltre, che gli uomini del luogo sono "...buonissimi marinari, in gran parte di nazione greca et il resto Turca" (Fig. 3) (Ferretti sr, 1580, pp. 82-83).

Si considera inoltre Necsia (o Naxos), nota per il mito di Arianna espressamente ricordato: "...quivi Theseo lasciò Arianna che dormiva presso una fonte in sul lito del mare". È la più grande e fertile delle Cicladi, infatti "...è abbondante di vino, di frumento et d'altre biade..." ed è ricca anche di minerali come "...la pietra detta smeriglio negrissima et durissima...". Verso tramontana l'unità insulare è montuosa e vi si nota "...un'altissima montagna..." mentre a ponente è situato il porto



Fig. 3- Milo (Ferretti sr, 1580)



Fig. 4- Necsia (Naxos) (Ferretti sr, 1580)

presso cui sorgono la città principale e il castello; un dato curioso e insolito pone in risalto che "...è ornata di belle donne...". Nei pressi compare l'isoletta di Stenosa "molto sterile et sassosa" (Fig. 4) (Ferretti sr, 1580, pp. 88-89).

L'attenzione si proietta poi su Stalimini, già denominata Lemno, isola "...posta tutta in sito piano et molto basso...", ricca di scali portuali "...di molta capacità...". Vi si producono "...biade assai, formaggio et carne in quantità, vino assai...". Un'insolita segnalazione riguarda la "...terra che si chiama terra sigillata tanto virtuosa per molti remedij, appropriata a varie infirmitadi...". Al tempo era soggetta al dominio turco (Fig. 5) (Ferretti sr, 1580, pp. 102-103).

L'itinerario virtuale prosegue verso la "vaghissima et fertile" isola di Scio (o Chio); posta a breve distanza dalla costa turca, "...è particolarmente fruttifera di buonissimi vini bianco et rosso et ha gran copia di starne et di pernici...". Unitamente a montagne verso settentrione annovera "...in piano et in monte molti castelli...", alcuni molini e numerose sorgenti "...di buone acque..." che, insieme, "...fanno un bon fiume...". Si sottolinea pure che "...quivi si colgono gli Masticci prodotti dall'alberi di lentisco, delli quali sono piene le colline et qualche parte del piano...". L'isola, "...molto popolata et mercantile...", ospita sul lato orientale il porto, il castello e la città cinta di forti mura. Singolare segnalazione meritano la presenza di "...belle donne, et di costume molto vago et lascivo..." e, fra le rovine, la presunta sepoltura di Omero. Governata in passato da alcuni nobili genovesi, è ora in mano turca (Ferretti sr, 1580, pp. 104-105).

Al termine della panoramica sulle isole egee, rivolgendosi all'amico Righi il Ferretti puntualizza che questo mare ne comprende "...infinite altre delle quali ho assai fedele descrizione et disegno che prometto mostrarvegli tutti con un poco più di commodità di tempo..." (Ferretti sr, 1580, p. 114).

La suggestiva rassegna letterario-geocartografica si conclude con le più estese descrizioni e rispettive figure di Cipro, Malta, Sicilia, Elba, Corsica, Sardegna, Maiorca, Minorca, destinando l'ultimo spazio all'extramediterranea Inghilterra, isola "maravigliosa et ricchissima", nota al Ferretti per trascorse dirette esperienze.



Fig. 5 - Stalimini (Lemno) (Ferretti sr, 1580)

#### 4. Conclusioni

In sintesi, l'ingegner Ferretti ha indubbiamente rappresentato una figura di spicco nella seconda metà del Cinquecento; le sue consistenti e poliedriche abilità professionali l'hanno posto al centro di vicende storiche di primaria importanza e a contatto con eminenti personaggi e i maggiori sovrani d'Europa. Inoltre, tenendo conto che in quel periodo le armi da fuoco stavano diventando l'arma principale degli eserciti, rivoluzionando l'arte del combattere, si comprende quanto fosse apprezzata la sua attività di ingegnere militare, mentre

l'intensificarsi dei grandi viaggi marittimi e degli spostamenti terrestri rendeva più che mai indispensabile l'uso della cartografia, di cui egli fu studioso, autore e diffusore.

Va altresì ribadito che il suo isolario, mediante sintetiche ma puntuali e significative descrizioni, evidenzia un dialogo costante fra testi e immagini che, in un rapporto di interdipendenza e complementarità, concorrono ad un'unica narrazione. Esso, d'altro canto, segna un'ulteriore conferma di quanto, in campo cartografico, scienza e arte possano affiancarsi e collaborare sul filo di un comune interesse culturale.

#### Note

(1) L'opera in due libri, stampata a Venezia nel 1568 dai fratelli Camillo e Rutilio Borgomini, fu dedicata al granduca Cosimo I de' Medici; perfezionata e accresciuta dall'autore venne nuovamente edita negli anni 1576 e 1577 e indirizzata all'erede granducale Francesco.

(2) Per utili approfondimenti sulla tradizione letteraria dialogica si rinvia a Pretalli, 2017 e 2021.

(3) Nel proprio contributo, che riecheggia i precedenti isolari e più verosimilmente quello di Tommaso Porcacchi, il Ferretti dichiara che, in effetti, le descrizioni "sono state pubblicate in gran parte da alcuni degni autori" precisando, tuttavia, che dalle molte narrazioni egli ha tratto esclusivamente "...per gli virtuosi l'utile necessario" (Ferretti sr, 1580, p. 78). Fra l'altro, lo scritto del Ferretti può essere assimilabile al libro di isole sopra citato per il binomio autoriale che, nel primo caso, vede associati i nomi Porcacchi-Porro e, nel secondo, le firme Ferretti-Marrelli nei rispettivi ruoli di redattori e incisori.

#### Bibliografia

- Almagià, R. (1937) Intorno alle carte e figurazioni annesse all'Isolario di Benedetto Bordone. In: *Maso Finiguerra*, 2, pp. 170-186.
- Almagià, R. (1944) *Planisferi, carte nautiche e affini dal secolo XIV al XVII esistenti nella Biblioteca Apostolica Vaticana – Monumenta Cartografica Vaticana*, vol. I. Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana.
- Bevilacqua, G. (1862) *Cenni storici su di alcuni geoidrografi anconitani*. Ancona, Stabil. Tip. R. Bastianelli.
- Bonasera, F. (s.d.) *L'isolario dei "Diporti Notturni" di Francesco Ferretti (1579)*. Jesi, Ed. Fra/Bo.

- Bordone, B. (1983) *Isolario*. Modena, Edizioni Aldine.
- Cassi, L. & Dei, A. (1993) Le esplorazioni vicine: geografia e letteratura negli isolari. In: *Rivista Geografica Italiana*, a. C, fasc. 1, pp. 205-269.
- Da li Sonetti, B. (1972) *Isolario*. Amsterdam, Theatrum Orbis Terrarum.
- Dapper, O. (1703) *Description exacte des isles de l'Archipel*. Amsterdam, G. Gallet.
- D'Ayala, M. (1854) *Bibliografia militare - italiana antica e moderna*. Torino, Stamperia Reale.
- De Cesare, G.B. (1988) *Introduzione al Libro di Benedetto Bordone*. Roma, Bulzoni.
- Ferretti, F. sr (1568) *Della Osservanza Militare del capitano Francesco Ferretti d'Ancona, cavaliere di s. Stefano, libri due*. Venetia, appresso Camillo & Rutilio Borgominerij fratelli, al segno di S. Giorgio.
- Ferretti, F. sr (1576-1577) *Della Osservanza Militare del capitano Francesco Ferretti d'Ancona cavaliere dell'Ordine di san Stefano, libri due, di novo revisti et ampliati... . Venetia, appresso Camillo & Rutilio Borgominerij fratelli, all'insegna di san Giorgio*.
- Ferretti, F. sr (1580) *Diporti notturni. Dialoghi famigliari del cap.º Franc.º Ferretti Cav.º dell'Ordine di Sa.º Stefano. Con la dimostrazione figurale intagliata da Michel'Angelo Marrelli anconitano, 1579*. Ancona, F. Salvioni.
- Ferretti, F. sr (1585) *Consiglio heroico dell'illustre e strenuo Sig. Francesco Ferretti anconitano*. Ancona, appresso F. Salvioni.
- Ferretti, F. jr (1685) *Pietra del Paragone della vera Nobiltà. Discorso Genealogico de' conti Ferretti, con varie notizie storiche e riflessioni sopra i pregi della nobiltà ... . Ancona, F. Serafini*.
- Guglielminetti, M. (1989) Per un sottogenere della letteratura di viaggio: gl'isolari fra Quattro e Cinquecento. In: AA.VV. (1989) *La letteratura di viaggio dal Medioevo al Rinascimento. Generi e problemi*. Alessandria, Edizioni Dell'Orso, pp. 107-117.
- Lancioni, T. (1991) *Viaggio tra gli Isolari*. Milano, Edizioni Rovello.
- Legrand, E. (1897) Description des îles de l'Archipel par Christophe Buondelmonti. In: *Publications de l'école des langues orientales vivantes*, XIV, 4.
- Minelli, M. (1987) *La famiglia Ferretti di Ancona*. Ancona, Mi.E.R.Ma.
- Natalucci, M. (1960) *Ancona attraverso i secoli: dall'inizio del Cinquecento alla fine del Settecento*, vol. II. Città di Castello, Unione Arti Grafiche.
- Porcacchi, T. (1576) *L'isole più famose del mondo descritte da Thomaso Porcacchi da Castiglione Arretino e intagliate da Girolamo Porro padovano. Con l'aggiunta di molte Isole*. Venetia, appresso Simon Galignani & Girolamo Porro.
- Pretalli, M. (2017) *Du champ de bataille à la bibliothèque. Le dialogue militaire italien au XVI<sup>e</sup> siècle*. Paris, Classiques Garnier.
- Pretalli, M. (2021) *Letteratura e trasmissione dei saperi nel dialogo militare del secondo Cinquecento*. In: Casadei, A., Fedi, F., Nacinovich, A. & Torre, A. (eds) *Letteratura e Scienze*. Atti del XXIII Congresso dell'ADI (Assoc. degli Italianisti), (Pisa, 12-14 settembre 2019). Roma, Adi editore.
- Promis, C. (1865) *Gl'ingegneri militari della Marca di Ancona che operarono e scrissero dall'anno MDL all'anno MDCL*. Torino, Italica Gens.
- Tonini, C. & Lucchi, P. (eds.) (2001) *Navigare e descrivere. Isolari e portolani del Museo Correr di Venezia, XV-XVIII secolo*. Venezia, Marsilio Editore.
- Vecchietti, F. & Moro, T. (1795) *Biblioteca Picena, o sia notizie storiche delle opere e degli scrittori Piceni...*, tomo IV. Osimo, D. Quercetti.



## **La *traça* di El fratin. Forma e progetto delle fortificazioni “alla moderna” nel disegno di Jacopo Paleari.**

**Andrea Pirinu**

University of Cagliari, Cagliari, Italy, [apirinu@unica.it](mailto:apirinu@unica.it), [andrea.pirinu@gmail.com](mailto:andrea.pirinu@gmail.com)

### **Abstract**

Starting from the second half of the fifteenth century, the design model that will characterize the so-called "modern" military architecture is perfected. Large is the repertoire of models produced by the illustrious figures such as Leon Battista Alberti, Leonardo, Michelangelo, Albrecht Dürer, Francesco di Giorgio Martini and the Sangallo family, to name a few of the most important. These are functional solutions to a new "art of war" that provides for the mutual protection of the ramparts through the crossfire of gunboats. The work of refining the design technique will continue and reach its peak around 1530 with the realization of works such as the bulwark Ardeatino in Rome by Antonio da Sangallo the Younger. In this period the figure of the military engineer trained on the battlefield and supported by the treaties, made available by the spread of the press, acquires importance. Among the most important specialists in the war scene of the second half of the sixteenth century, we mention Giomaria Olgiati, Giovan Battista Calvi, Jacopo Paleari Fratino and Tiburzio Spannocchi, trusted experts and superintendents of the fortresses of Philip II, king of Spain. Jacopo Paleari *El fratin* is responsible between 1558 and 1586 of numerous works that combine adaptation to the places, field experience and knowledge of the state of the art with the models indicated in the military treatise to define unique solutions and of great design and landscape quality. In his work is evident the reference to the treatise published in the 1564 by Girolamo Maggi and captain Castriotto, entitled "Della fortificazione della città". Forms, construction technique and architectural solutions as well as graphic representation, strictly, "alla soldatesca" (military axonometry) allow you to identify and recognize the signature of the designer, the *traça* of *El fratin*. The contribution proposes a first selection of works designed by Jacopo Paleari, in collaboration with his brother Giorgio, which highlight this peculiarity.

**Keywords:** sixteenth-century fortifications, military engineers, military treaties, *El capitan fratin*.

### **1. Introduction**

L'avvento delle bocche da fuoco e il miglioramento nella preparazione della polvere da sparo determina nella seconda metà del Quattrocento, in Europa, un cambiamento sostanziale dei sistemi di difesa all'epoca affidati a una sequenza di cortine rettilinee intervallate da alte torri di avvistamento.

Per far fronte alle mutate strategie di guerra, in quest'epoca si perfeziona e definisce il modello progettuale che caratterizzerà la cosiddetta

architettura militare “alla moderna”, impiegata sino alle soglie dell'Ottocento.

Alla ricerca della soluzione che permetta la difesa di città e territori partecipano figure del calibro di Leon Battista Alberti, Leonardo, Michelangelo, Albrecht Dürer, Francesco di Giorgio Martini ed i Sangallo, per citare alcuni dei nomi più illustri. Dopo un periodo di “transizione” e sperimentazione caratterizzato dalla figura di Francesco di Giorgio Martini (fig.1) si giunge,

agli inizi del Cinquecento con l'opera dei Sangallo, alla definizione del disegno che prevede la protezione reciproca dei bastioni pentagonali attraverso il tiro incrociato delle cannoniere collocate nei fianchi, lungo le cortine o in posizione sopraelevata ("cavaliere") rispetto alla piazza del baluardo. Dopo una prima sostituzione delle torri quadrangolari con torrioni cilindrici, come si osserva nelle fortezze realizzate tra la fine del Quattrocento e gli inizi del Cinquecento (Salses in Spagna, costruita da Ramiro López nel periodo 1497-1503), si inglobano i torrioni all'interno della nuova forma bastionata (fig.2), come nel caso della cinta muraria di Rodi e di Lucca (fig.3) o di Alghero, progettata nel 1552 da Rocco Capellino e modificata dai fratelli Paleari tra il 1563 ed il 1578 (fig.4).

L'affinamento della tecnica progettuale proseguirà e raggiungerà il suo apice intorno al 1530 con la realizzazione di opere come il baluardo Ardeatino a Roma su progetto di Antonio da Sangallo il Giovane (1537). In quest'epoca acquisisce importanza la figura dell'ingegnere militare formatosi sui campi di battaglia e supportato dai trattati resi disponibili dalla diffusione della stampa.

Tra gli specialisti di maggior rilievo nel panorama bellico della seconda metà del XVI secolo, citiamo il valenziano Pedro Luis Escrivà, Giomaria Olgiati e Giovan battista Calvi tecnici militari al servizio di Carlo V e Jacopo Paleari Fratino e Tiburzio Spannocchi, esperti di fiducia e sovrintendenti alle fortezze del regno di Filippo II, re di Spagna. Jacopo Paleari, *El fratín*, in particolare, è responsabile tra il 1558 ed il 1586, di numerose soluzioni che combinano adattamento ai luoghi, esperienza sul campo e conoscenza dello stato dell'arte con i modelli indicati nella trattatistica militare per definire soluzioni uniche e di grande qualità progettuale e paesaggistica.

Nell'operato di Jacopo Paleari, è evidente il riferimento al trattato realizzato da Girolamo Maggi e dal capitano Castriotto, dal titolo "Della fortificazione della città". Forme, tecnica costruttiva e soluzioni architettoniche nonché rappresentazione grafica (rigorosamente) "alla soldatesca" consentono di individuare e riconoscere la firma del progettista, la *traça* di *El fratín*. Il contributo propone una prima selezione di opere progettate dal tecnico ticinese, spesso in

collaborazione con il fratello Giorgio, che evidenziano tale peculiarità.

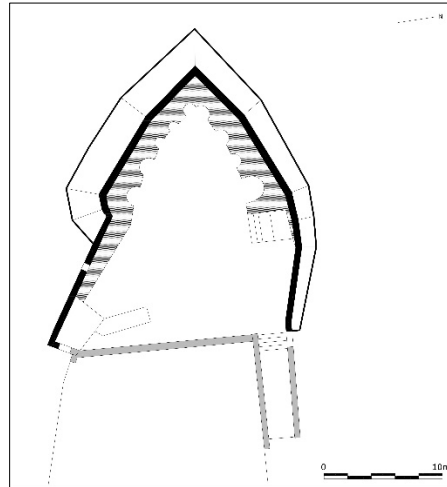


Fig. 1- Costacciaro (1477). Francesco di Giorgio Martini con l'idea progettuale di un rivellino acuto con un inviluppo a più facce ed una sorta di orecchione difeso dal tiro di fiancheggiamento delle mura, interpreta le prime funzioni del futuro baluardo

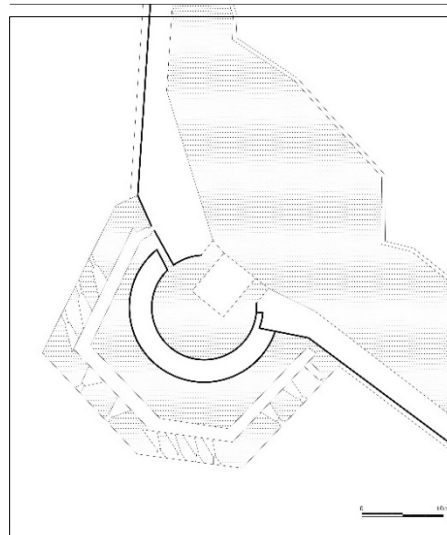


Fig. 2- Rodi. Baluardo di Spagna (pianta del livello casamattato). Il baluardo poligonale, che ingloba la vecchia torre, presenta pareti non scarpate ma perfettamente a piombo. Si distingue chiaramente la linea medievale e il corridoio che conduce alle postazioni per artiglieria (rielaborazione grafica da Santoro 1994).

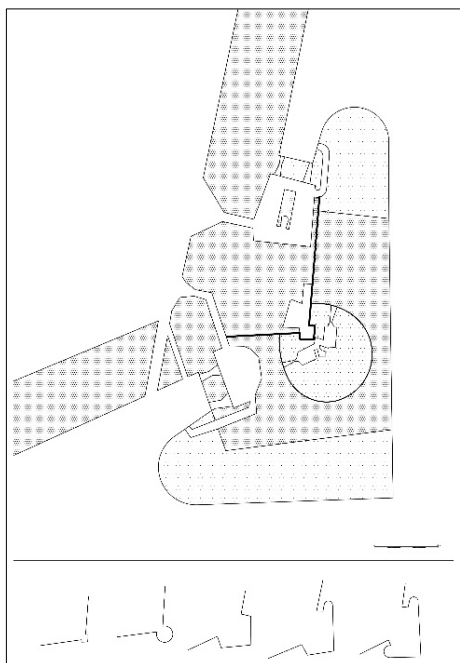


Fig. 3- Lucca. Evoluzione del sistema difensivo (rielaborazione da Luisi 1996).

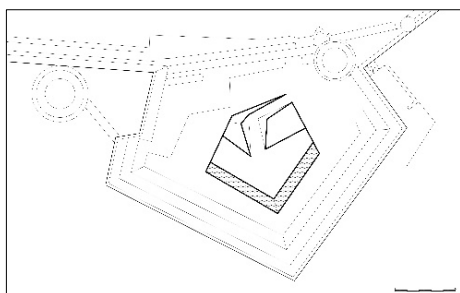
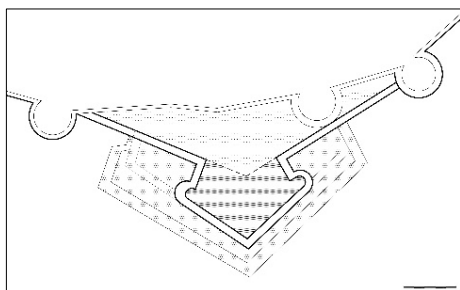


Fig. 4- Il baluardo di Montalbano ad Alghero (Sardegna, Italia). Rielaborazione grafica delle rappresentazioni che Giorgio Paleari realizza nel 1573 e nel 1578.

### 1.1. L'opera dei fratelli Paleari Fratino

La carriera militare dei fratelli Jacopo e Giorgio Paleari Fratino ha inizio a metà degli anni '50 del Cinquecento. Entrambi intervengono nei territori dell'Europa e dell'Africa mediterranea sino alle sponde dell'Atlantico predisponendo soluzioni progettuali alle diverse scale, per adeguare i circuiti medievali, per realizzare ex novo fortezze e cittadelle e forniscono la loro consulenza per la difesa costiera affidata a torri litoranee e per la realizzazione di opere idrauliche. La loro carriera inizia sotto le fila dell'esercito francese, ma ben presto, fatto prigioniero Jacopo dagli Spagnoli, passano entrambi al servizio del re di Spagna. I due fratelli sono difatti impegnati dagli inizi del 1560 nella progettazione delle difese del Ducato di Milano e tra queste la realizzazione di una cittadella esagonale che ingloba il castello sforzesco (fig.5). L'intensa attività proseguirà per Jacopo in Sardegna e Corsica (1563) ed in Tunisia (1565-1569) nel presidio spagnolo della Goletta per poi rientrare in Spagna passando nuovamente per Cagliari e le Baleari. Nel 1570 il suo operato continua con i rapporti su La Goletta, Alicante (dove disegna la tenaglia che avanza la linea di difesa della fortificazione esistente), Maiorca, Milano, Cagliari e Palermo. Jacopo è a Pamplona nel 1571 (fig.6) dove fonda la cittadella pentagonale con la consulenza di Vespasiano Gonzaga, duca di Sabbioneta. Nel giugno del 1574 ispeziona Santander e dà una relazione per il forte sulla Peña del Mogro. Prosegue ancora con Pamplona, Ibiza, Maiorca e Minorca, Valencia, con Cartagena, con gli avamposti in Nordafrica (Oran e Mers el Khebir) ed a partire dal 1580 con le piazzeforti del Portogallo sino al 1584; muore a Pamplona nel 1586. Giorgio, si occupa in prevalenza della direzione dei lavori delle opere progettate da Jacopo, lo sostituisce nei cantieri dopo la sua morte ed in particolare esegue numerosi accurati disegni (planimetrie e viste assonometriche), diversamente dal più quotato fratello del quale si conservano negli Archivi pochissime testimonianze.

Emerge tra i due fratelli la figura di Jacopo che nel 1565 riceve da Filippo II il titolo di ingegnere, nel 1573 la nomina a capitano ordinario di fanteria e gestisce in prima persona i cantieri, reclutando maestranze, occupandosi degli appalti, dell'approvvigionamento dei materiali e spesso discutendo in prima persona i progetti con Filippo II, re di Spagna, senza alcun tramite.

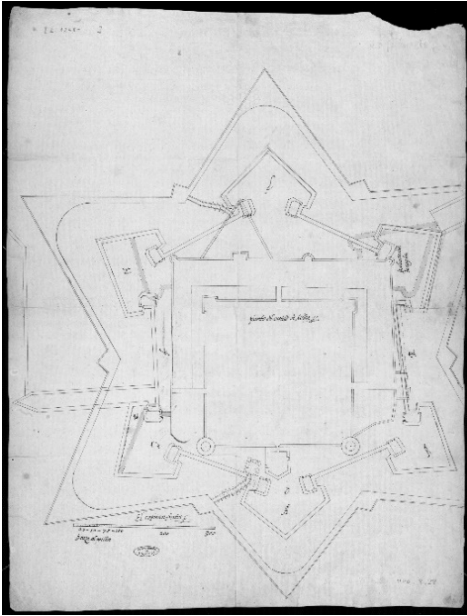


Fig. 5- Disegno di Jacopo Paleari (España. Ministerio de Cultura. Archivo General de Simancas, planta del castillo de Milán, MPD, 08, 028. Pubblicato in Pirinu 2013).



Fig. 6- La cittadella di Pamplona (España, Ministerio de Cultura. Archivo General de Simancas, planta de la fortificación de Pamplona, MPD, 09, 069. Pubblicato in Pirinu 2013).

In tutte queste realizzazioni è riconoscibile l'impiego del trattato "Della fortificazione della città", edito a Venezia nel 1564 e scritto da Girolamo Maggi e dal capitano Castriotto ma anche l'utilizzo di possenti torrioni cilindrici

come cannoniera o cavaliere (fig.7), l'utilizzo, come a Pamplona, della soluzione impiegata dall'urbinate Francesco Paciotto per le cittadelle pentagonali di Torino (1564-66) e Anversa (1568) e il plastico adattamento del fronte tenagliato, modello progettuale elaborato dallo spagnolo Pedro Luis Escrivà e da questi applicato a partire dal 1534, per volere di Carlo V, per la costruzione del forte dell'Aquila, del forte di Capua e di Sant'Elmo a Napoli. Jacopo e Giorgio utilizzeranno tale soluzione in diverse occasioni; tra queste il forte di San Filippo realizzato da Jacopo Paleari a Setubal (Portogallo) nel 1581, il forte di San Giuliano ad Alghero (Sardegna, Italia) progettato (ma non realizzato) da Giorgio Paleari nel 1575, il fronte tenagliato disegnato da Jacopo per il forte di Santa Barbara ad Alicante (Spagna) nel 1575 e la tenaglia di San Pancrazio a Cagliari, progettata nel 1552 dal cremonese Rocco Capellino, iniziata dallo stesso ingegnere nel periodo 1558-1563 e portata a compimento dai fratelli ticinesi tra il 1563 ed il 1578.



Fig. 7-Torre quattrocentesca che combina difesa piombante e soluzioni "moderne".



Fig. 8- Bastione della Maddalena (1552-1578) ad Alghero con torre quattrocentesca impiegata con funzione di cannoniera.

## 2. Il trattato “Della fortificazione della città” di Girolamo Maggi e del capitano Castriotto

Nel 2002, nel saggio “Cagliari, un secolo di restauro delle fortificazioni”, gli autori precisano che in un documento conservato nell’Archivio di Simancas, datato 30 settembre 1578 (AGS GM 3694 sl), recante “risposte di El fratín alle obiezioni mosse dal vicerè Miguel de Moncada” lo stesso ingegnere ricorda di aver seguito, nella costruzione delle mura di Cagliari le indicazioni del trattato di Girolamo Maggi e Jacopo Fusto Castriotto, edito a Venezia nel 1564. A partire da questa informazione è stata condotta una ricerca finalizzata alla verifica di tale affermazione. I risultati dell’indagine, estesa all’intero Mediterraneo spagnolo e sino alle sponde spagnole e portoghesi dell’Atlantico, hanno condotto alla conferma di quanto dichiarato dal *El fratín* e permesso di individuare alcuni caratteri distintivi delle opere progettate dai due fratelli ticinesi, effettuare raffronti con i modelli impiegati nel panorama bellico del Cinquecento nonché datare alcuni settori dei quali non si conosceva con certezza la “responsabilità” progettuale. L’applicazione del trattato è stata riscontrata nell’impiego della tecnica costruttiva (figg.9-13), dei caratteri stilistici come il parapetto inclinato (fig.14) e la scarpa del bastione con rinforzo alla base (figg.15-16), di soluzioni progettuali (figg.17-18) e nella rappresentazione grafica adottata (figg.19-20). In particolare, ciò che emerge dallo studio comparato è la capacità da parte dei fratelli Paleari di attingere dalla trattatista e dall’esperienza sul campo per produrre soluzioni plastiche che accompagnano la “naturalità del sito” e offrono soluzioni uniche di grande interesse architettonico paesaggistico.

La sperimentazione e l’adattamento di forme e soluzioni tecniche è evidente nei cantieri nei quali operano. Tra queste i torrioni cinquecenteschi di Alghero, impiegati come cannoniere e cavalieri al servizio del nuovo fronte di terra, la modifica dei bastioni di Santa Croce e Villanova a Cagliari. In questo caso specifico il crollo delle opere realizzate sotto la supervisione di Giorgio Paleari vede una ricostruzione del settore secondo un nuovo profilo indicato da Jacopo, all’epoca impegnato nel presidio spagnolo di Oran. Tale nuovo assetto, caratterizzato da un rinforzo alla base (utilizzato nel Settecento dagli ingegneri piemontesi per l’ampliamento del settore ovest delle mura della città), risolve il problema statico

in qualche misura dovuto al notevole dislivello presente tra il piano di posa dell’opera e la piazza dello stesso, nel caso del bastione di Santa Croce, pari a 20 metri, misura decisamente superiore alla sua “ordinaria” altezza pari circa a 8 metri, come riportato nei trattati di architettura militare cinquecentesca.

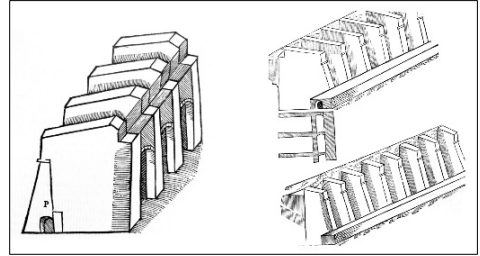


Fig. 9- Rappresentazione della tecnica costruttiva prescritta nel trattato “Della fortificazione della città”.



Fig. 10- Bastione della Maddalena ad Alghero, progettato da Rocco Capellino e ampliato nel periodo 1573-1578 dai fratelli Paleari (2016).



Fig. 11- Bastione della Maddalena. Dettaglio della tecnica costruttiva che prevede una connessione tra setti e archi in muratura (2016).

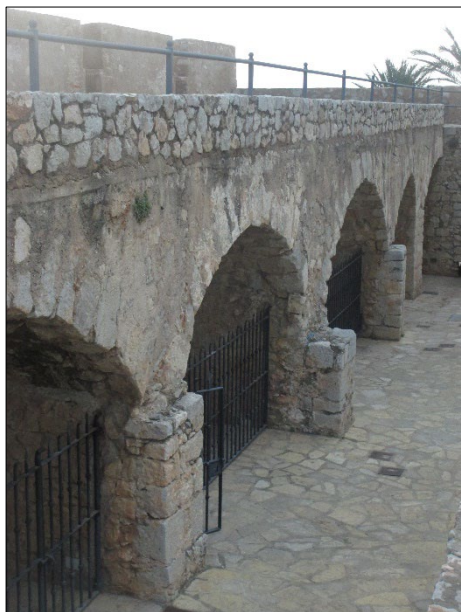


Fig. 12- Strutture voltate nella Cittadella di Peñíscola in Spagna (2016).



Fig. 13- Mura realizzate ad Alghero da Giorgio Paleari nel periodo 1573-1578 (2016).



Fig. 14- Bastione di Santa Croce. Dettaglio del parapetto inclinato (2018).



Fig. 15- Bastione di S. Croce a Cagliari (2018).



Fig. 16- Il bastione di Villanova nell'Ottocento (Cagliari. Archivio Storico Comunale).

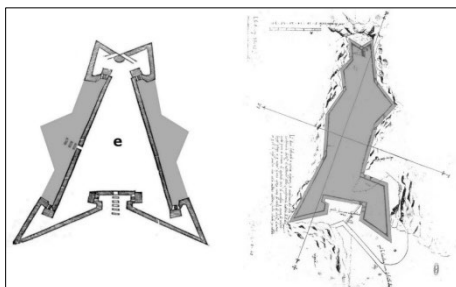


Fig. 17- Confronto tra il trattato del Maggi e del Castriotto e il progetto per il forte di San Giuliano ad Alghero.



Fig. 18- Tenaglie, salienti e mezzi baluardi per "comporre" il Forte di San Filippo a Setubal.

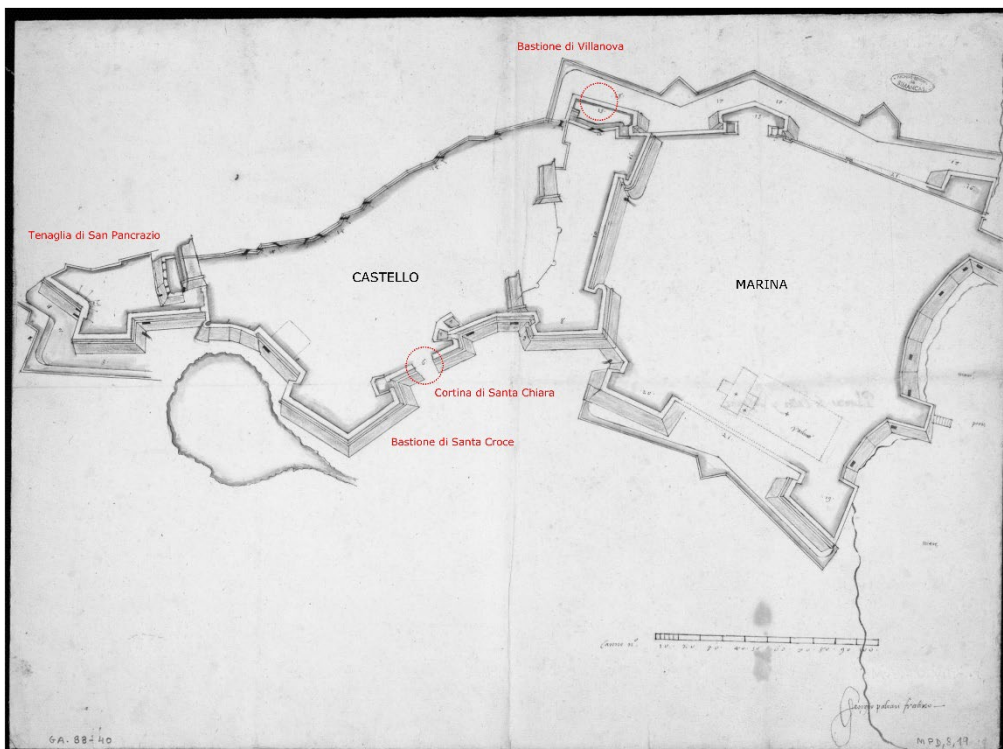


Fig. 19- Planta de la fortificación de Cagliari (España. Ministerio de Cultura. Archivo General de Simancas, MPD, 08,019. Autorizzazione del 20.12.2011, pubblicato in Pirinu 2013). Il n.6, in corrispondenza della cortina di Santa Chiara, indica la posizione di un crollo avvenuto nel 1577.

Il trattato “Della fortificatione della città” definisce “prospettiva soldatesca” la rappresentazione tridimensionale dei progetti. Attraverso questo espediente grafico normalmente accompagnato da una scala metrica e dall’indicazione dei punti cardinali, è possibile mostrare l’opera completa, come affermano gli stessi autori del testo: “non pensi alcuno in queste mie opere vedere modi o regole di prospettiva, l’una per non essere professione di soldato non le saprei fare; l’altra perché li scorci che vi andrebbero, l’huomo leverebbe troppo dalle piante; però in esse piante, e profili consisterà il tutto di queste opere e questa si dirà prospettiva soldatesca”. Per quanto riguarda la dimensione delle strutture in elevazione, gli stessi precisano “Gli alzati poi sono senza misura i quali serviranno per considerare l’opera come doverà essere fatta, e perche io voglio che questi Balluardi siano piedi sette in altezza dalla piazza alla cima del parapetto...”

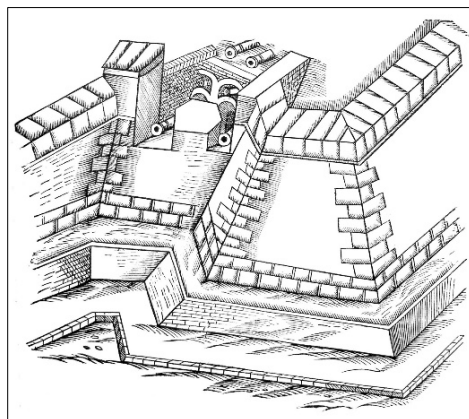


Fig. 20- Rappresentazione di un baluardo in “prospettiva soldatesca”.

L’elaborato grafico è perciò una assonometria, che consente pertanto di leggere, direttamente dal disegno, le misure in pianta ma non in alzato. Il disegno degli alzati ha solo lo scopo di fornire una

rappresentazione tridimensionale e non esiste un riscontro metrico tra disegno e misura reale. Questa precisazione è d'obbligo perché indirizza le modalità di utilizzo degli elaborati grafici custoditi presso gli Archivi storici e la verifica sul campo delle strutture esistenti, l'individuazione dei tratti demoliti o, con maggior interesse in termini di tutela, dei tratti inglobati al di sotto dell'attuale piano stradale.

### 3. Conclusioni

Lo studio delle fortificazioni “alla moderna”, l'esame dell'operato di Jacopo e Giorgio Paleari Fratino e della trattatistica militare alla quale gli stessi fanno riferimento permette di evidenziare le caratteristiche progettuali dei due fratelli ticinesi (come il parapetto inclinato per il quale consigliano: “...darassi adunque alla muraglia dal cordone in su un mezzo piede di scarpa, ò qualche poco di più...”, come indicano il Maggi, e il Castriotto nel Libro II, Cap. I, Delle scarpe delle muraglie) e di conseguire un avanzamento nella conoscenza di questo importante patrimonio architettonico e paesaggistico. La corretta interpretazione dei disegni d'archivio e delle relazioni lasciate dagli ingegneri militari - documenti storici di altissimo interesse- guida

l'ipotesi e il riconoscimento di tratti di fortificazione progettati (Pirinu, Sanna 2023) e per la maggior parte realizzati da *El fratìn* nonché l'individuazione delle tracce inglobate all'interno del tessuto urbano o al di sotto del piano stradale, come è stato possibile nello studio delle piazzeforti della Sardegna. In questi casi l'impiego di tecniche di rilevamento architettonico integrate con metodi geofisici (Pirinu, Balia 2018) ha permesso di accertare quanto emerso nella lettura della documentazione d'archivio, in riferimento a crolli e ricostruzioni documentati da relazioni e disegni (fig.20), come si osserva nel settore occidentale della piazzaforte di Cagliari in corrispondenza della cortina ripiegata di Santa Chiara (che richiama gli schemi del Maggie e del Castriotto ma anche le opere di Roses in Spagna e il baluardo ardeatino a Roma di G.B. Calvi e di Antonio da Sangallo il Giovane) progettata da Giorgio Paleari, approvata da Jacopo nel 1575 e oggetto di crollo nel 1577 o nel fronte orientale del capoluogo isolano, nell'area del bastione di Villanova, anch'esso oggetto negli stessi anni di crollo e ricostruzione secondo una soluzione che prevede un profilo gradonato finalizzato ad un aumento della stabilità del terrapieno.

### Reference

- Casu, S. (2002). Cagliari, un secolo di restauro delle fortificazioni. Atti del convegno internazionale *Castelli in terra, in acqua e... in aria*, 25-26 maggio 2001, pp. 212-218.
- Cardone, V. (2003). Pedro Luis Escrivà. Ingegnere militare del Regno di Napoli. Salerno: CUES.
- Di Giorgio Martini, F. (1967). *Trattati di architettura ingegneria e arte militare*. A cura di Corrado Maltese. Milano: Edizioni Il Polifilo.
- Milanese, M. (2012). Archeologia delle piazzeforti spagnole della Sardegna nord-occidentale (Alghero, Bosa e Castelsardo). In *Archeologia Postmedievale*, 13, 2009, pp. 141-169.
- Pirinu, A. (2013). *Il disegno dei baluardi cinquecenteschi nell'opera dei Fratelli Paleari Fratino. Le piazzeforti della Sardegna*. Collana Archeologia Postmedievale. Firenze: All'insegna del Giglio.
- Pirinu, A., Balia, R. (2018). Riconoscimento e tutela di un complesso monumentale storico in ambiente urbano mediante l'integrazione di metodologie di rilevamento e di tecniche geofisiche non distruttive: l'area di Santa Croce nel quartiere Castello a Cagliari. *Restauro Archeologico*, 1/2018, pagg. 74-89.
- Pirinu, A., Sanna, G. (2023). Leggere e rappresentare l'architettura militare. Forma e progetto della cinta muraria di Castelsardo in epoca moderna. In: Bevilacqua, M.G., Ulivieri D. (ed) *Defensive architecture of the Mediterranean*. Vol.13, Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 22-25 marzo 2023, Pisa, pp.239-246.
- Rattu, S. (1939). *Bastioni e torri di Cagliari*. Torino: Tip. L. Rattero.
- Rattu, S. (1951). *Bastioni e torri di Alghero*. Torino: Tip. L. Rattero.
- Rattu, S. (1953). *Bastioni e Torri di Castelsardo. Sardegna. La roccaforte dai tre nomi. Castel Genovese, Castell'aragonese, Castelsardo. Contributo alla storia dell'architettura militare*. Torino: Tipografia L. Rattero.
- Viganò, M. (2004). *El fratìn mi ynginiero'. I Paleari Fratino da Morcote ingegneri militari ticinesi in Spagna (XVI-XVII secolo)*. Bellinzona: Editore Casagrande.



## Assedi e macchine da guerra nel Mezzogiorno normanno, XI e XII secolo

Giovanni Coppola

Università di Napoli "Suor Orsola Benincasa", Napoli, [giovanni.coppola@unisob.na.it](mailto:giovanni.coppola@unisob.na.it)

### Abstract

The establishment of Norman authority in southern Italy and Sicily was the result of an unprecedented effort that would substantially alter the future political order of the Mediterranean. The most effective military action adopted by Norman commanders was siege warfare, carried out against the main fortifications and major urban centers. This technique, very much related to Byzantine military traditions, consisted in surrounding with the army the place to be conquered with one or more small "counter-castles", preventing supplies from the outside, and at the same time engineering some powerful war machines, built for the occasion by the *doctissimi artifices*, which hammered the walls with intensity forcing it to surrender. The sophisticated *lignorum machinae* presented different types: mobile towers equipped with battering-rams, petrary, *ballistae* in addition to the well-known trebuchets with rope or counterweight devices.

Starting from the written sources of the period, the essay aims to describe the salient phases of the main sieges conducted by the Normans between the 11th and 12th centuries, in which they experimented with singular warfare tools and strategies to get the better of the Lombard, Byzantine and Muslim armies.

**Keywords:** Normans, arms and armour, weapons, siege warfare, battles

### 1. Introduzione

Nell'Italia meridionale, tra l'XI e il XII secolo, l'azione militare più efficace per impiegare effettivi limitati ed evitare inutili spargimenti di sangue non fu la battaglia campale ma l'assedio, dato che furono numericamente pochi i combattimenti in campo aperto di un certo rilievo (Coppola, 2016: 231-247) contro le principali postazioni militari longobarde, bizantine e musulmane (Theotokis, 2020; Coppola, 2015; Loud, 2013; Kreutz, 1991). Come attestano la maggior parte delle fonti coeve, la guerra, nella sua forma più usuale del periodo, consisteva in un susseguirsi di assedi accompagnati da saccheggi, incendi, schermaglie e devastanti distruzioni (Contamine, 1986: 289-300). A tale proposito è utile riportare le riflessioni di due studiosi di fama internazionale, Claude Gaier e Philippe Contamine: per il primo "La guerra [medievale]

era fatta [...] prima di tutto di saccheggi, spesso assedi, talvolta da battaglie" (Gaier, 1968: 216); per il secondo, la guerra medievale era caratterizzata dalla "paura della battaglia campale, del confronto in campo aperto" e da una "mentalità da assedio" (Contamine, 1986: 300). Al "riflesso ossidionale", come spesso è stata definita la reazione di difesa alle artiglierie, seguiva tutta una serie di operazioni logistiche di attacco: blocco del sito, con conseguente chiusura di ogni via d'accesso, devastazione di ogni possibile fonte alimentare, inquinamento dell'acqua dalle fonti di approvvigionamento, propagazione di epidemie, accuartieramento delle truppe, vettovagliamento dell'esercito (Guzzo, 2019: 51-73; Settia, 2002: 77-182). Il successo delle strategie belliche normanne, soprattutto nel campo degli assedi, è dimostrato

dall'adozione ininterrotta tra XI e XII secolo di tale genere di pratica militare (Purton, 2009; Settia, 2002; Rogers, 1997; Nicolle, 1995; Bachrach, 1994; Morillo, 1994; Bradbury, 1992; Marshall, 1992; Smail, 1956).

## 2. La tecnica del blocco "contro-castelli"

È chiaro che ogni assedio non prevedeva l'applicazione delle stesse tecniche perché le esigenze tattiche erano tra le più diverse e l'esito dipendeva spesso dalla posizione geografica dell'insediamento fortificato (distanza dal mare, vicinanza a corsi o specchi d'acqua, posizione in luoghi di altura o presenza di difese naturali). Prima di un assedio su larga scala, la strategia più frequente adottata dai Normanni consisteva nel blocco di intere città fortificate con le truppe dislocate per il controllo in uno o più "contro-castelli" (Morillo, 1994: 136-137; Rogers, 1997: 94-96; Loud, 1981: 13-34): piccoli fortificati in terra e in legno meglio conosciuti con il termine di "motte", raffigurate nella *Tapisserie de Bayeux* (Coppola, 2023: 101-108). La tecnica del blocco aveva il duplice scopo di: limitare tutte le attività del castello assediato, neutralizzandolo, e impedire alla guarnigione e agli abitanti di rifornirsi di cibo attraverso un attento sistema di vigilanza, in modo che l'avversario fosse costretto ad arrendersi per fame o per il logorio causato dai lunghi mesi di isolamento. Inoltre, la presenza delle "motte" era fondamentale per gli assediati sia per il riposo notturno dei soldati e sia per assicurare un efficiente approvvigionamento di acqua, grano, olio, carni salate. Per l'assedio del 1079 di Taormina, Ruggero I ebbe la meglio per fame sulla popolazione araba della città circondata da *viginti duobus castellis* collegati da *sepibus et stropibus* (siepi e palizzate) (Goffredo Malaterra: III, 15, 6-7, 66). Nel 1091, lo stesso procedimento viene impiegato a Cosenza, dal conte Ruggero I, *urbem undique vallant* mediante *vallo et sepibus* impedendo di entrare, uscire, e di introdurre qualsiasi cosa (Goffredo Malaterra: III, 17, 17, 19-20, 96). Questa pratica si caratterizzò come una vera e propria consuetudine già nel tardo XI secolo, come nell'assedio del 1073 a Corato in Puglia, dove il duca Roberto il Guiscardo *secont la costumance, la ferma de chastel et de fossez* (Amato di Montecassino: VII, 2), oppure secondo quanto emerge dalla narrazione dell'assedio di Santa Severina, nel 1073: *Lo Duc [Robert] [...] secont que est acostumance, fist chasteaux, liquel enforza de*

*fossez et de palis, et là ficha ses paveillons* (Amato di Montecassino: VII, 18). Dagli spalti poi l'uso di frecce e di dardi era una reazione frequente nella difesa di un castello. Gli Arabi, assediati nel 1065 a Centuripe, utilizzarono contro le truppe di Ruggero i *fundibularii* e i *sagittarii*, e così fecero, nello stesso anno, i Calabresi di Aiello Calabro (Goffredo Malaterra: II, 15, 2 e II, 37, 2). Identica fu la risposta militare a Palermo tra la fine del 1070 e i primi giorni del 1071 con gli Arabi asserragliati all'interno e *Moenibus e summis volat undique missile telum; / Saxaque cum pilis iacentes laedere temptant / Corpora nostrorum* (Guglielmo di Puglia: III, vv. 221-223).

## 3. Città sotto assedio

In più di un'occasione, i Normanni assediavano alcune città protette da guarnigioni armate fino ai denti con la creazione di un cordone di fortificati collegati da fossati provvisti di palizzate che circondavano le possenti mura difensive. Per tale ragione di fondamentale importanza risultavano i *fossore*s e i *carpentarii* che al seguito delle truppe si mettevano all'opera, scavando trincee, innalzando terrapieni, costruendo torrette lignee che venivano collegate tra loro in modo che le truppe assediati potessero sentirsi sicure come dentro le mura di una città e quelle assediate come topi in trappola (Theotokis, 2014: 119-136; Rogers, 1997: 94-96). Ne sono un esempio gli assedi di Capua, Troia, Bari, Salerno, Santa Severina, Napoli, dove i Normanni *fist chastel et fissa pavillon* (Amatuccio, 1998: 41-43). I condottieri Normanni conoscevano bene le procedure tecnico-operative da mettere in atto prima della conquista di una fortezza o di una città. Riccardo di Aversa assediò Capua tra il 1052-53 *et fist, en li confin de Capue, troiz chastels* dai quali saccheggiava le zone limitrofe (Amato di Montecassino: IV, 8), in seguito *rapperrilla li castel [...] et il faisoit divers ystrumens et engins por traire pierres; et destruisoit tors, et abatoit murs, et molt hedifices rompi* (Amato di Montecassino: IV, 28) fino a prendere la città stremata dalla fame. Tutto ciò trova puntuale conferma quando, verso la fine del 1060, Roberto il Guiscardo, durante l'assedio di Troia, ordinò di *faire trebuc et autres engins a sa volonte* attorno alla città con i quali accelerò la resa che avvenne sempre per fame (Amato di Montecassino: V, 6). Nel successivo assedio di

Bari del 1068-1071 ad opera del Guiscardo, il condottiero normanno mise in atto diverse azioni: ispezionava le mura, faceva predisporre terrapieni e scavare trincee attorno alla città, *arietes facere, ceteraque machinamenta* necessari alla presa definitiva, organizzava gli schieramenti dei soldati, attirava con promesse di ricchi bottini e, infine, provocava i nemici incutendo loro timore (Goffredo Malaterra: II, 40, 1-5). Esempio è poi l'assedio di Salerno (Fig. 1) iniziato nel giugno del 1076, durante il quale il duca di Puglia Roberto il Guiscardo comandò di costruire sul lato orientale della città, aperto verso la pianura, alcuni castelli di legno e poi fece issare tende e padiglioni affinché *nul ne puisse aler né venir* (Amato di Montecassino: VIII, 14-15). Secondo il dettagliato resoconto di Falcone Beneventano è incredibile lo sforzo bellico intrapreso da re Ruggero II nell'assedio del 1139 per costringere alla resa la città di Bari. Fallita una mediazione di papa Innocenzo II, il sovrano fece costruire *machinas lignorum et turres triginta* intorno al perimetro delle mura, e finì con l'aver ragione della resistenza del principe Giacinto (Falcone Beneventano: 1139.12.4-8). Qualche anno dopo nel 1077 un altro importante centro del Mezzogiorno come Napoli fu assediato per terra e per mare dalle forze di Roberto e Riccardo. Il principe *comanda que soient fait chasteaux fors de li mur de la cité* anche se in seguito distrutti dalle sortite dei napoletani (Amato di Montecassino, VIII, 25).

Alla vista dei preparativi d'assalto anche gli assediati si davano da fare e reagivano con una precisa e quasi immediata preparazione difensiva: facevano scorta di cibo e, nel caso di sconfitta certa, distruggevano quanto avevano costruito o accumulato per impedire ai nemici di usufruirne, come nell'assedio di Santa Severina (Amato di Montecassino, VII, 21).

#### 4. I *machinamenta*

Con molta probabilità i Normanni appresero la scienza poliorcetica attraverso un trattato sull'arte della guerra bizantina presente nella biblioteca dei re normanni di Sicilia, oggi contenuto nel Codice Vaticano Greco 1605, conservato nella Biblioteca Apostolica Vaticana (Luttwak, 2009: 359-363; Cuzzo, 1985: 31-66), e rielaborarono le tecnologie conosciute anche tramite i saperi militari arabi che ancora circolavano nel Mezzogiorno (Amatuccio,

2009: 301-309). Per molte macchine da guerra, le fonti tramandano espressioni di tipo generico: questo avviene per la prima volta, durante la battaglia di Civitate del 1053, dove i Normanni *machinamenta ad urbem capiendam parant*; lo stesso termine di *machinamenta* è presente nella descrizione dell'assedio di Reggio Calabria nel 1059 (Goffredo Malaterra, per Civitate: I, 14, 3; per Reggio: I, 34, 4). Altri esempi di macchine belliche dalle caratteristiche indeterminate li riscontriamo in numerose altre citazioni coeve. Molto spesso il tipo di macchina viene dedotto dagli effetti che essa provoca e ovviamente ciò accade solo quando la fonte fornisce una descrizione abbastanza dettagliata. Ad ogni modo la più importante macchina da guerra usata dai Normanni in Italia Meridionale, già conosciuta nell'Antichità, è la torre mobile, fatta incendiare da Argiro, figlio di Melo di Bari, dopo l'assedio di Trani del 1042. Il comandante militare dopo la vittoria passò dalla parte bizantina e non volle che essa rimanesse in mani normanne. La complessa macchina assidionale impressionò talmente i cronisti dell'epoca da ritenerla *qualis humanis oculis nusquam visa est modernis temporibus*, ovvero mai vista da occhi umani in tempi moderni (*Annales Barenses*: 1844, V: 56). La torre era costruita interamente di legno, dotata di una base quadrangolare o rettangolare e munita di ruote, affinché gli uomini al suo interno potessero spingerla fin sotto le mura ed elevarsi ad un'altezza tale da poter fronteggiare il nemico alla stessa quota. Una passerella in legno era talvolta raccordata alla torre che, appoggiandosi sulla sommità delle mura, offriva una facile entrata agli assediati. Internamente la torre mobile era suddivisa a più piani, collegati attraverso scale a pioli e provvista di feritoie per il lancio di frecce e di dardi. Esternamente, la torre era ricoperta da vari strati di pellame o da spessi teli di lino, per ammortizzare la forza dei proiettili contundenti. Il rivestimento veniva imbevuto di aceto, acqua e fango, in modo da risultare ignifugo contro il lancio di materiale incendiario. Guglielmo di Puglia, nel già citato assedio di Bari iniziato il 5 agosto del 1068, scrive che il duca Roberto ordinò di costruire una torre di legno che superasse in altezza le mura della città: *turrim fabricat, que lignea muris prominet* (Guglielmo di Puglia: II, vv. 499-500). Allo stesso modo doveva presentarsi dieci anni prima la torre costruita *ex trabibus altissimis, ferreisque nexibus, coriis viminibusque munivit*, impiegata

da Ruggero II contro Brindisi nel giugno del 1129 ma che non ebbe nessun risultato poiché i Brindisini ne costruirono altre, comprese le *balistas*, che distrussero la torre (Romualdo Guarna, 2001: 139). Addirittura, a Durazzo nel 1081 l'esercito greco dapprima impedì con una grande trave di far calare sulle mura della città il ponte ribaltabile della torre mobile e, poi, la incendiò riducendola in polvere, lanciando da lontano il fuoco greco per poi demolirla con le asce (Anna Comnena: vol. I, IV, 1; 4, 6-8). Le torri potevano essere anche associate ad una lunga pertica rotante (*longissima pertica*) o mulinello (*molimine*) muniti alla sommità di un *uncinus ferreus* per distruggere le mura. Una macchina con un dispositivo di questo tipo viene menzionata da Alessandro di Telese, sia durante l'assedio di Trivento nel 1131 (Alessandro di Telese: II, 10, 27-28) sia in quello di Montepeloso nel 1133 (Alessandro di Telese: II, 41-46, 42-46; Falcone Beneventano: 1133.6-16).



Fig. 1- Bern, Burgerbibliothek, Pietro da Eboli, *Liber ad honorem Augusti*, MS 120, fol. 111r, 1195-1196.

Una volta giunti sotto le mura nemiche, gli assediati si apprestavano a usare un sistema molto utile per l'assedio, le scale d'assalto. Le note strutturate a pioli erano costruite con legni leggeri e resistenti, come frassino, faggio o olmo, assemblate tra loro a seconda dell'altezza da raggiungere (La Regina, 1999: 70-71). Come riferisce Malaterra, le scale furono impiegate con successo dal Guiscardo nel 1071 durante l'assedio di Palermo. Infatti, è grazie a *machinamentis itaque et scalis ad muros transcendendos artificiosissime compaginatis* che il duca entrò di nascosto con trecento uomini e aprì le porte ai suoi che all'esterno attendevano il segnale di attacco (Goffredo Malaterra: II, 45, 3). Le prestazioni delle scale potevano essere migliorate con l'aggiunta di reti: appena raggiunta la parte alta delle cinte murarie delle città e dei castelli, i soldati assicuravano le reti alle sommità dei colli dei muri, permettendo a un maggior numero di assediati di arrampicarsi e introdursi all'interno. Quest'uso viene documentato da Romualdo Guarna (1153-1181), quando racconta nel suo *Chronicon* che, nel 1100, Ruggero Borsa, il figlio del Guiscardo, prese la città di Canosa, dopo averla circondata di scale reticolate (*cepitque illam civitatem retibus circum extensis*) (Romualdo Guarna 2001, 113).

Un'altra macchina molto usata negli assedi era la testuggine. Munita di ruote come le torri mobili, presentava un'ossatura a graticcio, di rami o in vimini, rivestita di pelli, doppi teli o stoffe pelose imbevute di liquidi ignifughi, tenute un po' allentate per ammortizzare l'urto dei proiettili (La Regina, 1999: 51-77; Cuozzo, 1985: 46-50). La testuggine, inoltre, era anche impiegata per trasportare l'ariete, un'arma da sfondamento costituita da una grossa trave lignea, ricavata dal fusto di un albero, con un'estremità rinforzata da una calotta di metallo. Veniva utilizzata facendo battere ripetutamente e con forza la testa del tronco contro il muro o la porta da demolire al fine di aprirsi un varco d'entrata. Goffredo Malaterra narra due circostanze in cui venne utilizzato l'ariete: nella battaglia di Montepeloso del settembre 1041 e nell'assedio di Bari durato all'incirca tre anni 1068-1071. Nella prima circostanza, i Bizantini, che si erano ritirati negli accampamenti per potenziare le loro fortificazioni, vennero circondati dai Normanni che con macchine da guerra, di cui erano gli artefici più abili

(*doctissimi artifices*), distrussero completamente le mura e le torri *ictibus impingendo funditus* (Goffredo Malaterra: I, 10, 5). Roberto il Guiscardo, nel lungo assedio di Bari, oltre a predisporre terrapieni e scavare trincee (*aggeres comportare, urbem vallare*), ordinava di *arietes facere, ceteraque machinamenta* (Goffredo Malaterra: II, 40, 4). Durante il secondo assedio di Durazzo dell'estate del 1107 Boemondo d'Altavilla, utilizzò la stessa tipologia di macchina. Egli fece avanzare contro la città un'enorme torre coperta di pelli che appena giunta a ridosso della cintura difensiva della città, iniziò con l'ariete a martellare la muraglia con potenti colpi cadenzati (Anna Comnena: vol. II, XIII, 3, 1-2).

I *machinamenta* comprendevano anche artiglierie da lancio realizzate secondo quattro tipologie principali, che si differenziavano tra loro soprattutto per il metodo di propulsione e il tipo di proiettile utilizzato: la petriaria, il mangano, la ballista (Settia, 2002: 124-138; Settia, 2006, 146-149) e, infine, il trabucco (Chevedden, 1995: 131-173). La petriaria è una macchina a trazione manuale costituita da un affusto quadrangolare sul quale stava in bilico una trave che recava, da un lato, la sacca di una frombola destinata ad accogliere il proiettile e, dall'altro, i cavi per i serventi. Guglielmo di Puglia narra che nell'assedio di Bari, due torri erano fiancheggiate da entrambe le parti da una petriaria (Guglielmo di Puglia: II, vv. 500-502). La stessa macchina fu usata dal Guiscardo durante l'assedio del castello di Salerno del 1076, ma in quella circostanza venne centrata da un proiettile avversario, le cui schegge colpirono il duca normanno al petto, nel mentre era atto di dirigere le operazioni di lancio (Guglielmo di Puglia: III, vv. 451-454). La petriaria spesso non viene specificata, ma ne comprendiamo l'uso attraverso gli effetti che provoca. Artiglierie simili erano state impiegate anche a Nocera, Trivento e a Ravello nel 1129 (Alessandro di Telese, per Nocera II, 59, 51; per Trivento: II, 10, 28; per Ravello: II, 11, 28). Tale macchina da getto può anche essere montata su una torre in legno per aumentarne l'efficacia come nell'assedio di Durazzo del 17 giugno del 1081: *Operis miri fabricatur lignea turris. / Hanc super est ingens erecta petriaria, magnos / Proiciens iactus, ut moenia diruat urbis* (Guglielmo di Puglia: IV, vv. 249-251). La seconda tipologia di macchina da lancio era il

mangano, che lavorava sfruttando il principio della torsione. Lo strumento da lancio era costituito da un braccio di lancio che usava come elemento propulsivo un fascio di corde avvolte su un'ossatura in legno; all'estremità superiore del braccio era fissata una cucchiaina, nella quale venivano inseriti grossi blocchi di pietra o altri oggetti contundenti (Alessandro di Telese: II, 11, 28). Il braccio di lancio veniva tirato all'indietro mediante una corda e poi lasciato di scatto, in modo da arrestarlo repentinamente contro la traversa, retta da un cavalletto. Altro strumento bellico da lancio era la balista, che lavorava sfruttando il principio della tensione ed era simile a una grande balestra.

L'arco della ballista era diviso in due e separato da una matassa trasversale, composta di corde o di crine di cavallo, messa in torsione da una leva bloccata da un fermo d'arresto (Bradbury, 2004: 300). Efficiente anche nell'azione difensiva di una fortezza, poteva essere facilmente posizionata sulla sommità delle mura per lanciare proiettili dagli spalti merlati. Il suo lancio, infatti, era considerato molto preciso, perché non seguiva una traiettoria a parabola, caratteristica della balistica dei macchinari precedenti, ma procedeva in linea dritta (Rogers, 1997: 264-266). Con la sostituzione del contrappeso fisso con più contrappesi mobili nacque, tra il sesto e l'ottavo decennio del XII secolo, il trabucco, una macchina da lancio assai più potente ma anche di dimensioni maggiori e difficile da gestire (Chevedden, 2000: 71-116; Gillmor, 1981: 1-8). Anche se il traduttore di Amato di Montecassino riporta erroneamente il termine *tribuques* (Amato di Montecassino: IV, 28; V, 6) va rilevato comunque che il dispositivo non entrò nell'armamentario di conquista dell'XI secolo a disposizione dell'esercito normanno, ma divenne d'uso corrente nei due secoli successivi (Settia, 2006: 147-148). Il *Liber ad honorem Augusti* di Pietro da Eboli del 1195-1196, conservato alla Biblioteca Civica di Berna, codice 120, presenta numerose illustrazioni di tale tipo di macchina (Petrus de Ebulo, 1994: foll. 96-98, 104, 108-109, 111, 114, 132; Zecchino, 2018: 5-68).

Qualche decennio più tardi, nel quaderno di schizzi di Villard de Honnecourt, realizzato tra il 1240 e il 1250, al fol. 59 (Fig. 2) è raffigurato un trabucco con una cassa di contrappeso con un volume di circa diciotto metri cubi che avrebbe

potuto contenere una massa fino a trenta tonnellate (Bechmann, 1991: 255-272). Secondo alcuni calcoli fatti a partire da un modello realizzato seguendo le indicazioni di Villard si è stimato che un trabucco con una massa dimezzata pari a quindici tonnellate poteva lanciare un proiettile lapideo da 100 chilogrammi per 217 metri e uno da 60 chilogrammi per 365 metri (Bechmann, 1993: 271).

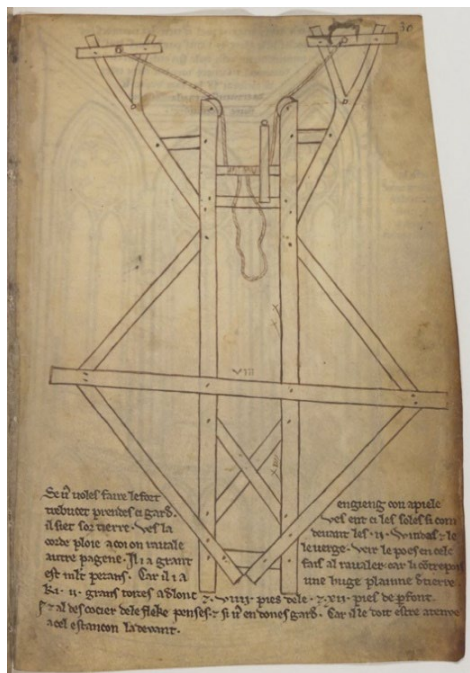


Fig. 2- Villard\_de\_Honnecourt, Album, Bibl. Nat. MS. 19093 fol. 30, pl. 59, 1240-1250.

Il trabucco era costituito da un lungo braccio rotante fissato tra due montanti: l'estremità superiore del braccio serviva a scagliare i proiettili posti in una frombola, mentre i due montanti inferiori stabilizzavano l'intera struttura e garantivano la forza propulsiva grazie a grossi contrappesi o a funi, nel caso l'azione di lancio veniva svolta manualmente. Dati i problemi causati dalla penuria di alberi d'alto fusto e dalla difficoltà del trasporto, è probabile che alcune di queste macchine fossero costruite con pezzi di piccole dimensioni e che, una volta smontate, fossero trasportate da un assedio all'altro specie se le città erano tra loro vicine: in questo modo si spiegherebbe l'impiego a Corato nel 1073 dei macchinari utilizzati

precedentemente a Trani (Amato di Montecassino: VII, 2). Al di là della loro efficacia sul piano materiale, l'arsenale bellico normanno sortiva anche l'effetto di intimidazione psicologica come durante l'assedio di Montepeloso nel 1041. E così i Bizantini, *reliqua circumquaque castra idem sibi imminere cernentes*, si consegnarono senza opporre resistenza (Goffredo Malaterra, I, X, 5). Infatti, la macchina veniva posizionata in modo da risultare ben visibile dagli assediati, soprattutto a una certa distanza, affinché fosse percepita come terrificante agli occhi del nemico: lo spiegamento dei mezzi, gli schieramenti dell'esercito e ogni ostentazione della propria potenza era utile ad impressionare gli assediati. Nell'assedio del 1135 di Sant'Agata dei Goti, ad esempio, re Ruggero ordinò che fossero costruite *machinas* per conquistare la città più rapidamente possibile (Alessandro di Teleso: III, 16, 68).

## 5. Terra bruciata

Come abbiamo visto, nonostante l'uso di complessi ingegni bellici sempre più avanzati, la maggior parte delle rese belliche avvenne per la mancanza di viveri. La strategia ossidionale "statica" fu, almeno nelle fasi finali, quasi sempre utilizzata in aggiunta a quella "dinamica" (Amatuccio, 1998: 41-49). Di solito, l'esercito normanno circondava il luogo da conquistare da tutti i lati, con l'obiettivo di privare il nemico delle sue risorse primarie; quindi, si distruggevano i campi vicini e ogni cosa che poteva essere utilizzata come una possibile fonte di sostentamento. Tra i numerosi esempi di assedio che riguardano tale strategia messa in atto dall'esercito normanno, vanno ricordate: le dimostranze di Riccardo di Capua nel territorio di Aquino (prov. di Frosinone) dove *taillait li arbre, et tailloit lo grain qui estoët encoire en herbe* (Amato di Montecassino: IV,14); le devastazioni conseguenti all'assedio del castello di Ascoli Satriano (prov. di Foggia) che portano il Guiscardo a distruggere *oliveta et vineta, urbi contigua* (Goffredo Malaterra: I, 24, 2); e lo sconvulso ordinato da Ruggero II ad Ariano, nell'estate del 1139 (Coppola, 2012: 118-121), dove, resosi conto che la città era ben difesa, oltre a costruire delle macchine da guerra, *precepit et furore commotus vineas, olivas et arbores eorum, et sata, que inveniri poterant,*

*incidi mandavit, et divastari* (Falcone Beneventano: 1139.6.3-5).

## 6. Conclusioni

Il mezzo principale per la conquista normanna in Italia meridionale era l'assedio. Nelle prime fasi, la strategia seguita per metterlo in atto consisteva nel costruire, in tempi relativamente brevi e in prossimità delle posizioni assediate, uno o più contro-castelli di terra e legno, uniti da palizzate e dotati di fossati, in modo che pochi ma valorosi uomini potessero bloccare le comunicazioni e i rifornimenti dall'esterno. Lo schema tattico adottato dai Normanni, pur essendo principalmente una conseguenza dell'esiguità

delle risorse militari, era anche, in una certa misura, il sintomo della mancanza di una base territoriale. Un modo di procedere che comportava campagne prolungate nel tempo e una strategia decisamente più frequente rispetto agli scontri campali. Inoltre, mentre di solito i principali capi normanni conducevano le campagne d'assedio singolarmente, si associavano negli attacchi alle grandi città. La capacità degli Altavilla di combinare forze alquanto limitate per conquistare i centri strategici governati da forze nemiche è ben evidente nelle operazioni condotte contro le principali città del Mezzogiorno: Bari bizantina (1068-1071), Palermo araba (1071-1072) e, infine, Salerno longobarda (1077-1078).

## Bibliografia

- Amato di Montecassino (1935). *Storia de' Normanni di Amato di Montecassino volgarizzata in antico francese*. De Bartholomaeis, V. (ed.), 76, Roma, Tipografia del Senato.
- Amatuccio, G. (2009). Aspetti dell'interscambio di tecnologia militare nel Mezzogiorno normanno-svevo. In: Trombetti Budriesi, A.L. (ed.) *Cultura cittadina e documentazione. Formazione e circolazione di modelli*. Bologna 12-13 ottobre 2006, Bologna, Clueb, 301-309; Id. (1998). Fino alle mura di Babilonia. Aspetti militari della conquista normanna, *Rassegna Storica Salernitana*, 30, 7-49.
- Anna Comnena (2010). *Alessiade*. Agnello, G. (ed.), vol. I-II, Palermo, Palazzo Comitini Edizioni.
- Annales Baresnes (1844). Pertz, G.H. (ed.), in *Monumenta Germaniae Historica*. Scriptorum V, Hannoverae, 51-56.
- Alessandro di Telese (1991). *Alexandri Telesini abbatis Ystoria Rogerii regis Sicilie, Calabriae et Apulie*, *Fonti per la Storia d'Italia*. 112, De Nava, L., Clementi, D. (eds.), III voll., Roma, Istituto storico italiano.
- Bachrach, B.S. (1994). Medieval Siege Warfare: A Reconnaissance. *The Journal of Military History*, 58, 119-133.
- Bechmann, R. (1993). *Villard de Honnecourt: La pensée technique au XIIIe siècle et sa communication*, Paris, Picard.
- Bradbury, J. (1992). *Medieval Siege*. Woodbridge, Boydell Press.
- Chevedden, P.E. (2000). The Invention of the Counterweight Trebuchet: A Study in Cultural Diffusion. *Dumbarton Oaks Papers*, 54, 71-116; Id. (1995). Artillery in Late Antiquity: Prelude to the Middle Age. In: Corfis, I. A., Wolfe, M. (eds.), *The Medieval City under Siege*. Woodbridge, Boydell Press, 131-173.
- Contamine, P. (1986). *La Guerra nel Medioevo*. Bologna, Il Mulino.
- Coppola, G. (2023). Le motte e i dongioni de La Tapisserie de Bayeux. Materiali sulla storia e l'iconografia dell'architettura fortificata normanna dell'XI secolo. In: Bevilacqua, M.G., Ulivieri, D. (eds.), *Fortifications of the Mediterranean Coast*. Vol. XIII: Proceedings of FORTMED - Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 23-24-25 March 2023, Pisa, Pisa University Press, 101-108; Id. (2016). Battaglie campali nel Mezzogiorno Normanno. In: "Quei maledetti normanni". *Studi offerti per Errico Cuozzo per i suoi settant'anni da Colleghi, Allievi, Amici*. Vol. I, Ariano Irpino, CESN, 231-247; Id. (2015). *Battaglie normanne di terra e di mare. Italia meridionale, secoli XI-XII*. Napoli, Liguori; Id. (2012). L'assedio dell'estate del 1139. Re Ruggero II davanti alle mura del castello. In: Zecchino, F. (ed.) *Il castello di Ariano*. Ariano Irpino, CESN, 118-121.
- Cuozzo, E. (1985). Trasporti terrestri militari. In: Musca, G., Sivo, V. (eds.), *Strumenti, tempi e luoghi di comunicazione nel Mezzogiorno normanno-svevo*. Atti delle undecime giornate normanno-sveve, Bari 26-29 ottobre 1993, Bari, Dedalo, 31-66.

- Falcone Beneventano (1998). *"Chronicon Beneventanum": città e feudi nell'Italia dei Normanni*. D'Angelo, E. (ed.), Firenze, S.I.S.M.E.L. Edizioni del Galluzzo.
- Gaier, C. (1968). *Art et organisation militaire dans la principauté de Liège, et dans le comté de Loos, au Moyen Age*. Bruxelles, Palais des Académies.
- Geoffroi Malaterra (2016). *Histoire du Grand Comte Roger et de son frère Robert Guiscard*. Lucas-Avenel, M.-A. (ed.), livres I-II, Caen, Presses Universitaires de Caen; per i libri III- IV si consulti: Gaufredo Malaterra (1927-1928). *De rebus gestis Rogerii Calabriae et Siciliae Comitis et Roberti Guiscardi Ducis fratris eius*. Pontieri, E. (ed.), in *Rerum Italicarum Scriptores*, Muratori, L.A. (ed.), V, 1, Bologna, Zanichelli, 3-108.
- Gillmor, C. (1981). The Introduction of the Traction Trebuchet into the West. *Viator*, 12, 1-8.
- Guillaume de Pouille (1961). *La Geste de Robert le Guiscard*. Mathieu, M. (ed.), Palermo, Istituto Siciliano di Studi Bizantini e Neoellenici.
- Guzzo, C. (2019). *L'esercito normanno nel Meridione d'Italia. Battaglie, assedi ed armamenti dei cavalieri del Nord (1016-1194)*. Brindisi, Progetto Ouroboros.
- Kreutz, B.M. (1991). *Before the Normans, Southern Italy in the Ninth and Tenth Centuries*. Philadelphia, University of Pennsylvania.
- La Regina, A. et al. (1999) (ed.). *L'arte dell'assedio di Apollodoro di Damasco*. Milano, Electa.
- Loud, G. (2013). *The Age of Robert Guiscard: Southern Italy and the Norman Conquest*. Abingdon, Longman; Id. (1981). How "Norman" was the Norman Conquest of Southern Italy?. *Nottingham Medieval Studies*, 25, 13-34.
- Luttwak, E.N. (2009). *La grande strategia dell'Impero Bizantino*. Milano, Rizzoli.
- Marshall, C. (1992). *Warfare in the Latin East, 1192-1291*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Morillo, S. (1994). *Warfare under Anglo-Norman Kings 1066-1135*. Woodbridge, Boydell Press.
- Nicolle, D. (1995). *Medieval warfare sourcebook. Warfare in western Christendom*. Vol. I, London, Arms & Armour Press.
- Petrus de Ebulo (1994). *Liber ad honorem Augusti sive de rebus Siculis. Eine Bilderchronik der Stauferzeit aus der Burgerbibliothek Bern*. Kölzer, Th., Becht-Jördens, G., Stähli, M. et al. (eds.), Sigmaringen, Thorbecke.
- Purton, P. (2009). *A History of the Early Medieval Siege c. 450-1200*. Woodbridge, Boydell Press.
- Rogers, R. (1997). *Latin Siege Warfare in the Twelfth Century*. Oxford, Clarendon Press.
- Romualdo II Guarna (2001). *Chronicon*. Bonetti, C. (ed.), Cava dei Tirreni, Avagliano.
- Settia, A.A. (2002). *Rapine, assedi, battaglie. La guerra nel Medioevo*. Roma-Bari, Laterza; Id. (2006). Gli strumenti e la tattica della conquista. In: Licinio, R., Violante, F. (eds.), *I caratteri originari della conquista normanna. Diversità e identità nel Mezzogiorno (1030-1130)*. Atti delle XVI giornate normanno-sveve, Bari 5-8 ottobre 2004, Bari, 109-149; Id. (2002). *Rapine, assedi, battaglie. La guerra nel Medioevo*. Roma-Bari, Laterza.
- Smail, R.C. (1956). *Crusading Warfare, 1097-1193*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Theotokis, G. (2020) (ed.). *Warfare in the Norman Mediterranean*. Woodbridge, Boydell Press; Id. (2014). *The Norman Campaigns in the Balkans, 1081-1108*. Woodbridge, Boydell Press.
- Zecchino, F. (2018). *L'architettura disegnata nel Liber ad honorem Augusti di Pietro da Eboli*. Roma, Il Cigno Edizioni.



## Lo scudo descritto nel trattato di al-Tarsūsī, fine XII secolo

Lamia Hadda

Università di Firenze, Dipartimento di Architettura, Italia, lamia.hadda@unifi.it

### Abstract

The manuscript titled “*Tabsirat arbāb al-albāb fī kayfiyyat an-najāt fī'l-hurūb min al-anwā' wa nashr a'lām al-a'lām fī al-'udad wa al-'alāt al-mu'īnah 'ala liqā' al-a'dā'*” or “*Information for essays on how to escape from combat and the dissemination of instructions on equipment and devices to help deal with enemies*”, was written by Mardhī ibn Ali al-Tarsūsī (d. 1193) and is preserved at the Bodleian Library in Oxford (MS Huntington Collection, no. 264). The treatise dates from the late 12th century and was commissioned by Salāh ad-Dīn al-Ayyūbi in 1187.

It is a compendium on the art of warfare that describes the methods of manufacture and use of weapons, armour and war machines used by Islamic armies during the Ayyūbid period. The details and manufacturing strategies of some weapons were presented with drawings, descriptions and engineering information.

The manuscript is still almost unpublished, having been transcribed and translated only in part. The present contribution proposes the translation and analysis of an excerpt (fol. 112a to fol. 117b) mainly devoted to the description of shields, the different types of which are explored.

**Keywords:** Manuscript, Mardhī ibn Ali al-Tarsūsī, Salāh ad-Dīn al-Ayyūbi, Shield.

### 1. Introduzione

Le Crociate, tra l’XI e il XIII secolo, furono l’occasione per un significativo sviluppo della poliorcetica, anche grazie alle innovazioni dell’ingegneria navale, subito trasferite e applicate alle scienze militari, e alla diffusione di macchine da guerra in legno. L’uso dell’artiglieria da lancio fu efficace durante le lunghe campagne d’assedio e cruciale per i comandanti delle forze sia arabe che bizantine o franche. In quello che fu uno degli scontri più sanguinosi della storia, la guerra divenne un canale di diffusione tanto da determinare un vero e proprio scambio di tecnologie. Ed è proprio nel contesto delle rivalità tra il mondo Cattolico e l’Islam che è attestata, a partire dal XII secolo, la produzione di testi di arte militare nel mondo arabo, sui temi della cavalleria, dell’arcieria, della tattica, della strategia, degli armamenti e delle macchine d’assedio. Il trattato scritto da Mardhī ibn Ali al-Tarsūsī nel 1187 riassume le tecniche fino ad

allora conosciute e le tattiche belliche con i rispettivi risultati, come specificato nel titolo completo: “*Tabsirat arbāb al-albāb fī kayfiyyat an-najāt fī'l-hurūb min al-anwā' wa nashr a'lām al-a'lām fī al-'udad wa al-'alāt al-mu'īnah 'ala liqā' al-a'dā'*” (*Informazioni per i saggi su come scampare ai combattimenti e la diffusione di istruzioni sull’equipaggiamento e sui dispositivi che aiutano ad affrontare i nemici*). L’opera fu realizzata per Salāh ad-Dīn al-Ayyūbi (1138-1193), il noto Saladino fondatore della dinastia ayyūbide, il cui potere si estendeva sull’Egitto e sulla Siria a partire dalla seconda metà del XII secolo. Il manoscritto, conservato nella MS Huntington Collection della Bodleian Library di Oxford al n. 264, è ancora inedito, essendo stato trascritto e tradotto solo parzialmente<sup>1</sup>. Si tratta di un volume prezioso, riccamente miniato e illustrato con disegni a colori dalle vivaci dotature. Tredici illustrazioni inserite nel testo e

quattordici a piena pagina punteggiano la narrazione rendendola più comprensibile dato l'elevato numero di terminologie tecniche utilizzate. Il testo è redatto in carattere *naskhi*, scrittura molto utilizzata nel periodo ayyūbide soprattutto per le iscrizioni architettoniche, e impiega l'oro per l'abbellimento dei titoli rendendo quest'opera un vero e proprio capolavoro, la cui cura nella produzione riflette il prestigio del destinatario.

L'indice rivela un'opera divisa in due parti, una sulle armi e una sulla tattica, di probabile ispirazione bizantina. La prima comprende un'ampia descrizione delle varie armi, tra citazioni letterarie, tradizioni e variazioni nella terminologia araba. Dopo alcuni cenni generali, il testo descrive in modo molto dettagliato le tecniche sulla fabbricazione delle spade, sul tiro con l'arco, sul modo di realizzare le varie armature e, infine, trova spazio una lunga trattazione sulle tipologie delle macchine d'assedio. Nella seconda parte si trovano indicazioni precise sulle strategie di guerra, oltre a disposizioni e comandi per gli eserciti. Il trattato si colloca agli albori della letteratura araba sull'arte della guerra, rivestendo un'importanza documentale straordinaria, anche se naturalmente meritevole di approfondimenti. Ben poco si sa riguardo all'autore Mardhī ibn Ali al-Tarsūsī, il cui soprannome potrebbe indicare origini armena.

Il presente contributo propone la traduzione e l'analisi di un estratto (dal fol. 112a al fol. 117b) dedicato principalmente alla descrizione degli scudi, di cui vengono analizzati i procedimenti per la realizzazione accompagnati dalle diverse tipologie.

## 2. Lo scudo nel testo di al-Tarsūsī

Nel quarto capitolo della prima parte del *Tabsirat arbāb*, l'erudito arabo al-Tarsūsī dedica un intero passaggio alle armi difensive, in particolare agli scudi. L'estratto del testo offre uno spaccato estremamente interessante sui dispositivi utilizzati nel XII secolo e accenna all'enorme sforzo necessario per preparare tutti i meccanismi di difesa durante una battaglia. Ma soprattutto aiuta a comprendere l'utilità della descrizione scritta, utile per informare a quante più persone possibili i segreti sconosciuti ai nemici. Secondo al-Tarsūsī, gli scudi sono una sintesi della più avanzata tecnologia bellica e si presentano con diverse fatture: *“Si possono distinguere molte tipologie e modelli diversi. Ci sono scudi rotondi*

*e piccoli ed altri di grande circonferenza; esistono scudi rotondi ma allungati, con grandi possibilità, entrambi eccellenti a modo loro ed efficaci nel fornire la protezione e la copertura richiesta (al-Tarsūsī, fol. 113b).*

Dopo avere presentato i diversi termini e modelli, l'autore descrive in dettaglio i metodi di fabbricazione e di utilizzo di alcune particolari tipologie degli scudi. Di seguito riportiamo la traduzione dell'estratto dedicato alle ricette per la realizzazione dei *Turs*, scudi rotondi e concavi: *“Menziono ora la fabbricazione di scudi resistenti a tutte le frecce, a tutti i colpi di dispositivi letali, senza lasciare traccia di alcuna arma o freccia, nemmeno di un arco al-zayar<sup>2</sup>. È uno dei segreti meglio custoditi di questa tecnica, uno di quelli di cui re e monarchi sono più orgogliosi, perché si dice che sia un'invenzione dei Jinn<sup>3</sup>. Ecco la sua descrizione: Prendi uno stampo d'argilla delle dimensioni che desideri per ottenere gli scudi turs o di altro tipo, oppure vai dal vasaio e ordinagli di fare uno stampo secondo la tipologia che intendi ottenere. Coprilo con la pelle che preferisci, legalo per il lungo con budella e colla satura, lascialo asciugare, fai lo stesso per la larghezza con milza o sangue schiacciato, cospargi sopra marmo frantumato setacciato, lascialo asciugare, e legalo anche su e giù come hai fatto la prima volta; rivestilo con colla di pesce e milza [animale], poi cospargi sopra la polvere di shāburqān<sup>4</sup>, cioè ferro al-astām<sup>5</sup>, e fai asciugare bene; stendi con milza e colla di pesce, cospargi sopra polvere di vetro e marmo in quantità, lascialo asciugare; aggiungi abbastanza colla di pesce, poi limatura di ferro, asciugalo; lega di nuovo in lungo e in largo, cospargi con segatura che riduci in cenere, e asciuga di nuovo” (al-Tarsūsī, foll. 115a-115b).*

Lo scudo, come molte altre armi dell'epoca, fu utilizzato congiuntamente dagli eserciti occidentali e orientali che si scontrarono nel Vicino Oriente a partire dalla Prima Crociata (1096). Mardhī ibn Ali al-Tarsūsī, nella sua descrizione, afferma: *“Ogni popolo ha la propria tecnica nel realizzarli, e ad essi affida la propria protezione, in tempo di guerra, contro il nemico, scegliendoli a questo scopo e dotandosene. Alcuni realizzano lo scudo di ferro, altri di legno massiccio di budello, altri coprono il legno con al-kaymukht<sup>6</sup> selezionato, alcuni ricoprono le pelli con vernici e colori, altri usano pelli di giraffa e lo ripassano come legno strofinato, altri con pelli di lami o cose simili; alcuni lo*

costruiscono con bastoncini che avvolgono intorno a fili di cotone; altri con legno nudo, che basta loro per combattere; e di tutto ciò ci sono specie che proteggono e garantiscono, ma ci sono anche quelle che non servono a nulla, se non nel caso di una lama facile e di un debole colpo” (al-Tarsūsī, fol. 114a).

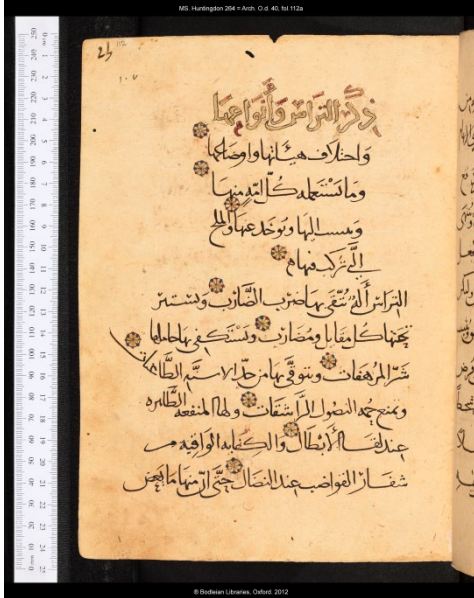


Fig. 1- Esempio di un foglio del manoscritto, *Mardhī ibn Ali al-Tarsūsī, Tabsirat arbāb al-albāb fī kayfiyyat an-najāt fī'l-hurūb*, MS Huntington Collection della Bodleian Library di Oxford, al n. 264, fol. 112°, fine XII secolo.

Nell'equipaggiamento militare in dotazione dei vari eserciti, gli scudi rappresentano con molta probabilità l'elemento in cui è più forte l'evidenza di un'influenza reciproca tra Normanni, Bizantini e Arabi. Per quanto riguarda questi ultimi, ancora una volta al-Tarsūsī fornisce utili informazioni, alcune ci appaiono addirittura sorprendenti, come quando afferma che uno scudo *turs*, normalmente realizzato in legno, poteva anche includere elementi metallici: “Se volete che il vostro scudo sia scolpito, imbottigliatelo e fate come avete fatto per i cinesi. E se volete che sia influente, fate più o meno come ho appena descritto. Se volete che sia ricoperto di lame di piombo, che si chiamano *simār* cioè strati, allora ricopritelo di rame cosparso, cioè di gomma di assenzio inumidita con resina di mirra, poi ungetelo con grasso bianco cinese per tre volte. Se volete ricoprirlo con cuoio *al-kaymukht* e tingerlo di

nero o di verde, dopo averlo piegato sotto, fate come preferite. Lo scudo così realizzato non viene trafitto da frecce o altri strumenti, è bene saperlo” (al-Tarsūsī, fol. 115b-116a). Si ritiene normalmente che gli scudi metallici siano stati sviluppati nei secoli successivi come difesa contro le armi da fuoco. Nel frattempo, lo scudo *daraqah* era tradizionalmente fatto di cuoio o di pelle grezza, mentre una forma più grande di scudo di cuoio di origine sahariana, ampiamente usato in Nord Africa e in Al-Andalus, era il *lamt*, tradizionalmente fatto di pelle di antilope (Idris, 1962: 533).

Nel testo, alcuni scudi sono descritti per essere posizionati a terra, anche se potevano essere impiegati in battaglia. Sembra improbabile che la forma *tariqah* (pl. *tawariq*) dello scudo allungato fosse realmente conosciuta ai tempi del Profeta, come talvolta affermato. Probabilmente il termine *tariqah*, che finì per indicare il cosiddetto scudo "alla normanna" con la parte superiore arrotondata e quella inferiore allungata e rastremata verso il basso per proteggere le gambe, era usato per qualsiasi forma di scudo allungato nei secoli precedenti. Secondo la tradizione, la fanteria allineata con scudi disposti a formare un muro era in uso fin dai tempi del Profeta. Nel *Tabsirat arbāb* lo scudo in questione era descritto come segue: “Poi viene *al-tawariq*, è lo scudo usato dai Franchi e dai Bizantini, che lo impreziosivano dorandolo e ungendolo, dipingendolo con ogni sorta di colori, disegni, composizioni artistiche; si tratta di un scudo rettangolare sagomato in modo da nascondere cavaliere e fante, comincia con una forma arrotondata, poi si raccoglie a poco a poco, e la parte inferiore termina in un punto preciso come le punte di picche” (al-Tarsūsī, fol. 114b). Con le sue considerevoli dimensioni, generalmente di circa un metro e mezzo di altezza e una larghezza tra i 50 e i 70 centimetri, lo scudo copre interamente il combattente, dal mento alla punta dei piedi. È formato da una ossatura di legno, con un'imbottitura di tela e un rivestimento di cuoio. La struttura è tenuta insieme da costole in ferro fissate con chiodi e, talvolta, da una caratteristica borchia centrale umbonata, posta esternamente. In combattimento, si imbraccia infilando l'avambraccio sinistro, quello con cui si reggono le redini del cavallo, all'interno di cinghie di cuoio disposte a croce (guigge), fissate sul retro; altrimenti, può anche essere portato a bandoliera o legato al collo con una cinghia.



Fig. 2- Disegno dello scudo con arco, Mardhī ibn Ali al-Tarsūsī, *Tabsirat arbāb al-albāb fī kayfiyyat an-najāt fi'l-hurūb*, MS Huntington Collection della Bodleian Library di Oxford, al n. 264, foll. 117a-117b, fine XII secolo.

Nell'ultima parte del capitolo, al-Tarsūsī dedica un intero paragrafo alla descrizione di uno scudo già nota allo sceicco Abū al-Hasan ben al-Abraqī, in grado di proteggere gli eserciti dai lanci di qualsiasi tipo di frecce, puntualmente e meticolosamente illustrato nella sua complessa realizzazione: “Tra le belle menzioni offertemi da Shaikh Abū al-Hasan ben al-Abraqī c'è l'opera di uno scudo all'interno del quale è posto un arco, e il suo portatore impugna una spada con la quale combatte il suo avversario; se sembra essere esposto di fronte a lui, tende l'arco, e la freccia scocca dal kūbaj<sup>7</sup> dello scudo posto alla sua base, e l'avversario viene colpito senza sapere da dove provenga. E questa è la sua caratteristica: si ponga una piccola asta sopra la corda dell'arco, la cui larghezza è pari a quella dello scudo, per nasconderla; si inserisca l'asta tra due bottoni di ferro al centro del fondo dello scudo in una manovella di ferro. E che il passaggio della freccia avvenga davanti a un'apertura praticata al centro dello scudo verso il kūbaj fissato sulla sua faccia esterna; che in corrispondenza di tale apertura vi sia un'imposta di ferro dotata di due cardini, uno dei quali fissato allo scudo e l'altro all'anta, in modo da

*poter essere aperto dalla pressione della freccia mentre rimane chiuso quando si trova nel suo stato naturale. Al momento dello scontro, il combattente inserisce la corda nella serratura e tiene la spada nella mano destra, con la quale si difende a destra e a sinistra; ma se sembra essere scoperto davanti al nemico, aziona la chiave con la mano sinistra e la freccia, che è nella sua asta, spunta dall'apertura verso l'avversario e ne provoca la morte. Il già citato Shaikh Abū al-Hasan, riferisce di aver realizzato un simile scudo con le proprie mani*” (al-Tarsūsī, foll. 116b-117a). Nel testo l'autore descrive in dettagli e con precisione le forme, i materiali e i metodi di costruzione di quella che sembra una sofisticata arma da difesa, un combinato tra arco e scudo. In particolare, si sofferma sull'idea, avanzata per i tempi in cui viene concepita, della costruzione di macchine costituite da elementi modulari, smontabili e ricomponibili. Ma scorrendo con attenzione l'opera si possono trovare anche altre novità, frutto di una serie di invenzioni pur sempre collocabili nell'alveo di una continuità con i modelli antichi più conosciuti e sperimentati, che ispireranno i trattatisti del secolo successivo. Inoltre, la rappresentazione

iconografica dello scudo munito di arco è dettagliata e designata nell'intero complesso sistema del suo funzionamento (al-Tarsūsī, fol. 117b).

### 3. Lo scudo nell'iconografia medievale

L'iconografia d'epoca medievale offre molti esempi di modelli di scudo (Nicolle, 2020: 122-131). Tra le varie forme esaminate nel vasto campionario di disegni e di sculture, meritano di essere riportate le tre tipologie che appaiono sul soffitto della Cappella Palatina di Palermo (Nicolle, 1983: 45-145; Johns, 2010: 449-665). Il primo tipo, e probabilmente anche quello più diffuso, è rappresentato dello scudo ordinario a forma di aquilone o a mandorla, cosiddetto normanno. È ormai ampiamente accettato che il modello di scudo normanno fosse conosciuto a Bisanzio e in alcune parti del mondo musulmano già prima della Prima Crociata (1096-1099). È da

escludere un suo impiego introdotto in Medioriente dai guerrieri nordeuropei. Conosciuto nel mondo arabo come *tariqah*, questo scudo era considerato principalmente una difesa della fanteria adatta alla guerra d'assedio. Nelle regioni di lingua persiana era conosciuto come *shushak* o scudo a forma di liuto. Oltre alle note incisioni sulla Porta al Nasr del Cairo, risalente all'XI secolo, la *tariqah* compare anche su un frammento di ceramica fatimide del XII secolo, su un Vangelo copto egiziano della fine del XII secolo e sul manoscritto *Warka wa Gulshāh*, anch'esso probabilmente del XII secolo, proveniente dall'Azerbaijan. Non c'è quindi motivo di sostenere un'ispirazione normanna o persino cristiana per gli scudi a forma di aquilone presente sul soffitto della Cappella Palatina, nonostante la loro diffusione nell'arte meridionale e siciliana dei decenni immediatamente precedenti.



Fig. 3- Palermo, Cappella Palatina, dipinto sul legno raffigurante due cavalieri arabo e normanno, XII secolo.

Forse di maggior significato è lo scudo a fondo piatto. Conosciuto nella cultura islamica come *al-januwbiyat*, era considerato una protezione ideale per i fanti schierati in schieramento difensivo dietro il muro di scudi. Particolarmente grande di formato si presentava con una base appiattita.

Esso era progettato per essere appoggiato a terra come una ventiera, ma poteva anche essere tenuto in mano come un normale scudo (Cahen, 1947-1948: 137; Jacoby, 2001: 106-107). Chiaramente presente nell'arte sia cristiana che musulmana del Medio Oriente, appare in Europa solo a Palermo.

Nel suo trattato al-Tarsūsī lo presenta con i seguenti parole: “*Poi viene al-januwbīyat, che somiglia all'al-tawariq con la differenza che invece di terminare con una punta, è tagliata in modo da poterla poggiare a terra; è con esso che i fanti marciano in battaglia e costituisce una fortezza che resiste al tiro degli arcieri*” (al-Tarsūsī, foll. 114b-115a).



Fig. 4- Cairo, Bab al-Nasr, Porta della Vittoria, dettaglio della decorazione di una torre con scudi d'epoca fatimide, 1087.

Gli scudi rotondi rappresentati sul soffitto ligneo della Cappella Palatina sono di ridotte dimensioni, tali essere tenuti con la mano sinistra al fine di consentire alla destra di impugnare la spada. Questa tipologia di scudo abbonda nell'arte sia cristiana sia islamica durante tutto il Medioevo. Hanno spesso una forma molto convessa e come tali potrebbero, almeno nel mondo arabo, essere esempi di *daraqah* realizzati in cuoio cotto.

Un'ultima forma di scudo rudimentale mostrato sul soffitto della Cappella Palatina è quello detto a mandorla. Un esempio iconografico molto significativo del periodo lo troviamo anche su Bab al-Nasr (Porta della Vittoria) del 1087, una delle porte delle mura settentrionali del Cairo fatimide. La porta fu costruita nel 1087 d.C. dal visir e comandante in capo Badr al-Jamali, durante il regno del califfo al-Mustansir bi Allah (1035-1094). La porta è composta da due torri quadrate con l'ingresso posto al centro. Una serie di tre scudi scolpiti in rilievo adorna la facciata della porta e le sue torri, due di forma rotonda e uno a mandorla a centro. Questi probabilmente suggeriscono il ruolo protettivo delle fortificazioni fatimide, che fungono da scudi della città (Shalem, 1996: 55-64; Caroline, 2018: 245-246).

### 3. Conclusioni

L'interazione tra le varie culture che si verificò a partire della fine del XII secolo in Europa, ma anche nel Vicino Oriente, fu strettamente legata alla circolazione delle conoscenze dei diversi saperi che trovarono nella guerra il viatico più naturale e immediato. L'opera di al-Tarsūsī può essere considerata il classico esempio di interscambio di tecnologie in un'epoca in cui la circolazione di informazioni e tecnologie avveniva attraverso l'incontro-scontro prodotto dalla guerra. Un processo non a caso definito da David Nicolle, uno dei massimi esperti di storia militare, “*unfriendly interface*”, ovvero la capacità positiva di trarre vantaggio anche da uno degli eventi più catastrofici prodotto dall'uomo (Nicolle, 1999: 579-599). Tale processo ha interessato tutti i tipi di armi in generale, comprese le tecniche e le tattiche militari, ma in particolare è più ricco di informazioni in settori come la panoplia in dotazione alla fanteria, perché il livello tecnologico in essi presente fa appello in gran parte a informazioni che si basano su consuetudini e modi di fare tratti da antiche tradizioni. Le fonti medievali dedicate a descrivere questo periodo riportano spesso esempi di personaggi che si destreggiano da un campo all'altro, praticando una sorta di spionaggio militare fino a rovesciare le sorti della battaglia stessa. Il manoscritto di al-Tarsūsī si inserisce proprio in questo contesto culturale favorendo lo sviluppo tecnologico di opere di meccanica, raggruppate sotto la voce “scienze dei processi ingegnosi”. È a partire da queste considerazioni che va letta la produzione letteraria e anche la fama di questo genere di opere nell'entourage di Saladino, i cui eserciti stavano conducendo una vera e propria guerra santa contro i crociati in Medio Oriente. La presentazione del manoscritto nel 1187 coincide con la vittoria degli Ayyūbidi sui Franchi nella battaglia di Hattin (4 luglio), preludio della conquista di Gerusalemme, anche se è praticamente impossibile stabilire con certezza se la sua composizione sia avvenuta prima o dopo la presa della città. Non sappiamo se il *Tabsirat arbāb* sia stato decisivo nel decidere le sorti di Gerusalemme e, con la caduta della città, anche quelle degli eserciti occidentali. al-Tarsūsī incarnò nel suo libro tutto ciò che era noto fino a quel momento sull'arte della guerra dimostrando, se mai ce ne fosse stato bisogno, che tutto ciò che si stava sperimentando in quel periodo sulle

conoscenze della scienza militare non era direttamente debitore della tradizione culturale ellenica. Per quanto apparentemente debole, vi fu dunque un certo grado di influenza musulmana sull'evoluzione delle armi e delle armature europee medievali nel loro complesso, proprio grazie al testo di al-Tarsūsī semplicemente perché in epoca crociata si verificò uno scambio di conoscenze straordinario che avrebbe esercitato una profonda influenza militare-tecnologica in tutta l'Europa dell'epoca.



Fig. 4- Cairo, Museo militare, statua in bronzo di Salāh ad-Dīn al-Ayyūbi con lo scudo *turs*.

## Note

- (1) Il manoscritto non è mai stato tradotto interamente. Soltanto una parte è stata trascritta in arabo e pubblicata a Beirut nel 1998 (al-Tarsūsī, 1998), mentre alcuni estratti sono stati tradotti in francese e commentati (Cahen, 1947-1948: 103-163).
- (2) *al-zayar* è un arco potente che funziona secondo il principio della forza motrice e che impiega una grande freccia con dimensioni tra i 160-180 cm.
- (3) I *jinn* sono creature menzionate nel Corano e indicano, sia nel linguaggio popolare preislamico che in quello musulmano, entità soprannaturali in grado di esercitare una grande e spesso mortale forza malvagia. L'Islam ha accettato l'esistenza dei *jinn*, mitigando il loro potenziale malvagio e limitandolo a un disagio più o meno marcato.
- (4) *Shāburqān* può essere tradotto con il termine carbonio.
- (5) Il vocabolo *al-astām* in questo caso indica il ferro grezzo di consistenza dura.
- (6) *al-kaymukht* è un termine di origine persiana che indica un tipo di pelle d'asino, di giumenta o di mulo.
- (7) *al-kūbaj* è l'umbone dello scudo.

## Riferimenti bibliografici

- al-Tarsūsī, Mardhī ibn Ali. *Tabsirat arbāb al-albāb fī kayfiyyat an-najāt fi'l-hurūb*, MS Huntington Collection della Bodleian Library di Oxford, al n. 264.
- al-Tarsūsī, Mardhī ibn Ali (1998). *Tabsirat arbāb al-albāb fī kayfiyyat an-najāt fi'l-hurūb*. Beirut, Karen Sader.
- Bradbury, J. (1992). *The Medieval Siege*. Woodbridge, Boydell Press.
- Cahen, C. (1947-1948). Un traité d'armurerie composé pour Saladin. *Bulletin d'études orientales*, 12, 103-163.
- Caroline, W. (2018). *Islamic Monuments in Cairo: The Practical Guide (7th ed.)*. Cairo, The American University in Cairo Press.
- Gibb, H.A.R. (1973). *The Life of Saladin: From the Works of Imad ad-Din and Baha ad-Din*. Oxford, Clarendon Press.
- Gyros, C. (1993). *Recherches sur la poliorcétique byzantine. Le discours de la guerre et les pratiques militaires dans le Nord de l'Égée (IXe-XIVe siècles)*. (Thèse de doctorat en Histoire), Paris, École pratique des hautes études.
- Hill, D.R. (1973). Trebuchets. *Viator*, 4, 99-114.

- Hindley, G. (2007). *Saladin: Hero of Islam*. Barnsley, Pen & Sword.
- Idris, H.R. (1962). *La Berbérie orientale sous les Zirides (Xe-XIIIe s.)*. Paris, Librairie d'Amérique et d'Orient, Adrien-Maisonneuve.
- Jacoby, D. (2001). The Supply of War Materials to Egypt in the Crusader Period. *Jerusalem Studies in Arabic and Islam*, 25, 102-132.
- Johns, J. (2010). Le pitture del soffitto della Cappella Palatina. In: *La Cappella Palatina a Palermo*. Modena, B. Brenk, Pt. 3, pp. 387-407.
- Lane-Poole, S. (1906). *Saladin and the Fall of the Kingdom of Jerusalem*. Londra, G. P. Putnam's Sons.
- Nicolle, D. (2020). A Gift to the Normans: the Military Legacy of Sicilian Islam. In: Theotokis, G. (ed.) *Warfare in the Norman Mediterranean*. Woodbridge, Boydell Press, pp. 79-131.
- Nicolle, D. (1999). Medieval Warfare: The Unfriendly Interface, *The Journal of Military History*, 3, 579-599.
- Nicolle, D. (1983). The Cappella Palatina Ceiling and the Muslim Military Inheritance of Norman Sicily. *Gladius*, 16, 45-145.
- Ostuni, G. (ed.) (1993). *Le macchine del re. Il Texaurus Regis Francie di Guido da Vigevano*. Vigevano Diakronia Società storica vigevanese.
- Pollio, V. (1987). *I dieci libri dell'architettura. Tradotti e commentati da Daniele Barbaro*. Milano, Edizioni il Polifilo.
- Rogers, R. (1992). *Latin Siege Warfare in the Twelfth Century*. Oxford, Oxford University Press.
- Saluzzo, C. (1841). *Vita, catalogo de' codici e trattato di architettura civile e militare di Francesco di Giorgio Martini*. Torino, Tipografia Chirio e Mina.
- Shalem, A. (1996). A Note on the Shield-Shaped Ornamental Bosses on the Façade of Bāb al-Nasr in Cairo. *Ars Orientalis*, 26, 55-64
- White, L. (1975). *The Crusades and the Technological Thrust of the West*. In: Parry, V.J., Yapp, M.E. (eds.) *War, Technology and Society in the Middle East*. London-New York, Oxford University Press, pp. 97-112.



## Governare il mare. Due mari fortificati lungo lo stretto di Piombino tra il XVI e il XVII secolo

Denise Ulivieri<sup>a</sup>, Olimpia Vaccari<sup>b</sup>, Iole Branca<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Università di Pisa, Pisa, Italy, [denise.ulivieri@unipi.it](mailto:denise.ulivieri@unipi.it), <sup>b</sup>Università di Pisa, Livorno, Italy, [o.vaccari@mediev.unipi.it](mailto:o.vaccari@mediev.unipi.it),

<sup>c</sup>Università di Pisa, Pisa, Italy, [iole.branca@phd.unipi.it](mailto:iole.branca@phd.unipi.it)

### Abstract

The new 16<sup>th</sup> century fortification theories, with which “modern-style” fortification began, were also established by the sea. The control of the strategic maritime frontier from Livorno to Piombino and to the islands was implemented through articulated and complex instruments developed both by the coasts and by the sea; famous architects of the time contributed to these fortification solutions. The present contribution aims to investigate in parallel the evolution of the port fortification systems of Livorno and Portoferraio from the first half of the 16<sup>th</sup> century to the end of the 17<sup>th</sup> century. The two systems were strategic strongholds of the maritime frontier of Medicean Tuscany, which developed within a complicated chessboard full of disputes in which the new Spanish frontier broke through. In this articulated framework, Livorno’s forefront and the military port of Elba were constantly fortified synergically and dynamically according to the principles of the “science of war”.

**Keywords:** Livorno, Portoferraio, port waterfront evolution, fortification evolution.

### 1. Introduzione

Con il lento evolvere delle artiglierie in età moderna, lo sviluppo delle tecniche costruttive e l’impulso alla sperimentazione architettonica militare, i castelli marittimi medievali pisani a difesa dei porti di Livorno, Piombino e Portoferraio, vennero trasformati e inglobati in fortezze e cittadelle circondate da nuove cinte murarie a recinto poligonale. Fin dalla seconda metà del Quattrocento, in Toscana come anche in altre regioni, nuove spinte ideologiche spronarono il governo a programmare la costruzione di fortezze o il rafforzamento di quelle già esistenti in modo da renderle idonee a resistere all’uso delle armi da fuoco.

Le nuove teorie fortificatorie cinquecentesche con le quali ebbe inizio la fortificazione “alla moderna” si affermarono anche sul mare. Le coste mediterranee occidentali divennero un campo di azione per sperimentare le fortificazioni bastionate. Il costante pericolo turco-barbaresco

impose la costruzione di un sistema difensivo costiero globale fondato su una costellazione di torri e fortezze che interessavano il Regno di Napoli, i regni di Granata, Valenza e Catalogna, le coste magrebine e, a partire dal 1557, anche una fascia costiera maremmana e elbana, compresa tra il promontorio dell’Argentario e Piombino, con i cosiddetti Presidi di Toscana: questa nuova realtà portuale nel mar Tirreno si incastrava a ridosso della Toscana medicea che da poco aveva conquistato la città di Siena. Allo stesso tempo le realtà portuali toscane svolsero un ruolo centrale nella politica difensiva marittima nel mar Ligure per il controllo dello stretto di Piombino e dell’Isola d’Elba. La sorveglianza della strategica frontiera marittima da Livorno a Piombino fino sulle isole fu attuato attraverso strumenti articolati e complessi sviluppati sia sulle coste che sul mare, alle cui soluzioni fortificatorie contribuirono famosi architetti del tempo (da

Antonio il Vecchio e Giuliano da Sangallo a Leonardo da Vinci, solo per citarne alcuni). Il sistema di difesa dei porti, che andò strutturandosi, in particolare a partire dalla prima metà del Cinquecento e fino ancora al Settecento, ebbe il proprio fulcro in un vasto programma di costruzione di opere di difesa da cui derivò la formazione di un sistema integrato organico che cinse quasi senza soluzione di continuità, anche le isole. Partendo dai significativi studi sui presidi militari della Toscana tirrenica e sulla sovranità medicea nello spazio mediterraneo (Fara, 1997; id., 1999; Fasano Guarini & Volpini, 2008, pp. 173-297; Ceccarelli Lemut, Garzella & Vaccari, 2011; Guarducci, Piccardi & Rombai 2012; id., 2014), è possibile indagare in parallelo l'evoluzione, dalla prima metà del Cinquecento alla fine del Seicento, dei sistemi fortificatori portuali di Livorno e Portoferraio, capisaldi strategici della frontiera marittima della Toscana medicea, che si sviluppò all'interno di un complicato scacchiere politico ricco di contese in cui irrompe la nuova frontiera spagnola. In questo articolato quadro d'osservazione l'avamposto labronico e il porto militare elbano furono costantemente fortificati in modo sinergico e dinamico secondo i principi della "scienza della guerra" attraverso il coinvolgimento di architetti e ingegneri, per lo più sempre gli stessi, al servizio della signoria fiorentina. A ben vedere Portoferraio rappresentò il tassello più avanzato sul canale di Piombino, la cui importanza strategica era legata principalmente al ruolo di antemurale del mar Ligure, cioè di grande baluardo posto a protezione della Toscana rispetto allo spazio marittimo spagnolo nel Mar Tirreno, di cui Livorno era il porto di accesso per i traffici mediterranei (fig. 1).

## 2. Al di là dello stretto di Piombino, ovvero la "chiave d'Italia"

Con il trattato di Londra del 1557, Filippo II concesse a Cosimo I de' Medici, che da tempo bramava di ricongiungere la Toscana del sud a quella medicea, la subinfedazione dello stato di Siena e la città di Portoferraio insieme a due miglia di territorio circostante. Contestualmente si fece riconsegnare dal duca di Firenze lo Stato di Piombino, inclusa l'isola d'Elba, occupato dai Medici da un decennio, per restituirlo al suo legittimo signore, Iacopo VI Appiani. Filippo II lasciava a sé stesso e ai suoi successori sul trono iberico il potere tanto di edificare, a proprio

piacimento e secondo le convenienze, delle fortificazioni nell'isola d'Elba (e sarà questa la clausola che permetterà a Filippo III di far costruire a Portolongone la fortezza agli inizi del '600), quanto di lasciare in mano spagnola castelli, fortezze e muraglie di Piombino con soldati, anch'essi spagnoli, a loro presidio.

A ben vedere Cosimo non realizzò tutte le sue aspettative ma giudicò nella sostanza soddisfacente il risultato ottenuto. In base agli accordi contenuti nell'atto del 3 luglio 1557 egli doveva prestare aiuto in uomini e mezzi a Filippo II, e sollecitamente mise a disposizione dell'impresa i suoi migliori specialisti, oltre che fornire forza lavoro, denari e vettovaglie. Filippo II, infatti, pur assegnandogli lo stato di Siena, si riservò i porti di Port'Ercole, Orbetello, Talamone, Porto Santo Stefano ed il Monte Argentario, costituendo i cosiddetti Presidi.

Così nei Presidios spagnoli, tra la metà del XVI e l'inizio del XVII secolo fu creato un complesso colossale di fortificazioni, con l'impiego anche di tecnici medicei come Bernardo Buontalenti e lo stesso Giovanni Camerini, che introdusse il

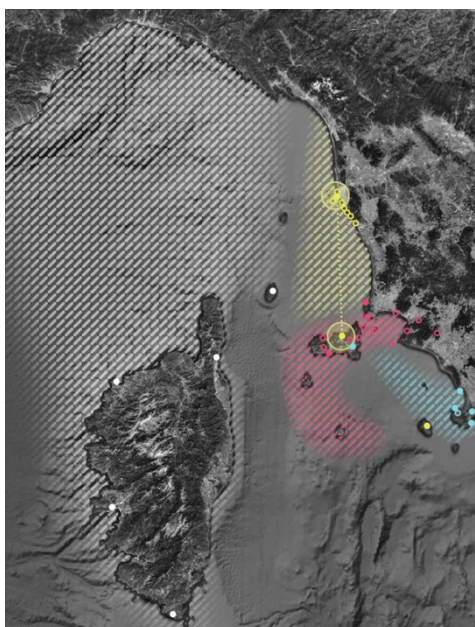


Fig. 1- Frontiere di mare: in giallo le aree di influenza medicea, in rosso piombinese degli Appiani, in celeste spagnola ed in bianco genovese con relativi porti, torri e fortificazioni. (elaborazione grafica di I. Branca)

rafforzamento della cinta bastionata di Orbetello e di Porto Ercole, e la costruzione dei forti delle Saline d'Albegna, di Porto Santo Stefano e di Burano: strutture che si integrarono con le preesistenti realizzate da Siena e si aggiunsero a quelle nuove medicee e piombinesi (D'Onofrio, 2022). I porti, da quel momento furono trasformati in avamposti strategici fortificati contro le incursioni dei pirati saraceni, ma soprattutto in grado di mettere un "freno al Stato di Siena ed al duca stesso" (Angiolini, 2006: p. 179). In questo nuovo quadro sia i porti medicei sia quelli spagnoli furono fortificati basandosi sul binomio torre-fortezza che talvolta includeva preesistenti strutture medievali, e allo stesso tempo inseriva accorgimenti tecnico-strutturali imposti dalle nuove tecnologie per la difesa. Nello stretto di Piombino, tra Mar Ligure e Mar Tirreno, prese avvio dalla metà del Cinquecento un processo di rafforzamento di tutte le realtà portuali toscane che vi si affacciavano. In questo spazio di mare conteso la piccola signoria di Piombino ricopriva un ruolo nodale vitale perché rappresentava un segmento sulla rotta che collegava la parte meridionale della penisola con quella settentrionale, e un elemento di una delle molteplici rotte possibili che univano Italia e Spagna (Abulafia, 2011). Attraverso lo stretto di Piombino che la divide dall'isola d'Elba, da sempre via fondamentale di accesso tra il mar Ligure e il mar Tirreno, gli Appiani vigilavano sulla Toscana, la Corsica e la Sardegna, e soprattutto controllavano efficacemente l'ingresso nelle acque dell'Alto Tirreno e così i traffici marittimi mediterranei (Garzella & Vaccari, 2014). D'altronde essi possedevano l'Elba, l'isola del ferro, principale fonte di approvvigionamento di quel minerale, e i suoi mercanti (per non parlare dei pirati) navigavano le acque a sud fino a Tunisi, dove godevano di privilegi commerciali analoghi a quelli conferiti a genovesi, pisani e fiorentini.

Gli Appiani crearono un sistema difensivo costiero e insulare costituito da torri e fortezze, che consentì al futuro Principato di mantenere la propria autonomia politica in un contesto di forte conflittualità tra le potenze italiane e di relazionarsi con gli altri sistemi di difesa marittima approntati dai domini spagnoli e dal Granducato di Toscana, favorendo la circolazione di modelli specifici di architettura militare progettati (Guarducci, Piccardi, & Rombai, 2014). Gli interventi piombinesi di Leonardo da

Vinci, attestati fra il 1502-1503 e il 1504, che si risolsero con il compimento del circuito fortificato, del rivellino con fossato di Cittadella e dell'apertura di un accesso alla Piazzarella praticato nel cassero della città (Fara, 1999), si collocarono nell'ambito di un più ampio programma di ridefinizione dei sistemi difensivi del Principato. Il controllo sul territorio era sostenuto da alcuni centri costieri, come Populonia che divenne il baluardo difensivo lungo il confine settentrionale del nascente Stato di Piombino.

Il Castello di Piombino posto sull'omonimo stretto, fu la monumentale struttura difensiva voluta da Jacopo III d'Appiano adattando il precedente cassero pisano, poi trasformato, durante il dominio di Cosimo I de' Medici (1548-1557), in una moderna fortezza dal Camerini. Fu proprio durante il governo fiorentino che si misero in atto nuovi interventi sulle fortificazioni, comprese quelle portuali, per difendersi dai numerosi attacchi dei pirati turchi. Con la costruzione cinquecentesca del Castello la struttura urbana della vecchia Piombino aveva assunto la forma di una losanga compressa, rafforzata nella parte a mare dove si trovava la Punta della Rocchetta, fortifizio a guardia del Canale.

### **3. Al di qua dello stretto: Portoferraio e Livorno, due porti medicei "a difesa di Toscana e Liguria"**

Se gli Appiani costruirono a Piombino e lungo la costa un sistema fortificatorio ben sviluppato, seguiti dagli spagnoli con lo stato dei Presidi, anche Cosimo I de' Medici nel quadro del controllo marittimo dello stato nel tratto di costa fra Livorno, Piombino e l'Isola d'Elba avviò un programma di riqualificazione dei suoi porti (Guarducci, 2015). Facciamo qualche passo indietro, a quando Cosimo I prese il potere nel 1537. Egli non era ancora granduca e neppure duca: lo diventò in itinere. Aveva solo diciotto anni ma era in grado di programmare una politica territoriale tale da "radicare sul suolo il suo desiderio di governo" avvalendosi dell'aiuto progettuale di architetti e ingegneri capaci. Cosimo pensò al mare e intuì che affacciarsi col proprio dominio lungo la costa toscana rappresentava una possibilità formidabile. La costa tirrenica era, infatti, interessata da una complessa interazione con l'Arno, un asse preferenziale tra terra e mare per la navigazione e

per i traffici commerciali tra le città e il Mediterraneo. Fin dal Medioevo, infatti, il sistema portuale pisano allo sbocco della Valle dell'Arno rappresentava il centro di un sistema articolato e integrato di scali ed approdi marittimi e fluviali. Così Cosimo recuperò il passato marinaro e cantieristico dell'antica Repubblica Pisana, padrona del Mediterraneo, per realizzare il suo disegno politico di "governare il mare".

Al giusto centro di questo programma sorse, nel 1548, il porto militare di Portoferraio e si approntò il programma di adeguamento e sviluppo dell'avamposto labronico potenziando le sue infrastrutture, per consolidare, in associazione con Pisa, un unico complesso "bipolare" militare ed economico del sistema portuale toscano. A ben vedere al 1537 era stata appena conclusa la nuova fortezza a difesa del porto di Livorno disegnata da Antonio da Sangallo il Vecchio caratterizzata per la novità del fianco ritirato concavo, già sperimentato da Giuliano ad Arezzo e adeguato a Pisa, che rappresentò la formalizzazione dei principi geometrici di tracciamento del nuovo fronte di difesa all'italiana (Fara, 1995). La nuova fortezza si inserì sulle vestigia medievali estranee alle "moderne" geometrie dei nuovi sistemi bastionati, con i quali furono trovati inediti compromessi (Ulivieri, 2014; Ulivieri, Vaccari, Branca & Giorgetti, 2023). La dettagliata pianta rilevata dall'ingegnere militare e trattatista Giovan Battista Belluzzi, detto il Sanmarino (Lamberini, 2007, I: p. 171), elaborata per un atlante commissionato da Cosimo I sulle città fortificate di diverse zone della Toscana e dei territori confinanti del centro-nord, fotografa lo stato di Livorno al 1546, ovvero prima della costruzione della cinta di Bernardo Buontalenti per la nuova città. La pianta raffigura la grande fortezza bastionata del Sangallo circondata dal mare, la darsena ed il perimetro delle mura innalzate dai pisani sul finire del Trecento circondate da un largo fossato asciutto, protette da torri quadrangolari e da un acuto bastione sul saliente di levante. Il rilievo, quotato per segmenti, rivela un'evidente enfattizzazione della dimensione del porto chiuso da un molo e protetto dalla Fortezza Vecchia e da un cassero che si lega alla darsena, dove sono indicati la fonte, il pontile di legno e una torre quadrata con le sue catene che chiudevano la bocca del porto. A questa data, dunque, la consistenza delle fortificazioni di Livorno era già rilevante. Così le mire

espansionistiche di Cosimo I si concentrarono sullo stato di Piombino. Ai fattori economici legati alle ricchezze minerarie e agrarie dell'Elba e della maremma si univano quelli volti a garantire la sicurezza della navigazione contro i frequenti atti di pirateria "dell'armata turchesca" come fece con "spesa indicibile" il duca Cosimo. L'Elba non era allora un'isola toscana ma un'isola nel Mediterraneo, istituzionalmente rientrava nel dominio degli Appiani. Cosimo vi esercitava un potere fiduciario ma, a causa dei complicati rapporti politici che allora esistevano, niente poteva decidere senza il consenso di Carlo V in un punto così delicato dello scacchiere marittimo. Il 17 marzo 1543 Cosimo ricevette in concessione dallo zio Iacopo V Appiani lo sfruttamento delle cave di ferro elbane. Il castello pisano del Volterraio, rifortificato anch'esso da Cosimo, dominava dall'alto sia l'insenatura naturale del porto ferraio sia, sul versante opposto, le colline di Rio dentro le quali, fra monte e mare, si cavava il ferro a cielo aperto. Cosimo sfruttò il timore dell'invasione francese per assicurarsi il permesso di realizzare sull'Elba fortificazioni "sue". L'8 aprile 1548 ottenne il consenso imperiale alla costruzione di Cosmopolis, poi Portoferraio. Il primo tecnico incaricato di dirigere i lavori fu Belluzzi, esperto di fortificazioni di terra, al quale si deve il tracciato planimetrico delle opere di terra sui colli - Stella e Falcone. Cosimo richiamò il Sanmarino, e inviò sul posto un altro ingegnere militare a suo servizio, Giovanni Camerini. A lui toccherà la trasformazione delle fortificazioni da opere campali in permanenti e la progettazione del tessuto interno dell'abitato (Fara, 1997) (Fig. 2).

A ben vedere il progetto prevedeva la costruzione di un moderno circuito fortificato a protezione del

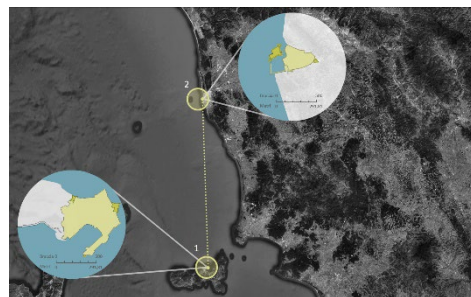


Fig. 2- Circuito fortificatorio di Livorno e di Cosmopolis-Portoferraio alla prima metà del XVI secolo (elaborazione grafica di I. Branca)

porto militare dotato di uno scalo naturale a forma di falce difeso con due fortezze piazzate sulla terraferma a guardia del molo fortificato con sulla punta la torre ottangolare camerinesca della Linguella. È Cosimo I stesso, intendente di architettura, a ribadire "di far una altra fortezza sopra un altro colle, ch'era necessaria, perché sendo due li colli che guardano il porto, il fortificare l'uno senza l'altro non era a proposito" (Pierotti, 1995: p. 230). La fortezza della Stella, a tracciato tanagliato, posta sul "coletto più piccolo, et più basso", ovvero "quello che più può scoprir il porto" (Fara, 1997: p. 6), è conformata sull'esigenza di protezione dal dominio esercitato dall'altro colle più alto, dove si costruì la fortezza del Falcone con il fronte della forbice costituito da due mezzi baluardi. Cosmopolis si distendeva "come sulla cavea di un teatro" reiterando l'immagine della città-porto di Alicarnasso descritta da Vitruvio, riferimento ricorrente anche in Leon Battista Alberti, e forma riproposta nei noti disegni leonardeschi di Piombino.

Intorno alla metà del Cinquecento il rafforzamento della collaborazione tra architetti, uomini di scienza e uomini d'armi determinò la nascita della figura dell'ingegnere specialista in attività militari e di fortificazione marittime. La riflessione sul modo di concepire i porti cominciò ad essere caratterizzata da una progressiva dissociazione fra gli aspetti formali e quelli pratici, in linea con la rivoluzione tecnologica e scientifica introdotta dall'uso delle nuove artiglierie che innescò un processo di specializzazione. Da qui in poi l'organizzazione

dei porti divenne oggetto di approfondite riflessioni da parte di ingegneri militari, contestualmente l'immagine del porto come teatro, ovvero come bellezza di uno spettacolo, progressivamente si esaurì (Simoncini, 1993). Il nuovo fronte bastionato divenne sempre più articolato, concepito sulla base di regole metriche e formali, tarate sulla base del calibro e della gittata delle artiglierie in uso alla "piazza" (Bevilacqua & Salotti, 2001: p. 42). Così anche i porti furono concepiti in base ad esigenze di ordine militare, muniti di piazzeforti, ovvero insediamenti fortificati situati in posizione strategica ai confini dello stato, proprio di tale argomento si occupò in particolare Francesco De Marchi, già al servizio di Alessandro de' Medici, nel suo trattato di Architettura militare (Simoncini, 1993). In tal senso la piazzaforte di Portoferraio rappresentò il porto militare progettato e costantemente aggiornato secondo la moderna scienza del fortificare, sicuro ed impenetrabile, cui Cosimo I assegnò un ruolo di prim'ordine spesso fondamentale e decisivo per le sorti del Granducato in determinati periodi bellici. Cosmopolis divenne un possente antemurale del Mar Ligure, a difesa della Toscana e della Liguria, come si legge sulla ghiera esterna della medaglia celebrativa coniatata da Domenico Poggini nel 1555: "THUSCORUM ET LIGURUM SECURITATI" - all'interno sopra la rappresentazione del porto - "ILVA RENASCENS" (Fig. 3). Mentre a Cosmopolis il Camerini continuava a dirigere i lavori al circuito e al muro del porto e a Piombino trasformava il castello in una moderna fortezza, Cosimo I, nel quadro di rinnovamento generale dei capisaldi militari dello Stato in cui rinforzò le piazzeforti strategiche sul mare e verso la terra ferma, si concentrò sull'avamposto di Livorno, "straordinario luogo di frontiera". Qui il duca riadattò le antiche mura del borgo di Livorno realizzando la scarpata del terrapieno e rafforzandole con tre nuovi bastioni dalla forma a orecchioni per difendere le bocche da fuoco delle cannoniere.

Fu inoltre fortificata prontamente la cortina del molo con "merli colle lor feritoie", rialzando di due braccia il muro della darsena.

Quasi in contemporanea, tra il 1564 e il 1576, realizzò un canale, detto dei Navicelli, una sorta di immensa banchina tra il porto di Livorno e la città di Pisa, dalle alte sponde in laterizio a difesa delle imbarcazioni, che rinsaldava il bipolarismo



Fig. 3- Rappresentazione di Cosmopolis, medaglia celebrativa, Domenico Poggini, 1555

tra il porto di Livorno e la città di Pisa (Ulivieri, Vaccari, Branca & Giorgetti, 2023).

A Livorno i bastioni di Cosimo I sparirono nel 1575, inghiottiti nella forma pentagonale della città nuova disegnata da Bernardo Buontalenti contemporaneamente impegnato, dopo la morte di Camerini, nel compimento di Portoferraio. A partire dagli anni Cinquanta del secolo, come si rileva dagli autori dei trattati di architettura militare - tra i quali Maggi & Castriotto, 1564 -, le opere bastionate eseguite nei primi decenni del secolo apparirono già desuete (Severini, 1994).

La configurazione adottata per la nuova città di Livorno e le nuove fortificazioni derivò dalla sovrapposizione agli elementi significativi del sito di una matrice esagonale, corretta con l'eliminazione di un lato, venendo uno dei vertici a trovarsi in mare nel tratto di costa caratterizzato da "seccagne" e dallo sbocco della via d'acqua del Canale dei Navicelli. I vertici del pentagono così ottenuto coincisero con quelli dei nuovi baluardi e con uno della Fortezza Vecchia, ritenuta ancora efficiente, mentre il lato allineato alla banchina della darsena determinò l'orientamento generale del tracciato (Severini, 1980).

Con il progetto di Buontalenti si cercò di adeguare le fortificazioni alla nuova potenza delle artiglierie, estendendo le misure difensive anche all'area portuale (Vaccari, 2009). Negli anni Settanta a Portoferraio Buontalenti progettò l'arsenale ed ideò, con le istruzioni impartite dal granduca Francesco I, il nuovo fronte di terra, che inglobò le opere di Camerini. Si trattò di uno straordinario sistema in cui le cortine vennero "allineate con le facce dei baluardi, determinando la perpendicolarità delle linee visuali difensive con i fianchi, fino ad annullare le cortine stesse" (Fara, 1997: p. 21). Così come a Livorno anche a Portoferraio, Buontalenti seppe cogliere le necessità costruttive imposte dalla particolare conformazione topografica del sito.

A Livorno già dalla fine del Cinquecento Ferdinando I revisionò il progetto generale del Buontalenti, in particolare pensò a potenziare il lato a nord, nord-est rafforzando il fronte bastionato. A tal fine egli fu coadiuvato da un'equipe di esperti dell'arte fortificatoria, ma chiese consiglio anche al governatore di Portoferraio, Francesco Barbolani di Montauto autore di un trattato "Intorno al fortificare" (Frattarelli Fisher, 2018). Non fu però

direttamente Buontalenti a seguire questa fase dei lavori, ma fu Don Giovanni de' Medici affiancato da Raffaello Pagni e da Alessandro Pieroni. Quest'ultimo attivo anche a Portoferraio per la prosecuzione dei lavori al fronte di terra buontalentiano e delle opere necessarie alla difesa (Fara, 1997) (Fig. 4).

La "grande frontiera marittima" labronica avvenne prima con la costruzione della Fortezza Nuova (dal 1590), che andò a rafforzare il fronte mare-terra dalla parte di Pisa, e poi con la costruzione del nuovo grande bacino portuale, delimitato da un imponente molo detto di Cosimo (1620) nello specchio d'acqua antistante la Fortezza Vecchia e le due darsene interne. Lo scavo del fosso che circondava tutta la cinta bastionata innestandosi con il fossato della Fortezza Nuova fu un'opera idraulica colossale guidata dall'ingegnere militare Claudio Cogorano, "amicissimo" di Don Giovanni (Severini, 1980), che consigliò il granduca Cosimo II anche circa la difesa del fossato del fronte di terra di Portoferraio, già tagliato ai primi anni del Seicento. Secondo Cogorano tale obiettivo era possibile attraverso la costruzione di baluardi a fianchi doppi casamattati, rivellino, falsabraga davanti alla cortina e doppia strada coperta. Con tale soluzione egli anticipò il perfezionamento delle strutture esterne ai baluardi, che di lì a poco avrebbero preso piede attraverso i modelli provenienti dalla Francia e dalle Fiandre (Fara, 1997).

Alle soglie del Settecento il sistema difensivo di Livorno, come quello di Portoferraio, venne aggiornato e rimodulato in linea con le

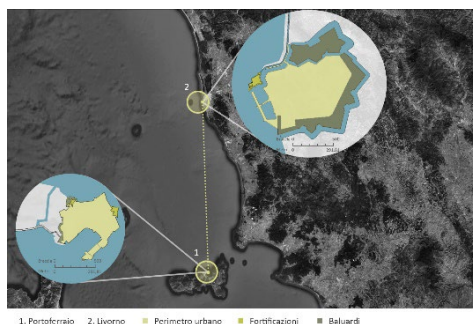


Fig. 4- Skyline del circuito fortificatorio di Livorno e di Cosmopolis-Portoferraio agli inizi del XVII secolo (elaborazione grafica di I. Branca)

avveniristiche tecniche di difesa sperimentate da Sébastien Le Preste de Vauban. A Livorno il Forte San Pietro e il rivellino di San Marco, innescati nell'unico grande bastione sopravvissuto della Fortezza Nuova, formarono di nuovo un imponente sistema integrato di fortificazioni sul fronte mare-terra. Sul lato a sud-est del porto si realizzò il Forte di Porta Murata, un'opera avanzata a forma di tenaglia, hornwerk, un antemurale basso con il compito di incrementare la difesa del molo e dell'ingrandito lazzaretto di San Rocco. Proprio in questo periodo fu stabilita anche la costruzione del Forte della punta del Molo Cosimo, che divenne la chiave di volta del sistema difensivo del porto (Vaccari, 2002). Contestualmente a Portoferraio il fronte di terra nello spirito buontalientiano conseguì la completa realizzazione (Fig. 5).

Alla fine del Seicento i lavori dell'ingegnere Giuseppe Lorenzi si concretizzarono nel suo completamento e adeguamento funzionale, in più si perfezionò la difesa del molo attraverso l'inserimento di diciassette trioniere a cielo aperto nel baluardo di San Cosimo alla Linguella. Al 1692 Portoferraio era munito di "nuove fortificazioni di falsa braga, parapetti e cavaliere" che facevano "un bellissimo vedere" (Fara, 1997: p. 30).

Il piccolo Stato toscano, fin da Cosimo I, dovette misurarsi sul mare con le grandi monarchie europee, che avevano ormai adottato il costume di passeggiare per l'Italia. In più anche la questione dei "Corsari Nemici" divenne piuttosto stringente. I granduchi di Toscana, padroni della materia architettonica quanto bastava per dare disposizioni e perfino per elaborare progetti, si

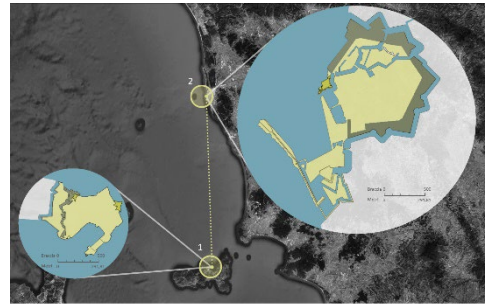


Fig. 5- Circuito fortificatorio di Livorno e di Cosmopolis-Portoferraio alla fine del XVII secolo (elaborazione grafica di I. Branca)

circondarono di esperti nell'arte delle fortificazioni sulla cui cultura costruirono una politica. La cultura dell'ingegnere/architetto si affacciò all'interno dello stato, offrendo alla politica del signore strumenti di governo che nessun altro poteva fornire. L'architettura divenne scienza di governo.

Così il porto militare di Cosmopolis-Portoferraio e l'avamposto di Livorno, elementi sostanziali del grande baluardo dello spazio marittimo posto a protezione della Toscana, furono simultaneamente fortificati in modo sinergico e dinamico secondo i principi della "scienza della guerra" a servizio della strategia politico-marittima medicea (Fig. 6).

### Riconoscimenti

Il paragrafo 1 è a cura di Ulivieri, Vaccari, Branca; il paragrafo 2 è a cura di Vaccari; il paragrafo 3 è a cura di Ulivieri.



Fig. 6- Skyline del circuito fortificatorio di Livorno e di Cosmopolis-Portoferraio alla fine del XVII secolo (elaborazione grafica di I. Branca)

## Bibliografia

- Abulafia, D. (2011) *Piombino between the great powers in the late fifteenth century, in Europa e Italia*. Firenze, Studi in onore di Giorgio Chittolini.
- Angiolini, F. (2006) I presidios di Toscana "cadena de oro e llave y freno" de Italia. In: Hernán, E.G. & Maffi, D. (eds.) *Guerra y sociedad en la monarquía hispánica: política, estrategia y cultura en la Europa moderna (1500-1700)*. Vol. 1. Madrid, Fundación MAPFRE, pp. 171-188.
- Bevilacqua, M. & Salotti, C. (2010) *Le mura di Pisa. Fortificazioni, ammodernamenti e modificazioni dal XII al XIX secolo*. Pisa, Edizioni ETS.
- Ceccarelli Lemut, M. L., Garzella, G. & Vaccari, O. (eds.) (2011) *I sistemi portuali della Toscana mediterranea*. Pisa, Pacini Editore.
- D'Onofrio, A. (2022) *I Presidi di Toscana nel Mediterraneo. La lunga durata di un piccolo spazio*. Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane.
- Fara, A. (1995) L'architettura militare di Giuliano e Antonio il Vecchio da Sangallo. In: Piancastelli Politi, G. (ed.) *La Fortezza Vecchia. Difesa e simbolo della città di Livorno*. Milano, Cassa di Risparmi di Livorno, pp. 126-133.
- Fara, A. (1997) *Portoferraio. Architettura e urbanistica 1548-1877*. Torino, Fondazione Giovanni Agnelli.
- Fara, A. (ed.) (1999) *Leonardo a Piombino e l'idea della città moderna tra Quattro e Cinquecento*. Firenze, Leo S. Olschki Editore.
- Fasano Guarini, E. & Volpini, P. (eds.) (2008) *Frontiere di terra, frontiere di mare. La Toscana moderna nello spazio mediterraneo*. Milano, Franco Angeli.
- Frattarelli Fisher, L. (2018) *L'Arcano del mare. Un porto nella prima età globale: Livorno*. Pisa, Pacini Editore.
- Garzella, G. & Vaccari, O. (2014) Piombino tra Pisa e gli Appiani. Un Porto strategico nella toscana medievale e rinascimentale. In: Ceccarelli Lemut, M. L., Garzella, G., Petralia, G. & Vaccari, O. (eds.) *Il porto di Piombino. Tra storia e sviluppo*. Pisa, Pacini Editore, pp. 53-72.
- Guarducci A., Piccardi M. & Rombai L. (2012) *Atlante della Toscana tirrenica. Cartografia, storia, paesaggi, architetture*, Livorno, Debate Editore.
- Guarducci, A., Piccardi, M. & Rombai, L. (2014) *Torri e fortezze della Toscana Tirrenica: cartografia, storia, paesaggi, architetture*. Livorno, Debate Editore.
- Guarducci A. (2015) Le fortificazioni della Toscana tirrenica: evoluzione geo-storica e condizioni attuali. In: Rodríguez-Navarro, P. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean*. Vol. 1: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 15-17 October 2015, València. València, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 97-104.
- Lamberini, D. (2007) *Il Sanmarino. Giovan Battista Belluzzi architetto militare e trattatista del Cinquecento*. Voll. I-II. Firenze, Leo S. Olschki Editore.
- Pierotti, P. (1995) *Prima di Machiavelli. Filarete e Francesco di Giorgio consiglieri del principe*. Pisa, Pacini Editore.
- Severini, G. (1980) Le fortificazioni. In: *Livorno: progetto e storia di una città tra il 1500 e il 1600, catalogo della mostra (Livorno, giugno-ottobre 1980)*. Pisa, Nistri-Lischi, pp. 85-119.
- Severini, G. (1994) *Progetto e disegno nei trattati di architettura militare del 500*. Pisa, Pacini Editore.
- Simoncini, G. (ed.) (1993) *Sopra i porti di mare. I. Il trattato di Teofilo Gallinacci e la concezione architettonica dei porti dal Rinascimento alla Restaurazione*. Firenze, Leo S. Olschki Editore.
- Ulivieri, D. Vaccari, O., Branca, I. & Giorgetti, L. (2023) Livorno vista dal mare. L'evoluzione fortificatoria del waterfront portuale. In: Bevilacqua, M.G. & Ulivieri, D. (eds.) *Defensive Architecture of the Mediterranean*. Vol. 13: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 23-25 March 2023, Pisa. Pisa, Pisa University Press (CIDIC)/edUPV, pp. 279-285.
- Vaccari, O. (2009) Il porto alle origini della «città nuova» di Livorno. In: Prosperi, A. (ed.) *Livorno 1606-1806. Luogo di incontro tra popoli e culture*. Torino, Umberto Allemandi & C., pp. 248-267.



## I quartieri di cavalleria del Regno di Napoli

**Riccardo Serraglio**

Università della Campania “Luigi Vanvitelli, Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale, Aversa, Italia,  
[riccardo.serraglio@unicampania.it](mailto:riccardo.serraglio@unicampania.it)

### Abstract

Towards the middle of the eighteenth century, the Kingdom of Naples government decided to build a series of large cavalry barracks in Aversa, Nola, Nocera and Santa Maria di Capua, the major cities in the provinces of Terra di Lavoro and Principato Citeriore. The initiative was part of a general reorganization of the army, commissioned by Charles of Bourbon in the early years of his reign. The king ordered the military engineers to provide for the strengthening of existing fortresses and the construction of new military garrisons, in order to improve the defence and control of the coasts, borders and internal territories of the Kingdom. In February 1740 the chief engineer Giovanni Antonio Medrano drafted a project for a cavalry barrack, which could be identified with a type settlement, because it was not indicated its location. From 1750, the construction of the barracks of Aversa, Nola and Nocera was begun, under the direction of the military engineer Giovanni Battista Bigotti. The cavalry barrack of Santa Maria Maggiore was never built, while in nearby Capua was built an infantry barracks. The downsizing of the initial programme may depend on the simultaneous construction of the Royal Palace of Caserta, which should have included stables and cavalry barracks. These buildings were built in the nineteenth century, many years after the death of Luigi Vanvitelli. The famous architect designed a cavalry barracks in Naples, near the Maddalena bridge, which presented more refined architectural solutions than the simple functionality of similar military buildings.

**Keywords:** Kingdom of Naples, military defence, cavalry barracks.

### 1. Introduzione

La cospicua produzione di studi dedicati all'architettura del Settecento borbonico ha dedicato un'attenzione limitata alle opere di ingegneria militare, meno imponenti dei palazzi reali e delle sistemazioni urbanistiche realizzate nello stesso periodo ma altrettanto importanti, perché necessarie al controllo e alla difesa del Regno. Queste costruzioni spesso hanno fissato gli elementi nodali della riconfigurazione di contesti urbani e territoriali, con interessanti conseguenze anche nel campo della ricerca architettonica e ingegneristica. I nuovi complessi dovevano rispondere al rinnovamento degli armamenti e delle strategie militari, pertanto, architetti e ingegneri al servizio dei Borbone

furono incaricati di elaborare tipologie edilizie funzionali alla rapida mobilitazione delle truppe in caso di necessità. Nel contesto dell'istituzione di un nuovo esercito e della riorganizzazione delle strutture difensive, grande attenzione fu rivolta alla protezione dei porti e delle coste, considerati elementi di particolare vulnerabilità. Al tempo stesso, a protezione delle invasioni da terra, si decise di costruire nuove caserme in alcune cittadine delle aree interne, dalle quali i regimenti di cavalleria avrebbero potuto raggiungere rapidamente gli avamposti di frontiera o, al contrario, ripiegare in difesa della città di Napoli. Tale velocità di movimento sarebbe stata possibile grazie alla selezione, nei

Reali Siti di Persano e di Carditello, di una nuova razza di cavalli da guerra agili e veloci ma altrettanto robusti dei massicci cavalli di razza Salernitana e Napoletana, adatti a sostenere le pesanti armature utilizzate dai soldati prima della diffusione delle armi da fuoco.

## 2. I quartieri di cavalleria degli anni cinquanta del Settecento

A partire dalla metà del Settecento il governo borbonico avviò la costruzione di una serie di grandi caserme di cavalleria, omogenee nell'impianto architettonico, disposte intorno all'area napoletana nelle province di Terra di Lavoro e del Principato Citeriore, nelle città di Aversa, Nola, Santa Maria di Capua, Nocera e Capua. L'iniziativa rientrava nel contesto della generale riorganizzazione dell'esercito, avviata da Carlo di Borbone fin dai primi anni di regno, complementare al rafforzamento delle maggiori fortezze e presidi militari interni e costieri. La scelta di costruire quartieri di cavalleria nelle regioni interne rispondeva a esigenze di ordine economico e funzionale. Infatti, la presenza di nuove guarnigioni fisse sul territorio avrebbe esonerato le amministrazioni locali dall'obbligo di provvedere all'alloggiamento dei soldati con mezzi propri e, nel contempo, avrebbe consentito una migliore gestione delle truppe in termini di rapidità d'intervento. Inoltre, sebbene i nuovi quartieri di cavalleria non fossero stati concepiti come veri e propri presidi fortificati, sicuramente avrebbero contribuito alla protezione della città di Napoli da eventuali attacchi provenienti dalle aree interne, poiché il loro posizionamento in prossimità dei maggiori assi di comunicazione diretti alle frontiere del Regno si prestava a un'eventuale utilizzazione come barriere difensive (Tempone, 2007).

La realizzazione di alcune di queste nuove caserme risale agli anni successivi al 1750. Tuttavia, l'idea di costruire strutture dedicate all'acquartieramento di reggimenti di cavalleria potrebbe risalire a circa dieci anni prima. Infatti, nel febbraio del 1740 l'ingegnere militare Giovanni Antonio Medrano redasse il progetto di un "Quartel para un rejimiento de Cavalleria o de Dragones" per il quale non era specificata alcuna collocazione territoriale, pertanto probabilmente riferibile a un quartiere tipo (Tempone, 2007). L'edificio, del quale è rappresentato il piano superiore e un prospetto-sezione, presenta una pianta rettangolare, formata da corpi longitudinali

disposti intorno a un'ampia corte. Un'elementare organizzazione delle funzioni distingueva le scuderie al piano terra, accessibili tramite un portico ad archi e pilastri, dagli alloggi per i soldati e gli ufficiali, al primo piano, serviti da lunghi corridoi perimetrali prospettanti sulla corte interna, accessibili tramite quattro corpi scala inseriti quasi alle estremità dei lati brevi, in prossimità dei nodi angolari. La semplice composizione della planimetria si rifletteva nell'essenzialità degli alzati, appena ravvivati all'esterno dalle lievi sporgenze dei cantonali, determinate dal prolungamento dei lati lunghi appena oltre l'ideale perimetro del rettangolo di base; dai bugnati delle paraste angolari e della ghiera del portale mediano; dalle lineari modanature dei vani delle finestre. Ancor meno rifinite, le facciate sulla corte interna erano caratterizzate da un doppio ordine di arcate sovrapposte, cieche al piano terra e aperte sul corridoio perimetrale al primo piano.

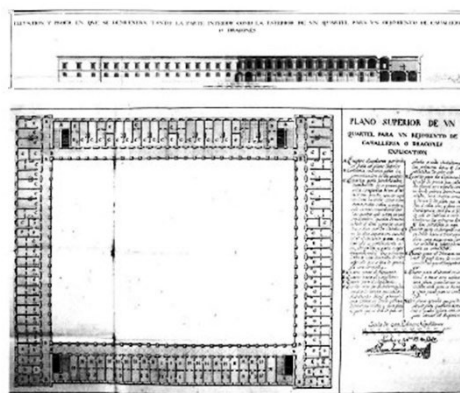


Fig. 1- Giovanni Antonio Medrano, Quartel para un Rejimiento de Cavalleria o Dragones, 1740 (Napoli, Archivio di Stato).

Come si deduce dal grafico che lo raffigura, l'edificio tipo per un reggimento di cavalleria non presenta alcuna ricercatezza nelle forme architettoniche. Tuttavia, occorre ricordare che il suo autore non era un oscuro ingegnere militare. Prima degli importanti incarichi affidati a Luigi Vanvitelli e a Ferdinando Fuga appena dopo il 1750, Medrano era stato l'architetto di fiducia Carlo di Borbone. Suo precettore in Spagna, nel dicembre del 1731 aveva accompagnato il futuro re di Napoli nel trasferimento in Italia. Nel 1735, dopo il riconoscimento dell'autonomia della monarchia borbonica, fu nominato ingegnere maggiore della Regia Corte e ricoprì importanti

incarichi di carattere strategico, come la responsabilità del consolidamento delle fortezze di Napoli e di Gaeta. Successivamente curò la ristrutturazione di Castelnuovo, dal 1736 al 1738, e la costruzione dei palazzi reali di Capodimonte e di Portici, dal 1738 al 1741. Coinvolto nel 1742 in un processo per frode ai danni dello Stato, fu degradato e condannato a cinque anni di carcere. Ottenne la grazia dopo un anno e mezzo, forse per l'antica consuetudine con il sovrano, ma fu definitivamente allontanato dalla direzione dei cantieri regi (Serraglio, 2017).

Già agli inizi degli anni quaranta del Settecento, mentre si esaminava la fattibilità economica delle costruzioni, si discuteva circa una dislocazione di massima dei nuovi quartieri. Nel settembre del 1742 il Tribunale della Regia Camera della Sommaria aveva fornito un parere circa la possibilità di reperire fondi da utilizzare per la costruzione di cinque quartieri fissi, uno nella città di Salerno, uno nella Provincia di Montefusco, e tre in Terra di Lavoro, cioè ad Aversa, Santa Maria di Capua e Nola. Nello stesso periodo fu costituita un'apposita commissione, la Regia Giunta per i Nuovi Quartieri, che calcolò un costo di circa 22.000 ducati per la realizzazione di un singolo edificio, in parte a carico della comunità interessata alla costruzione dell'opera e in parte coperto dall'amministrazione centrale. Giovanni Battista Bigotti, direttore del corpo degli ingegneri militari, fu incaricato della redazione dei progetti esecutivi. Espletate le valutazioni preliminari, tecniche ed economiche, si stabilì di costruire nuove caserme a Nocera, Nola, Aversa e Santa Maria di Capua, e di ristrutturare il quartiere esistente nella città di Capua, di impianto secentesco (Tempone, 2007).

### 3. Il quartiere di Aversa

Si cominciò dal quartiere di Aversa, ma piuttosto che individuare un'area libera si preferì sovrapporre la nuova costruzione al preesistente castello medievale, eretto tra il 1144 e il 1217 a ridosso della cinta muraria, sul fronte nord-orientale della città. L'edificio originario, rimaneggiato in epoca aragonese, veniva utilizzato come alloggio delle guarnigioni di cavalleria di stanza ad Aversa già in epoca vicereale, come si deduce da una relazione del maggio del 1728 redatta dall'ingegnere Filippo Marinelli. Nel dicembre 1751 ebbero inizio i lavori, che nei primi mesi del 1758 volgevano al

termine. L'intervento comportò l'inglobamento dell'antica struttura in nuovi corpi di fabbrica di tre piani, paralleli alle vecchie cortine, che occuparono il tracciato dei fossati. È stato ipotizzato che la configurazione finale del fabbricato, non esattamente simmetrica, derivi dall'assetto del preesistente edificio o dalla necessità di preservare gli spazi esterni della vicina chiesa di Santa Maria a Piazza (Fiengo, Guerriero 2002). L'involucro settecentesco, caratterizzato da bastioni angolari, rastremati e smussati, e dalla campata centrale conclusa da un timpano triangolare, è articolato da un ordine di paraste tuscaniche a doppia altezza, che delimita regolari serie di finestre coronate da cimase rettilinee e curvilinee. All'interno dell'edificio si sviluppano ambienti di varie forme e dimensioni, perlopiù coperti da volte a vela. Di qualche interesse sono le singolari scale a pianta triangolare, incassate nelle smussature dei bastioni. Una sequenza di arcate su pilastri delimita al piano terra un'ampia corte centrale, dalla quale si accedeva alle scuderie.

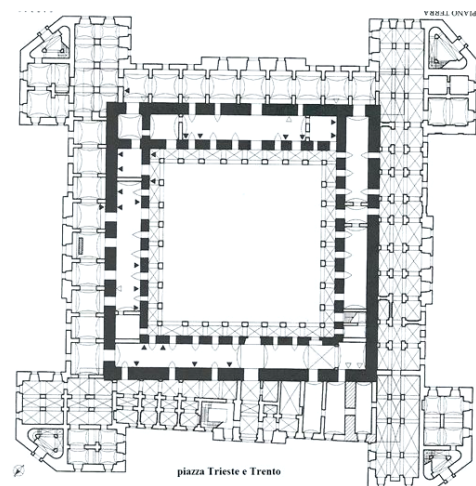


Fig. 2- Planimetria del Quartiere di Cavalleria di Aversa.

Il laborioso adattamento dell'antico edificio non riuscì a soddisfare le esigenze delle truppe di cavalleria stanziate nella cittadina, poiché a partire dal 1757 furono acquistati giardini e fabbricati utilizzati per funzioni accessorie, in particolare come campo di equitazione, stalle e rimesse. In seguito, si verificarono problemi di infiltrazione dalle coperture piane, protette da un lastrico di battuto di lapillo. Nel settembre del 1768 il regio architetto Ferdinando Fuga

consigliò di proteggere l'edificio con nuovi tetti a falde inclinate, tuttavia il suo suggerimento non fu accolto, perché sarebbe stato troppo oneroso, e nei decenni successivi furono eseguite varie riparazioni, indicate in un primo momento dall'architetto Giuseppe Astarita, poi da altri tecnici. Nel 1819 si autorizzò la costruzione, di un maneggio per le esercitazioni nell'area prospiciente il lato sud-occidentale del quartiere, munito di recinzione e palco per gli ufficiali, successivamente ampliato tra il 1886 e il 1890. Nel 1934, il quartiere di cavalleria di Aversa, danneggiato dal sisma del 1930, fu annesso all'ospedale psichiatrico giudiziario. Negli anni seguenti venne rimaneggiato in maniera consistente per essere adattato alla nuova destinazione (Fiengo, Gierriero 2022). Allo stato attuale l'edificio, risparmiato dai bombardamenti dell'ultima guerra mondiale, ospita la sede del Tribunale Nord di Napoli.

#### 4. Il quartiere di Nola

Il quartiere di cavalleria di Nola, analogo nella forma e nella distribuzione delle funzioni a quello di Aversa, fu edificato a partire dal 1753. Attribuito da storici locali a Luigi Vanvitelli, o comunque a un suo imprecisato collaboratore o allievo, senza alcun riscontro documentario, deve essere verosimilmente collegato al citato progetto di massima redatto dal Medrano e poi rivisitato dal Bigotti.



Fig. 3- Quartiere di Cavalleria di Nola, immagine d'epoca.

Recenti ricerche hanno documentato la presenza in cantiere del regio ingegnere Agostino Caputo e dell'ingegnere militare Giovanni Mansi, mentre l'esecuzione dell'opera fu affidata al partitario Francesco de Puerto. Tuttavia, come si era verificato anche in altre costruzioni dirette da ingegneri militari, l'edificio presentava vari

difetti di costruzione e per questo motivo a partire dal 1766 fu sottoposto al controllo di Ferdinando Fuga, la cui mano si riconosce nella definizione delle finiture – cordoli, modanature, cornici ecc. – simili nella forma agli analoghi elementi presenti nelle opere più note dell'architetto toscano, dall'Albergo dei Poveri al cimitero delle 366 fosse. Tuttavia, l'intervento dell'esperto Fuga, che di certo elevò la qualità architettonica dell'edificio, non riuscì ad eliminare del tutto gli originari difetti di costruzione, difatti a partire dal 1818 furono necessari ulteriori lavori di riparazione. Oggetto di numerosi interventi di ristrutturazione e di ampliamento nel periodo borbonico, l'edificio era dotato di un'ampia piazza d'armi, di un maneggio e di alcuni padiglioni. Dopo il 1875, rimosso l'ultimo reparto di cavalleria di stanza a Nola, il quartiere fu adattato alla funzione di carcere militare (Discepolo, Verde 2015).

#### 5. Il quartiere di Nocera

Nell'agosto del 1751, per realizzare un quartiere di cavalleria prossimo alle città di Cava dei Tirreni e Salerno, l'amministrazione borbonica acquistò il fatiscente palazzo ducale di Nocera, realizzato dai Carafa della Stadera all'inizio del Cinquecento, e alcuni giardini e terreni a esso attigui. Nella primavera dell'anno seguente, ebbero inizio i lavori, diretti dall'ingegnere militare Emanuele de Montemayor, in seguito coadiuvato da altri tecnici.

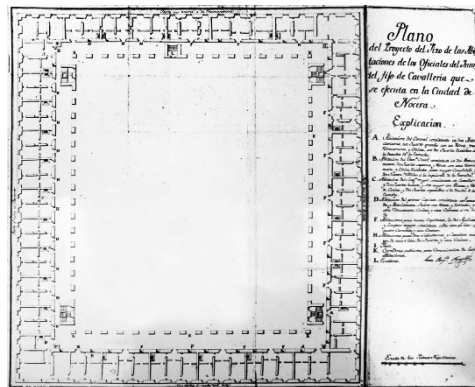


Fig. 4- Giovanni Battista Bigotti, Quartel fiso de Cavalleria de Nocera, 1752 (Napoli, Biblioteca Nazionale).

Il progetto esecutivo, tuttavia, fu redatto da Giovanni Battista Bigotti, che soprintendeva alla realizzazione delle nuove caserme di cavalleria. I

lavori furono conclusi dopo circa sette anni, ma anche in questo caso si riscontrarono difetti costruttivi che richiesero continui interventi di riparazione. Rispetto agli altri quartieri realizzati nello stesso periodo, quello di Nocera presenta una regolarità d'impianto che potrebbe essere attribuita a una maggiore attenzione nelle prime fasi di costruzione. Tuttavia, poco dopo la realizzazione dell'opera si riscontrarono preoccupanti dissesti strutturali, probabilmente causate dalla discontinuità tra le nuove murature e quelle preesistenti del palazzo ducale, inglobate nell'edificio. Dopo la caduta del Regno delle due Sicilie, la caserma fu destinata ad accogliere un reggimento di fanteria e successivamente la Scuola Allievi Sottufficiali di Artiglieria. All'attualità l'edificio, dismesso dai militari, potrebbe essere convertito in una nuova sede museale dedicata ad accogliere reperti archeologici dell'antica Nuceria Alfaterna (Tempone, 2007).

## 6. I quartieri di Santa Maria Maggiore e di Capua

Santa Maria Maggiore, o Santa Maria di Capua, si distingueva dalle altre località individuate dalla Regia Giunta come sedi dei nuovi quartieri di cavalleria per la presenza in città di diverse guarnigioni militari già dal periodo vicereale e dai primi anni di Regno. La posizione del centro, a breve distanza da Capua, le rendeva un sito ideale per la raccolta di truppe pronte a muoversi verso la vicina città per difendere il ponte sul fiume Volturno, passaggio obbligato per chi voleva procedere verso Napoli dall'entroterra laziale. Proprio la consistente presenza di militari richiedeva continue spese per lavori di riparazione degli edifici assegnati all'esercito borbonico, in parte a carico della locale Università. A seguito delle richieste dei cittadini sammaritani, nel 1748 furono effettuati alcuni sopralluoghi dall'ingegnere militare Giovanni Battista Bigotti e dall'ingegnere camerale Martino Buoncore, alla ricerca di un sito idoneo alla costruzione di un nuovo quartiere per un reggimento di cavalleria. Nel 1750 si recò in visita a Santa Maria Maggiore il duca di Castropignano Francesco Eboli, primo generale dell'esercito borbonico, e nel febbraio del 1752 Luigi Vanvitelli, insieme al segretario di stato marchese Giovanni Fogliani d'Aragona, per decidere dove costruire il nuovo edificio. In un primo tempo si pensò di ristrutturare la

preesistente caserma della torre di Faenza; successivamente si optò per la costruzione di un nuovo edificio fuori dall'abitato, in un'area appositamente acquistata nel 1753 in prossimità dell'arco di Adriano, ingresso all'antica città di Capua nelle vicinanze all'anfiteatro romano. Il nuovo quartiere, tuttavia, non fu realizzato perché non si trovarono i fondi necessari alla realizzazione dell'opera (Tempone, 2007).

Forse per compensare la mancata costruzione del quartiere di Santa Maria Maggiore, si decise di ristrutturare la seicentesca caserma di Capua, che a differenza delle altre fu assegnata a truppe di fanteria. L'antico quartiere vicereale era stato edificato tra il 1618 e il 1625 su progetto dell'architetto Bartolomeo Picchiatti, nell'area compresa tra il castello di Carlo V d'Asburgo e il complesso conventuale di Sant'Eligio. Come è stato dedotto dalla cartografia storica, la nuova caserma inglobò l'antica ampliandone il perimetro grazie alla disponibilità di terreni liberi da costruzioni appositamente acquistati.

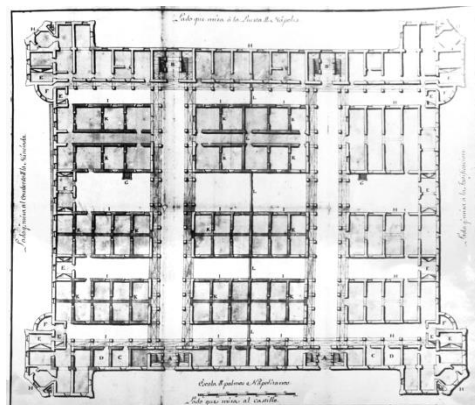


Fig. 5- Emanuele Giovine, Quartiere per la guarnigione della Piazza Capua, 1766 (Napoli, Biblioteca Nazionale).

Il nuovo edificio fu costruito dal 1757 al 1789. Simile soltanto nell'involucro ai quartieri di cavalleria, la nuova caserma, priva di corte centrale, era composta da una sequenza di corsie occupate dalle camerate e dagli alloggi di soldati di vario grado. La conformazione, simile al quartiere di Aversa, con gli spigoli dei bastioni angolari smussati in diagonale, indica che anche in questo caso si operò un adattamento alla realtà del progetto-tipo redatto dal Medrano e poi rivisto dal Bigotti, la cui presenza nella piazza fortificata di Capua è documentata almeno dal 1753. Il

progetto esecutivo, conservato nella Biblioteca Nazionale di Napoli, fu affidato al brigadiere Emanuele Giovine, di stanza a Capua (Pane, Filangieri 1994). Attualmente rimangono pochi resti del quartiere borbonico, a causa dei massicci bombardamenti dell'ultima guerra mondiale. L'analisi del superstite muro perimetrale consente di intuire i caratteri architettonici dei prospetti dell'edificio, caratterizzati dalla presenza di rade lesene bugnate e risaltate, poste su uno zoccolo di pietra calcarea di colore bianco. Lo stesso materiale era utilizzato nelle modanature a fascia semplice che contornavano le finestre e nelle cornici bugnate che ornavano i portali d'ingresso.

### 7. I quartieri vanvitelliani

La mancata realizzazione del quartiere di cavalleria di Santa Maria Maggiore e la decisione di destinare il nuovo quartiere di Capua alla fanteria, probabilmente dipendono dalla contemporanea costruzione del nuovo palazzo reale di Caserta, progettato, com'è ben noto, da Luigi Vanvitelli. Il nuovo edificio, infatti, avrebbe dovuto essere circondato da ampie caserme, disposte intorno alla grande piazza di forma ellittica antistante al palazzo, e dotato di nuovi padiglioni destinati ad accogliere le cavalierie borboniche (Venditti, 1973).

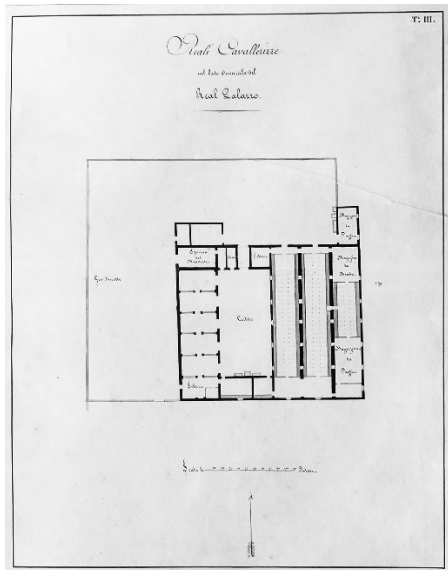


Fig. 6- Reali Cavalierie nel lato orientale del Real Palazzo, 1826 (Archivio Storico della Reggia di Caserta).

Lo stesso Vanvitelli, che aveva effettuato, su richiesta del re, diversi sopralluoghi nei cantieri delle caserme di cavalleria all'epoca in costruzione, aveva in più occasioni espresso un vivo disappunto per l'incompetenza degli ingegneri militari (Strazzullo, 1976). Pertanto, si può ipotizzare che avesse influenzato il sovrano nella decisione di ridimensionare il programma di costruzione dei nuovi quartieri di cavalleria, realizzati a cura del ramo tecnico dell'esercito borbonico con esiti non sempre soddisfacenti.

In precedenza, Vanvitelli aveva avuto occasione di mostrare il proprio valore anche nel campo dell'architettura militare redigendo il progetto della caserma di cavalleria al ponte della Maddalena a Napoli, voluta da Carlo di Borbone in sostituzione del preesistente serraglio adibito a spettacoli circensi, prossimo al quartiere del Mercato, costruito nel 1743 su progetto di Ferdinando Sanfelice (Gambardella, 1974), a sua volta esito del rimaneggiamento di una vecchia scuderia di epoca vicereale. Quando fu deciso di destinare il serraglio sanfeliciano alla nuova funzione di caserma di cavalleria, venne presentato un primo progetto dal citato Bigotti, che prevedeva di disporre stalle per 447 cavalli al piano terra e alloggi per i militari ai piani superiori, servendosi prevalentemente dei preesistenti corpi di fabbrica, resi più solidi da contrafforti. Probabilmente, questa proposta non fu giudicata soddisfacente e per questo motivo nel 1754 l'incarico passò al Vanvitelli.



Fig. 7- La caserma di cavalleria presso il Ponte della Maddalena nella mappa del Duca di Noja (1775).

L'irregolarità del sito, in particolare l'andamento obliquo del lato settentrionale, fu risolta dal Vanvitelli innestando ai corpi di fabbrica longitudinali un'edera terminale, orientata in senso opposto, ispirata alle forme del barocco

romano. Tale soluzione, già adottata nel progetto per la fontana di Trevi, sarebbe stata riproposta nella vaccheria di Aldifreda, presso Caserta, e nel Foro Carolino e nel cortile del convento di San Marcellino a Napoli. Tuttavia, l'esecuzione della caserma al ponte della Maddalena non fu curata direttamente dal Vanvitelli, impegnato nel cantiere della reggia di Caserta, ma affidata al collaboratore Francesco Sabatini.

## 8. Conclusioni

Tra le riforme militari attuate dai Borbone nel primo periodo del Regno di Napoli, dal 1734 al 1799, si registra un radicale rinnovamento della cavalleria militare. A partire dal 1742, Carlo di Borbone, esperto cavaliere, ordinò di incrociare le migliori fattrici di razza napoletana e salernitana con stalloni di razza andalusa, provenienti dalla Spagna, e con stalloni di razza araba, provenienti dalla Turchia, per ottenere una nuova razza di cavalli da guerra. La selezione equestre voluta dal re avveniva nelle aree agricole dei Siti Reali (Alisio, 1976), in particolare nella tenuta di Persano nel Principato Citra, a breve distanza dalle cittadine di Eboli e di Battipaglia. Nel 1752, su incarico del re, l'ingegnere militare Giovanni Domenico Piana progettò una casa di caccia, nella quale il sovrano, seguito dalla corte, si recava di frequente per partecipare a battute di caccia nelle quali aveva la possibilità di provare i cavalli allevati nelle scuderie del Real Sito (Parlante, 2018).

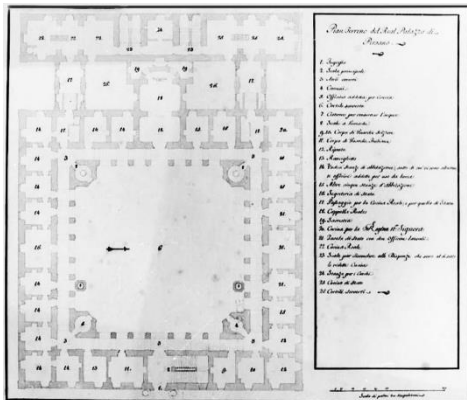


Fig. 8- Giovanni Domenico Piana, Real Palazzo di Persano (Archivio di Stato di Napoli).

Tra 1787 e il 1792 Ferdinando di Borbone, fece edificare nella Real Difesa di Carditello, a breve distanza da Capua, un nuovo palazzo reale, progettato dall'architetto Francesco Collecini

(Serraglio, 2001), nel quale vennero portati da Persano i migliori esemplari della Reale Razza. La nuova reggia si distingueva dalle altre proprio per la speciale attenzione attribuita all'allevamento equestre. Oltre a numerose e spaziose scuderie, l'edificio era dotato di un ampio e scenografico galoppatoio, dove il re poteva ammirare le evoluzioni dei migliori soggetti, utilizzati non soltanto per le battute di caccia ma anche dall'esercito borbonico.

Dopo l'Unità d'Italia, l'esercito sabauda preferì utilizzare altre razze equine, forse nel tentativo di rimuovere l'eredità lasciata dalla dinastia borbonica. Tuttavia, agli inizi del Novecento l'esercito italiano decise di ricostruire la razza con il nome di "razza governativa di Persano", a partire da alcuni esemplari di proprietà personale del re Vittorio Emanuele allevati nella tenuta reale di San Rossore, vicino Pisa, incrociati con fattrici e stalloni di razza Persano acquistati da privati. La selezione diede ottimi risultati, sia nella produzione di cavalli da lavoro utilizzati dalle forze armate nella prima e nella seconda guerra mondiale, sia in campo agonistico, con soggetti che ottennero successi nella disciplina del salto a ostacoli nei giochi olimpici di Roma (1960) e di Tokio (1964). Attualmente, scongiurato il rischio della scomparsa della razza dopo la vendita all'asta degli ultimi esemplari di proprietà dell'esercito nel 1972, una mandria di cavalli di Persano allevati in purezza è stata reintrodotta a Carditello.

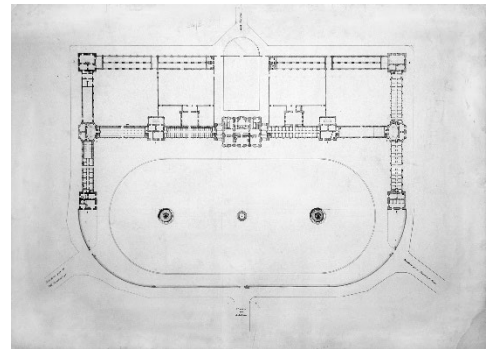


Fig. 9- Real Palazzo di Carditello (Archivio Storico della Reggia di Caserta).

Come i cavalli in esse allevati, anche le caserme borboniche sono oggetto di recenti azioni volte al loro recupero. Il quartiere di cavalleria di Aversa, dopo avere ospitato per decenni l'Ospedale Psichiatrico Giudiziario, è stato restaurato e

adibito a sede del Tribunale di Napoli Nord. Quelli di Nocera e di Nola sono attualmente sottoposti all'iter amministrativo per il loro trasferimento dal ministero della Difesa alle amministrazioni comunali locali, per poi essere destinati a nuove funzioni comunitarie. Per il

quartiere di Nocera si valuta la possibilità di utilizzare l'edificio come sede di un museo archeologico. Per quello di Nola si prospetta di riutilizzarlo per funzioni sociali, scolastiche o sanitarie. In entrambi i casi, non è stato ancora redato un progetto di restauro.

## Riferimenti

- Alisio, G. (1976). *Siti Reali dei Borboni*, Roma, Officina Edizioni.
- Discepolo, B., Verde, F. (2015) *L'ex Caserma Cesare Battisti a Nola. Casi studio nella città metropolitana di Napoli: consistenza, criticità e opportunità legate ai patrimoni immobiliari pubblici e private*, Napoli, Edizioni Graffiti.
- Fiengo, G., Guerriero, L. (2002) *Il centro storico di Aversa: analisi del patrimonio edilizio*, Napoli, Arte Tipografica.
- Gambardella, A. (1974). *Ferdinando Sanfelice architetto*, Napoli, Arti grafiche Licenziato.
- Pane, G., Filangieri, A. (1994). *Capua architettura e arte: Catalogo delle opere*, Capua (CE), Capuanova.
- Parlante, N. (2018). *Corte borbonica e «Real Caccia» di Persano. Rituali, cerimoniali, funzioni, vita quotidiana*, Eboli, Centro Culturale Studi Storici.
- Serraglio, R. (2001) *Francesco Collecini. Architettura del secondo Settecento nell'area casertana*, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane.
- Serraglio, R. (2017). Carlo di Borbone committente di architettura. In Annamaria Robotti (a cura di). *Protagonisti e luoghi delle arti euro-mediterranee*, Edizioni Grifo, Lecce, pp. 97-120.
- Strazzullo, F. (1976). *Le lettere di Luigi Vanvitelli della Biblioteca Palatina di Caserta*, Galatina (LE), Congedo Editore.
- Tempone, V. (2007). *L'architettura dei quartieri militari a Napoli e nel Regno delle Due Sicilie*, Napoli, Accademia Pontaniana.
- Venditti, A. (1973) L'opera napoletana di Luigi Vanvitelli, in R. De Fusco et alii, *Luigi Vanvitelli*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, pp. 97-167.



## La fortificazione dell'isola di Carloforte. Logiche militari e disegno illuminista nell'opera dell'ingegnere piemontese Augusto De la Vallea

Andrea Pirinu<sup>a</sup>, Andrés Martínez Medina<sup>b</sup>, Giancarlo Sanna<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Università di Cagliari, Italia, [apirinu@unica.it](mailto:apirinu@unica.it), <sup>b</sup>Universitat d'Alacant, Alicante, España, [andresm.medina@ua.es](mailto:andresm.medina@ua.es),

<sup>c</sup>Università di Cagliari, Italia, [giancarlo.sanna8@unica.it](mailto:giancarlo.sanna8@unica.it)

### Abstract

In the first half of the eighteenth century the island of Carloforte is the subject of a project aimed at the birth of a new settlement. The intervention has a strong affinity with the eighteenth-century Spanish settlements (Nueva Tabarca, 1775) both from an urban point of view and for the common events related to the redemption of the inhabitants of the island of Tabarca in Tunisia.

The new fortified city thought by the Piedmontese engineer Augusto De la Vallea - operating in Sardinia in the period 1735-44 - occupies a strategic position close to a hill that, facing the south-western coast of Sardinia and protected from the prevailing winds, check the docks on the island and the nearby salt pans.

The project of the military technician previews the realization of a fortified citadel modelled from the shape and from the disposition of plastically defined bulwarks to adapt to the topography of the places and to guarantee the control of the surrounding territory.

The drawing, drawn up with considerable skill, describes the landscape context, the methods of tracing the perimeter of defence and through a design practice "Enlightenment", orders the urban layout, planning the layout of the urban space according to a Cartesian layout modelled, in its outer perimeter, by the silhouette of the fortress. A new line of defence, wider and embracing the citadel and showing a settlement developed towards the coastline, is readable in documents of the early nineteenth century that dated 1808-1810, represent a part of the perimeter of the citadel designed by De la Vallea.

The contribution proposes a careful graphic-design analysis of the project of the Piedmontese engineer, an analysis of the construction events and a comparison with the most recent documents and the current urban layout of the city.

**Keywords:** Fortified cities, new settlements, 18th century, Sardinia (Italy).

### 1. La fortificazione di Carloforte

L'intensa attività pianificatoria attuata in Sardegna nel Corso del Settecento dal governo piemontese da l'avvio a numerosi episodi progettuali a differenti scale d'intervento in campo civile, religioso e militare. In quest'epoca, oltre alla progettazione di palazzi ed edifici religiosi ed al rafforzamento del sistema di difesa costiero, si concretizza la nascita di nuovi insediamenti, iniziativa finalizzata a incrementare la popolazione dell'isola.

Sotto quest'aspetto, tra gli interventi di maggior interesse si collocano i progetti urbani di Carloforte, nell'isola di San Pietro, e Calasetta nell'isola di Sant'Antioco (Schirru, 2012), i primi dei centri di fondazione promossi in Sardegna. L'incarico di disegnare l'insediamento di Carloforte (fig.1), solidamente fortificato con una robusta cinta di mura e bastioni, fu assegnato nel marzo 1738 all'ingegnere militare Augusto De La Vallea.

L'ufficiale poté sviluppare la soluzione progettuale senza alcun condizionamento dovuto a preesistenze, ottimizzando il rapporto investimenti- benefici secondo modalità tecniche e scientifiche moderne. A Carloforte e nei successivi progetti urbani sardi, trovarono applicazione modelli e forme architettoniche funzionali alle logiche militari sui quali innestare una trama cartesiana necessaria alla definizione del tessuto insediativo. In quest'ottica, i progetti urbani sardi ebbero maggiore attinenza con gli insediamenti settecenteschi spagnoli, non limitata al solo episodio di Nueva Tabarka, progettata nel 1775 su un'isola poco distante dal centro di Santa Pola (Martínez-Medina e al. 2017), le cui affinità con i piani di Carloforte e Calasetta derivano anche dalle comuni vicende legate al riscatto degli abitanti.

Il progetto, redatto dallo specialista piemontese, consisteva nella costruzione di una fortezza nella parte alta dell'attuale centro urbano, seguendo l'orientamento richiesto dalla Casa di Savoia di avere un presidio militare. Durante la costruzione della cittadella un campo fortificato a valle presso il porto ospitò gli abitanti, i quali chiesero di edificare subito le case in muratura; nel 1749 esistevano dunque due nuclei insediativi, come peraltro ben evidenziato nelle mappe storiche. Egli propose di costruire città e bastioni a poca distanza dal mare, secondo un impianto urbano esposto nel suo «Ragionamento sovra la sistemazione della fortezza di Carloforte». Nacque così una città bastionata, con una rete stradale a maglie rettangolari, una città di fondazione ordinata e rispondente alle esigenze del tempo. I lavori procedettero celermente, tanto che nello stesso anno 1738 erano già quasi formati i bastioni e provvoluti di 14 cannoni (Rassu, 2000).

Le opere di difesa e completamento del nuovo insediamento proseguirono nella seconda metà del secolo con la costruzione (1768-69) della torre costiera di San Vittorione e di un acquedotto e vennero avviati i lavori per trasformare lo stagno nei pressi del porto in saline. La chiesa venne localizzata nell'insediamento a valle e non in quello della cittadella alta come previsto nel primo progetto. Ebbe origine allora l'impianto urbanistico della città attuale che con la tipologia delle case, la caratteristica trama viaria e forma e funzione della piazza centrale, rimanda ad esperienze fondative liguri mutate da esigenze e consuetudini proprie degli abitati mediterranei.



Fig. 1- Individuazione su base *Google Earth* dell'isola di San Pietro e di Carloforte (1).

## 2. I progetti per il nuovo insediamento fortificato

Disegni di progetto e mappe a scala urbana e territoriale che raccontano la storia delle fortificazioni settecentesche di Carloforte favoriscono un'attenta analisi delle scelte progettuali legate all'impiego di modelli e forme "alla moderna" adattati alle caratteristiche del sito ed all'impiego di tracciati cartesiani. La documentazione d'archivio e le attuali cartografie digitali permettono inoltre una rilettura delle trasformazioni del paesaggio fortificato, anche finalizzata alla tutela dei segmenti esistenti e delle tracce inglobate nell'attuale assetto urbano.

Due documenti, descrivono l'attuazione del progetto del De la Vallea. In entrambi i disegni è descritto un perimetro fortificato, caratterizzato da un tracciato poligonale adattato al profilo del terreno, secondo uno schema riconducibile alla scuola del Vauban. Nelle estremità del circuito sorgevano altrettanti bastioni e terrapieni, la cui mole raggiungeva una certa imponenza. In senso antiorario, s'incontrava per prima la porta d'accesso, poi il bastione di San Carlo, quindi quello del Beato Amedeo, ancora i due bastioni di San Maurizio e di San Lazzaro, cui seguiva il bastione del Rivarol, e, infine, quello di San Vittorione.

Il raffronto tra i due elaborati completa la conoscenza del progetto. Il primo disegno (fig.2), evidenzia il tracciamento funzionale alla realizzazione delle opere e mostra la presenza di un rivellino collocato tra il bastione San Carlo e il bastione di San Vittorio a protezione della porta di accesso. Un secondo disegno (fig.3) mostra la presenza di una porta di soccorso in prossimità del bastione di San Vittorio. L'analisi grafica della figura 2 mostra il controllo progettuale e l'impiego di assi coordinati per un disegno dei baluardi funzionale al tiro incrociato delle artiglierie e dell'impianto insediativo, impostato su un reticolo ortogonale (figg.4,5). La soluzione finale è costituita da una combinazione di bastioni pentagonali, ad eccezione del bastione Beato Amedeo e del bastione San Maurizio, semi baluardi raccordati da un saliente, definiti a seguito del ripiegamento delle cortine.

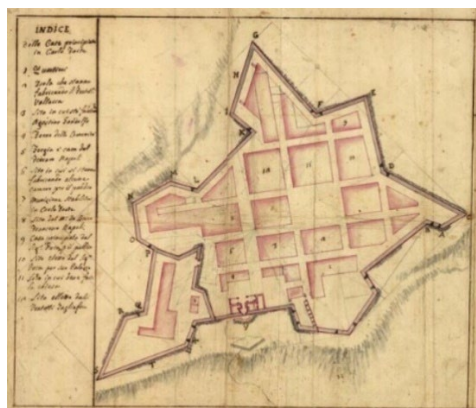


Fig. 2- Pianta delle fortificazioni di Carloforte, Carloforte, 6 novembre 1741 (ASCa, Tipi e Profili 0010-005-200-005).



Fig. 3- Disegni relativi alla città di Carloforte e ad una sua caserma (ASCa, Tipi e profili 0010-005-194-001).

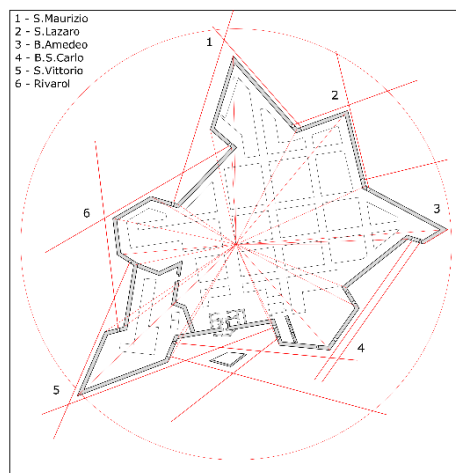


Fig. 4- individuazione del punto di controllo progettuale e delle linee di tiro incrociato.

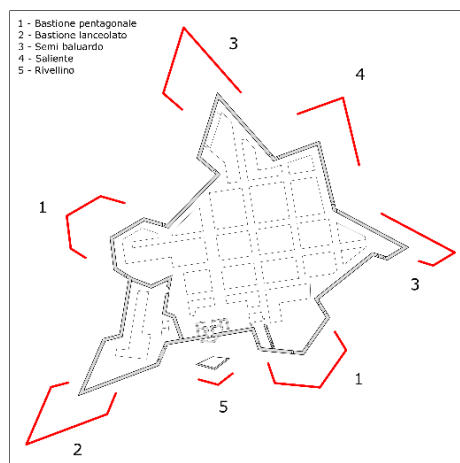


Fig. 5- rappresentazione dei modelli impiegati per la composizione finale.

Il completamento dei lavori è dichiarato dalle mappe storiche (figg.6-7); tra queste il "Piano dell'Isola di San Pietro in Sardegna" che evidenzia, l'ultimazione della città fortificata secondo il disegno del De la Vallea e, con lettera a, il "Borgo di Carloforte alla marina" a conferma della presenza di un insediamento sviluppatosi a partire dalla prima metà del secolo a ridosso della linea di costa secondo una trama ortogonale della quale appare già realizzato l'asse della via Agostino Tagliafico con fondata la chiesa di San Carlo Borromeo progettata dagli ingegneri piemontesi e aperta al culto nel 1775 (Naitza, 1992).



Fig. 6- Piano dell'Isola di San Pietro in Sardegna (ASTo, Sezioni Riunite, Carte topografiche e disegni, Ufficio generale delle finanze, Tipi Sezione II, San Pietro e Sant'Antioco, isole, Cartella 320, fgl.1). La mappa non datata è successiva al 1741 in quanto la città fortificata appare conclusa.



Fig. 7- dettaglio del "Piano dell'Isola di San Pietro in Sardegna".

### 3. Paesaggio fortificato e recupero della memoria dei luoghi.

Le mappe custodite negli Archivi e la conservazione di alcuni tratti delle fortificazioni urbane di Carloforte favoriscono un attento esame dei progetti per la difesa del nuovo insediamento, rappresentare gli assetti storici su una base cartografica attuale e favorire la conoscenza e condivisione della memoria dei luoghi. A partire dal progetto dell'ingegnere De la Valle si osserva una progressiva espansione della cinta muraria che va inizialmente a inglobare l'edificato sorto in prossimità del porto per poi giungere a ridosso delle nuove saline (figg.8-9); questa rappresentazione "a volo d'uccello" è di particolare interesse perché mostra il sistema di difesa territoriale costituito dal forte di San Vittorio (fig.10), dalla città bastionata e da un ulteriore punto fortificato che incrocia il tiro con gli altri due sistemi difensivi.

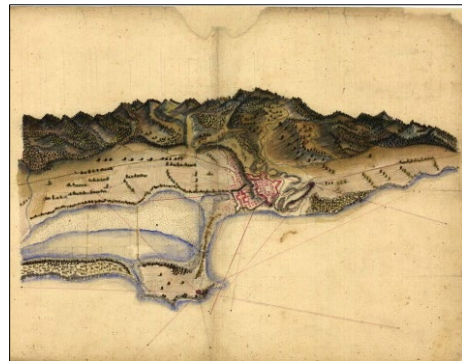


Fig. 8- "Pianta di Carloforte con le saline e i territori limitrofi" (ASCa, Tipi e Profili, 186).

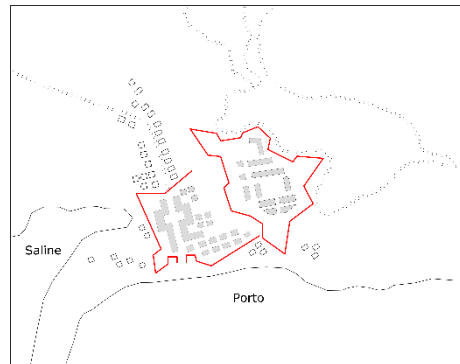


Fig. 2- Rielaborazione grafica della mappa denominata "Pianta di Carloforte con le saline e i territori limitrofi".

La dismissione delle piazzeforti e la crescita urbana ottocentesca (fig.11) condurranno alla pressoché completa demolizione delle opere. Permangono tuttavia alcuni tratti delle mura e dei forti collocati nel settore nord (figg.12-14) a ridosso del primo borgo fortificato ed ulteriori porzioni, celate nell'attuale assetto urbano, che possono essere individuate attraverso un *overlay* grafico tra mappe storiche e cartografia attuale.

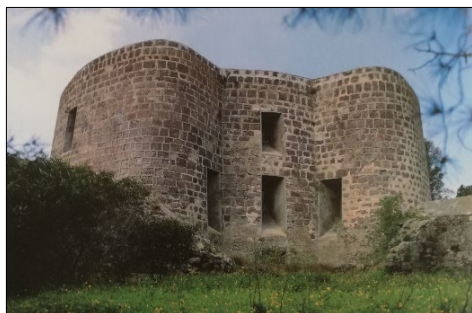


Fig. 10- Forte di San Vittorio (da Montaldo 2003).



Fig.11- Pianta della Regia Piazza di Carloforte (inizi del XIX secolo, ASTO, tipi sez. II) che individua le tracce della prima linea fortificata e dei forti a protezione del nucleo ottocentesco.



Fig. 12- Vista del forte di Santa Teresa (da Montaldo 2003).

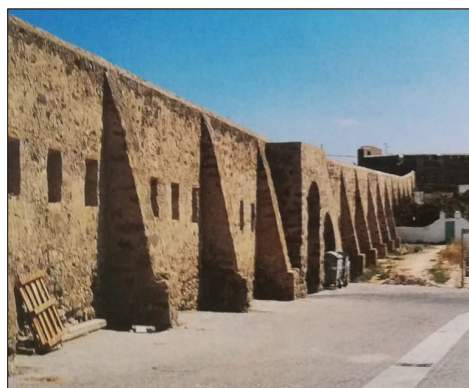


Fig. 13- Setti murari e cortina tra la Porta del Leone ed il Forte di Santa Teresa (da Montaldo 2003).



Fig. 14- Tratto di mura urbane lungo la scalinata di Santa Cristina presso il Fortino di Santa Cristina anche denominato Fortino dello Sperone.

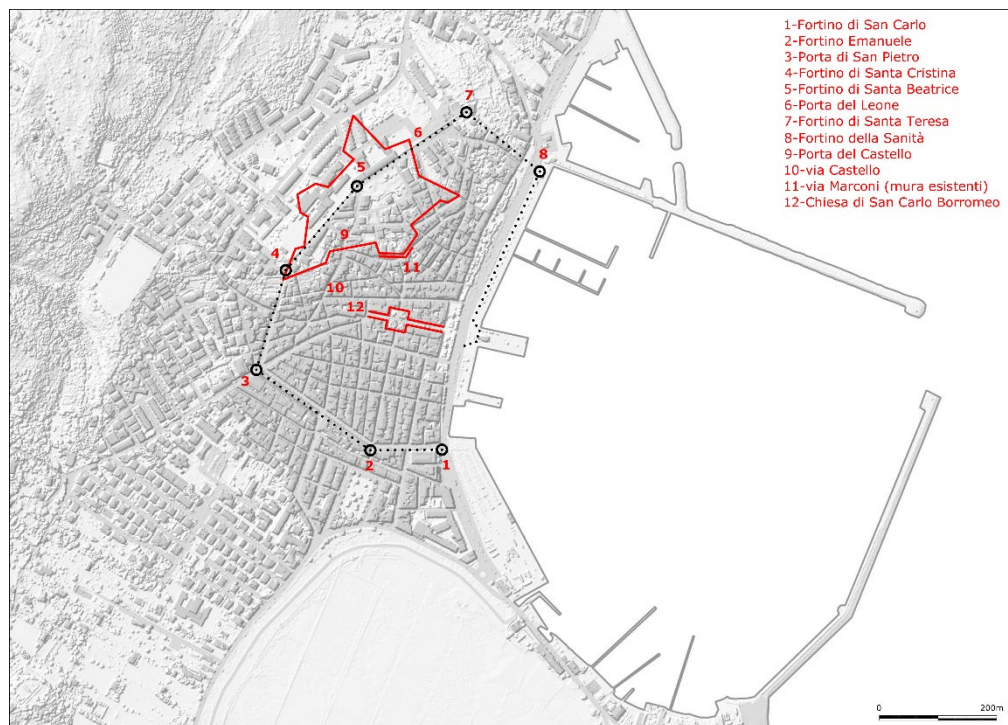


Fig. 15- Inserimento del progetto settecentesco e della linea ottocentesca su base cartografica attuale.

#### 4. Conclusioni

L'analisi della cartografia storica e dei progetti ha reso possibile la rappresentazione delle principali fasi di crescita urbana di Carloforte. Progettato con un obiettivo che accomuna anche i nuovi insediamenti di Nueva Tabarca in Spagna e Calasetta in Sardegna, il nucleo fortificato ha vissuto diverse fasi di sviluppo a partire dalla costruzione del primo forte seguito da un

ampliamento che ha interessato l'area più prossima alla linea di costa. La demolizione delle mura urbane e le modificazioni di assetto urbano più recenti hanno risparmiato alcuni settori del nucleo originario; tale condizione rende ancora possibile una lettura di forma e consistenza dell'antico perimetro fortificato. Con questo intento è stata individuata una base cartografica capace di accogliere le informazioni elaborate e presentare una prima sintesi dei risultati (fig.15).

#### Reference

- Martínez-Medina A, Pirinu A, Banyuls I Pérez A (2017). La fortificación de la isla de Nueva Tabarca, 1769-1779: De la estrategia militar a la táctica del proyecto urbano. In: Echarrri-Iribarren, V. (ed) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries*. Vol. 5: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 24-25-26 ottobre 2017, Alicante. Alicante: Università Politecnica di Alicante (Spagna), pp.101-108.
- Montaldo, G. (2003). *I forti piemontesi in Sardegna*. Sassari: Carlo Delfino editore.
- Naitza, S. (1992). Architettura dal tardo '600 al classicismo purista. Scheda 19. Nuoro: Ilisso.
- Rassu, M. (2000). *Guida alle torri e forti costieri (Sardegna)*. Cagliari: Artigianarte editrice.
- Schirru, M. (2012). La fondazione di Calasetta, un progetto urbano settecentesco nel regno di Sardegna. In *Il tesoro delle città*. Strenna dell'Associazione Storia della Città, VII-2011/2012. Roma: Edizioni Kappa, pp. 277-293.
- Virdis B. (1954). *Bastioni e torri di Carloforte. Contributo alla storia dell'architettura militare*. Roma: Regionale Editrice.

## Freehand draw and the study of military architecture

Francesco Broglia<sup>a</sup>, Mirco Pucci<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Università degli Studi E-Campus, Novedrate, Italy, [architettofrancescobroglia@gmail.com](mailto:architettofrancescobroglia@gmail.com), <sup>b</sup>Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy, [mirco.pucci@gmail.com](mailto:mirco.pucci@gmail.com)

### Abstract

This paper aims at analysing medieval and Renaissance fortifications by freehand draw. Freehand draw has been used for this purpose since the so called 'epoca della transizione' and its fortune reached its peak with the study of Renaissance fortifications (XV-XVI century).

Physical survey by scale sketches and drawings is a technique of Italian and European Renaissance tradition. It is a fundamental first step in understanding buildings and how they were designed.

This research took into consideration the following case studies: fortifications in the State of Presidii – on the border between Lazio and Tuscany -, fortifications of the Tuscan archipelago, fortresses and fortified surrounding walls in Emilia Romagna.

Freehand draw allowed us to recognize on the one hand the geometrical matrixes of the shapes taken into consideration and on the other hand the relations between design principles - which inspired military architects - and the effective realizations.

**Keywords:** freehand draw, fortifications, survey.

### 1. Introduzione

Il disegno, nella tradizione rinascimentale, è strumento di conoscenza del reale. Tracciare linee a mano libera, osservando quanto offre la natura e ciò che scaturisce dall'azione dell'uomo, è esercizio di analisi e meditazione. Quanto si posa scientemente sul foglio può essere sia frutto di riproduzione di quanto si osserva, sia manifestazione formale, geometrica, di una idea. I pensatori, gli artefici, gli artisti, gli uomini di ingegno che furono protagonisti della rivoluzione filosofica, letteraria, tecnica e scientifica dei secoli XV e XVI, furono sovente formidabili disegnatori ed acuti conoscitori dell'arte militare. L'imitazione della natura era il fulcro dell'azione di intelletto, che poneva l'uomo al centro dell'Universo e della conoscenza. Erano tuttavia non solo tempi di pensiero, ma anche anni dell'agire. E l'agire spesso era violento e guerresco. Si scriveva, si poetava, si dipingeva e si scolpiva, ma si combattevano guerre di

indicibile violenza e si assediavano città. Fortezze, torri e castelli, erano sottoposti a complessi studi evolutivi. Le menti migliori erano chiamate non soltanto a concepire piani urbanistici ideali, ma anche a realizzare opere militari e cinte di difesa di terre murate (Tafuri 1980).

### 2. La funzione del disegno nell'arte fortificatoria del Rinascimento

È in tale quadro che il disegno assume l'importante funzione di dare forma alle idee e nel contempo si definisce come potente strumento di analisi. Il disegno a mano libera è la forma più diretta ed efficace per dare sostanza ad un pensiero. Questa robusta tradizione che prende forza e si sostanzia nella *Rinascenza* informerà di sé la società della Penisola Italiana nei secoli a venire, sino all'unità della nazione e al secondo dopo guerra. In proposito è significativa la

definizione di un grande maestro del secolo scorso, Bruno Munari: “Lo schizzo rapido, fatto a matita o a penna o con qualunque strumento, anche col pennello talvolta, serve a comunicare una forma o una funzione oppure a dare istruzioni accessorie durante i lavori dei modelli o dei particolari costruttivi” (Munari 2023: 65). Si tratta di parole scritte da un uomo del '900 che si attagliano perfettamente allo spirito degli artefici

di architetture militari del 1400 e del 1500. Il disegno a mano libera, come schema di idee e di intenti diventa preponderante nei documenti che attestano la cosiddetta era della transizione (Cassi Ramelli 1996). Il tracciamento di linee e schemi sui fogli, con la “sanguigna” o il carboncino, si afferma in questo periodo come il modo più diretto ed efficace per coniugare pensiero e forma.



Fig. 1- Torre san Giovanni (Isola d'Elba) - vista planimetrica e viste di insieme (disegno M. Pucci 2022)

Gli architetti chiamati a studiare gli apprestamenti adatti a resistere alle armi da fuoco, oppure a poter utilizzare le stesse a scopo offensivo, producono una grande messe di schizzi, appunti, disegni, idee progettuali. Gli ingegneri militari sono chiamati a modificare dei tipi edilizi sperimentati e collaudati per secoli, a causa delle armi da fuoco che stravolgono le regole di ingaggio dell'arte della guerra ed i sistemi di combattimento. Devono essere elaborate nuove strategie. Per le menti dei progettisti più acuti si apre un vero e proprio rovello. Quest'ultimo, nella logica di quei secoli che pongono l'Uomo ed il suo pensiero al centro dell'Universo e del sapere, non può che sfociare nel disegno, come

prefigurazione di un fatto pratico. Nelle cinte murarie si passa da strutture verticali, alte e snelle, con elementi a sporto per la difesa piombante, con murature a scarpa e bertesche, ad elementi bassi e massicci (Hogg 11982). Si tratta di un lavoro intenso di “cimatura”, che inizialmente punta a modificare gli elementi esistenti abbassandoli ed irrobustendoli, ma in seguito si fa sempre più sofisticato e creativo. In tal modo accanto agli specialisti ingegneri, entrano in campo inventori ed artisti. Con Inventori ed artisti il disegno a mano libera è la via maestra per consentire allo studio ed alla fantasia di farsi tecnologia.



### 3. Il disegno delle fortificazioni bastionate

È nel definire le strutture di difesa della città o dei presidi di confine di determinate zone, che il disegno a mano libera dell'artista mago rinascimentale si estrinseca nelle sue potenzialità, dando vita ad esempi riconosciuti di architettura organica, ante litteram (Zevi 1970, Tafuri 1980, Zevi 1995). Forme e proporzioni, nella sintesi progettuale precedono le misure. L'architetto militare, in fase di studio e di concepimento non ha bisogno di altri supporti che non siano la sua mente e la sua mano.

La costante applicazione del disegno a mano libera, come nel cartone preparatorio di un affresco, conduce all'invenzione di un colossale apparecchio statico che verrà chiamato "bastione". Si è di fronte ad un gigantesco ingranaggio fermo, che sostituisce le torri

medievali, ormai inservibili sotto i colpi delle artiglierie. La capacità grafica di combinare le forme, inizialmente scevra da vincoli strumentali rigidi, quali squadre o seste, si pone alla base della meccanica. Quest'ultima è una scienza considerata vile, fuori dal Quadrivio (Giuffrè 2003). Per "entrare" nel Quadrivio la Meccanica ha bisogno che il disegno la "introduca" nella Geometria, secondo il pensiero di Platone, per il quale la Geometria "è l'argano che tira l'Anima verso la contemplazione delle idee" (Giuffrè 2003). La mano corre libera sul foglio alla ricerca di forme organiche, con la mente ben rivolta agli schemi di tiro delle artiglierie, secondo la tecnica del "fiancheggiamento" (Cassi Ramelli 1996), ovvero il modo di "spazzare" le cortine murarie, con tiri di cannone ad esse parallele, che prendano di "infilata" gli assediati che a queste si accostano per scarlarle.

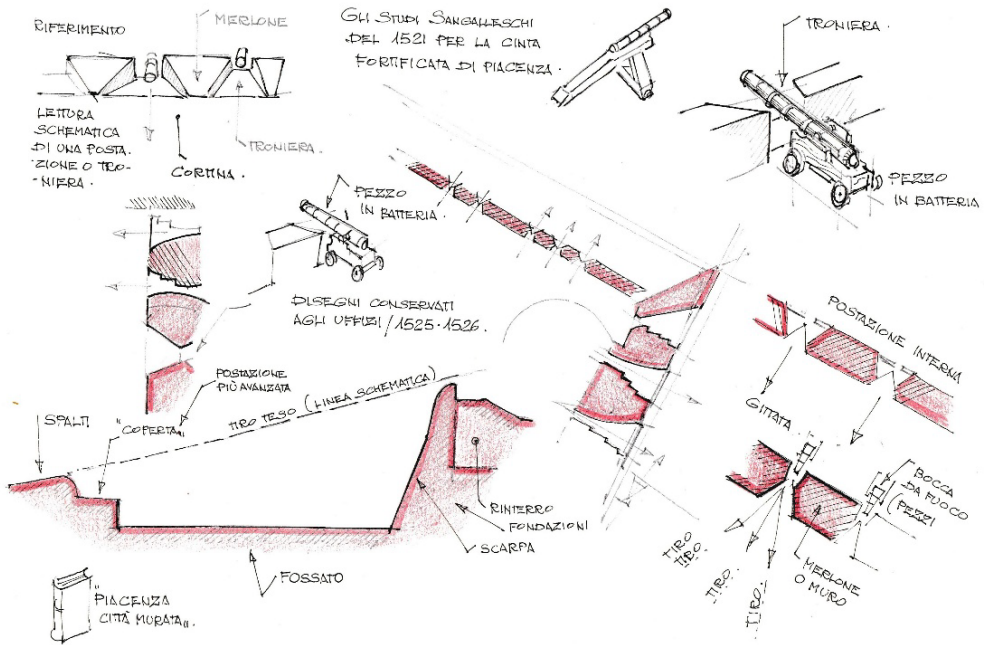


Fig. 2- Appunti sugli studi sangalleschi per i bastioni di Piacenza (disegno F. Broglia 2023)

### 4. Disegno e Design

Chi si appresta, nell'era contemporanea a studiare tale periodo storico, con rilievi e ricostruzioni grafiche, deve calarsi nello spirito dei primigeni artefici. Il Rinascimento è stato foriero di una eredità culturale fondata sul disegno. Nell'analisi

delle fortificazioni sul territorio della Penisola Italica, rilevatori e ricercatori devono fare tesoro di tale tradizione culturale. Quest'ultima non si è fermata al periodo storico testé citato. Ma ha informato di sé anche i secoli a venire, sino ad incontrare la Rivoluzione Industriale nel XX Secolo.

Lo schizzo, l'appunto stilato per capire un oggetto esistente o prefigurare uno da realizzare, discendono concettualmente dalle sinopie, dai cartoni e dai bozzetti dei pittori e degli scultori, nonché dai ricchissimi taccuini illustrati di architettura (in generale) e di ingegneria militare (nello specifico), quali quelli di Francesco di Giorgio Martini e Giuliano Da Sangallo. Lo schizzo ha un valore importantissimo nel generare buone opportunità di invenzione a chi lo sta eseguendo. Un disegno rapido, schematico, pulito ed essenziale è anche fondamentale nelle operazioni di rilievo, per la conoscenza di un oggetto. Nel caso precipuo delle fortificazioni, il

disegno di osservazione e di rilievo a mano libera, se fatto con lo stesso spirito di indagine e di pensiero di chi ha illo tempore inventato la struttura, è un prezioso strumento di indagine e di comprensione (Lyn 2009). "Lo schizzo a matita o a penna può servire al designer per annotare come promemoria qualcosa che ha in mente, che ha scoperto, che vuol modificare" (Munari 2023: 65). È d'uopo rammentare che il termine *design*, in lingua inglese è concettualmente vicino, se non coincidente con l'origine latina e classica del termine *disegno*, nel senso di operazione destinata all'analisi di un oggetto esistente o alla sua prefigurazione, ideazione.

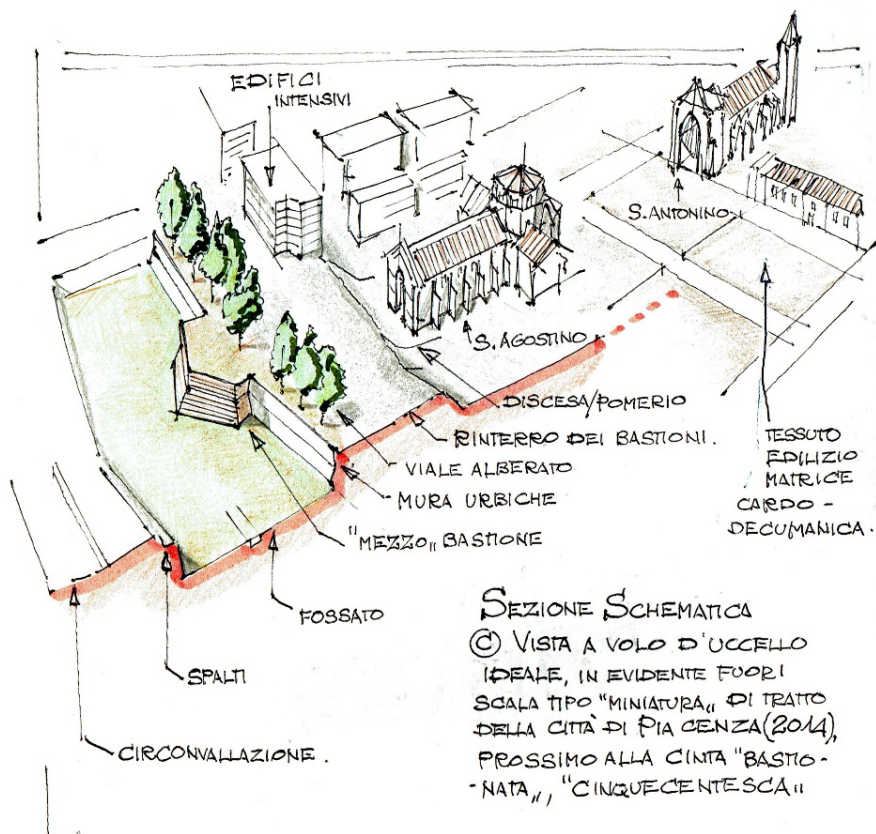


Fig. 3- Analisi della cinta fortificata di Piacenza - stato attuale (disegno F. Broglia 2023)

### 5. Le fortificazioni di Piacenza e quelle dello Stato dei Presidi

Per esprimere compiutamente come il disegno a mano libera possa essere impiegato proficuamente nello studio delle fortificazioni esistenti, si sono individuati esempi pratici in due

aree geografiche della Penisola Italiana, che si ritengono essere particolarmente significativi. In Piacenza si è probabilmente di fronte allo studio, di un vero e proprio prototipo, quanto meno della iniziale applicazione di un sistema bastionato compiuto, che nella prima metà del 1500, per volontà prima dei Papi e poi della casata dei

Farnese, è destinato a cingere la città. Uno schema studiato per un centro di traffici importanti, ubicato nella grande Pianura Padana, sulle vie d'acqua (il Po), e di terra (La Via Emilia), distese tra due mari, il Tirreno e lo Adriatico, nonché tra due Repubbliche del pelago, Genova e Venezia (Broglia 2018).

Con il termine di "Stato dei Presidi" si indicano invece quei territori i peninsulari ed insulari, che videro compiuto il loro processo di fortificazione alla moderna" con realizzazioni ex novo ed adattamenti, sotto l'Impero di Carlo Quinto e la Spagna di Filippo Secondo.

Si tratta di due distinte aree geografiche, accumulate da un importante valore strategico per gli eserciti e le marinerie sulla scena europea dal XV al XVII Secolo.

## 6. Il disegno delle fortificazioni di Piacenza

Il disegno a mano libera, l'appunto e lo schizzo delle fortificazioni di Piacenza prende le mosse da osservazioni dirette sul campo e dagli scritti degli storici locali. L'indagine si basa sulle rappresentazioni planimetriche della città (Broglia 2017) dalle quali estrapolare l'andamento della cinta urbana. Ci si cala nelle visioni sangallescche dell'arte militare per difendere le città e si stigmatizzano i rapporti con il grande corso fluviale del Po ed i suoi affluenti (il fiume Trebbia) con le diramazioni ed i canali che penetrano dentro il centro abitato. Ci si sofferma non poco sulla conformazione dei bastioni e sulla struttura interna delle cortine murarie e si lavora in primis a penna, con l'inchiostro nero, sulla carta bianca.

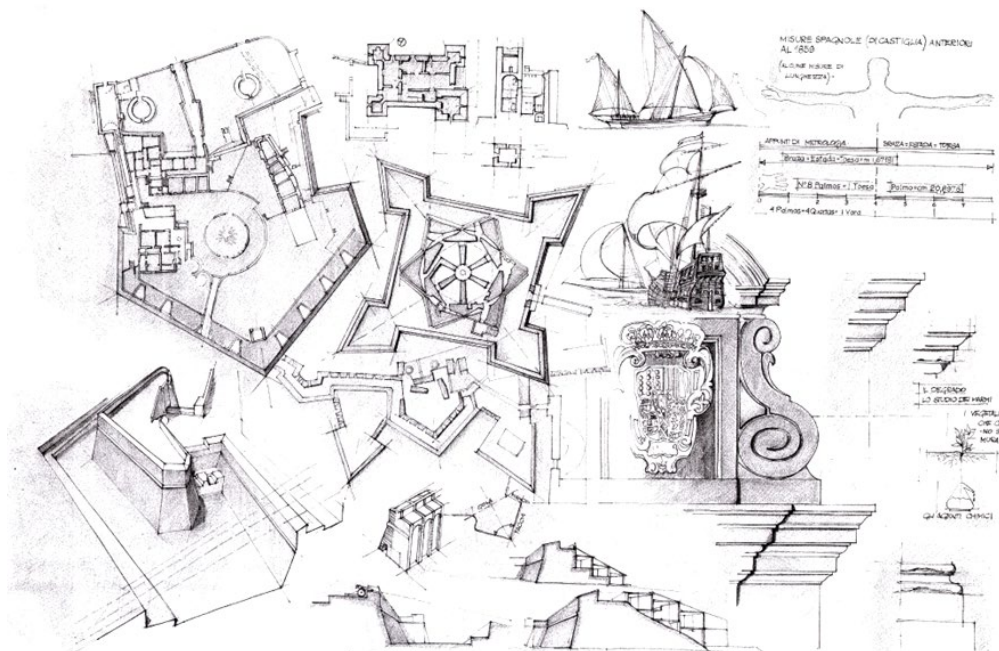


Fig. 4- Le fortificazioni dello Stato dei Presidi: studi geometrici e dimensionali (disegno F. Broglia 2023)

Ci si cimenta seguendo la ricerca degli ingegneri militari del tempo di forme atte a fiancheggiare le mura ed a proteggere gli accessi. Il taccuino diviene un fedele compagno, quando si guardano cartografie d'epoca e disegni rinascimentali. Li si ripropone a mo' di appunto di studio, con note scritte, sia di tecnica fortificatoria che di bibliografia per gli approfondimenti. Il disegno a mano libera in questi casi ha un fondamentale

valore preparatorio, di interpretazione dei dati, e lo si fa seguendo spirito ed insegnamento dei progettisti del 1500. È come se si raccogliesse l'eredità del loro modo di pensare e di agire mentre si cerca di comprenderne l'arte, la maniera da essi adottata nel costruire gli edifici. Disegni e schemi di studio tracciati a mano, nel caso delle mura di Piacenza, si fanno più articolati e complessi quando dalla cinta muraria si passa alle

planimetrie del castello, che costituiva la chiave di volta del perimetro bastionato. Qui intervengono le forme pentagonali unite agli schemi centrici (Broglia 2023).

Forme geometriche e proporzioni precedono le misure, sia dirette che di rilievo informatico. Il disegno manuale, ponendo direttamente in contatto mente e foglio bianco, induce a pensare attentamente, al ritmo della penna che traccia linee rette e curve. Si comprende, in tal guisa che la cinta papalina prima e farnesiana poi di

Piacenza, serra la città oltre i suoi contorni anticomani e medievali, sugli assi delle grandi vie di terra e sui solchi dei canali che si gettano nel Po, abbracciando case, palazzi, chiese, orti e giardini, senza particolari compromessi nei confronti delle preesistenze. Si decise per una struttura difensiva efficiente e moderna e questo traspare sin dai primi schizzi di studio per concepirla e dai primi appunti disegnati oggi per comprenderla. Grafici e note si stima rappresentino il punto di incontro tra l'ideazione nel passato e la conoscenza nel presente.

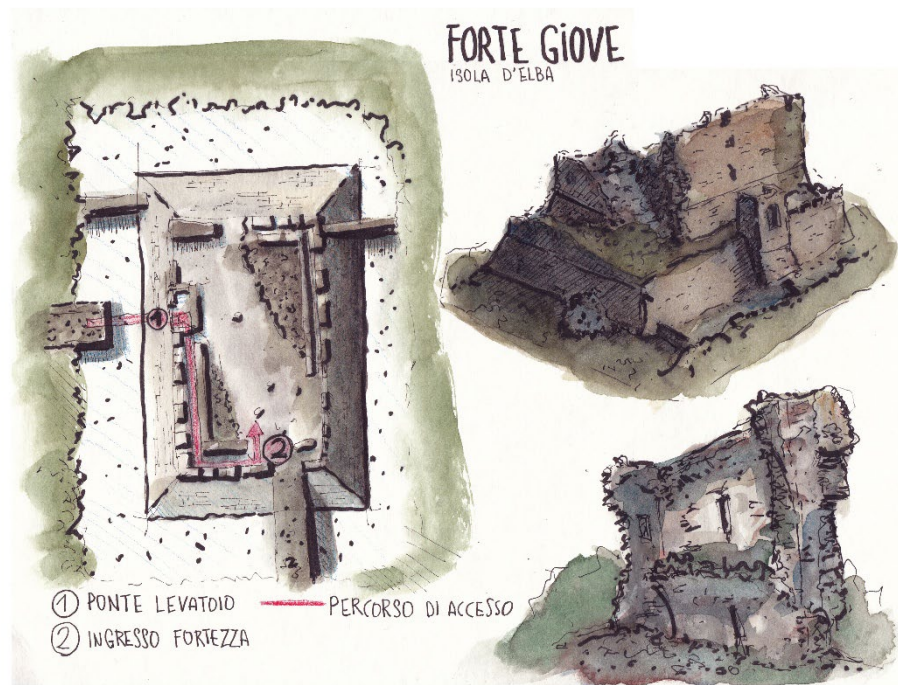


Figura 5 Forte Giove - Isola d'Elba - vista planimetrica e viste di insieme (disegno M. Pucci 2023)

L'idea che scaturisce dagli apprestamenti disegnati, nell'insieme e nel dettaglio è che Piacenza ebbe, grazie alle sue mura cinquecentesche l'occasione di divenire una città rinascimentale in modo compiuto, ma che tale processo urbanistico si fermò in pratica all'impianto delle sue difese.

### 7. Lo Stato dei Presidi

A confine tra Lazio e Toscana ancor oggi si rintracciano ben visibili i confini dell'antico Stato dei Presidi, ben marcato da fortificazioni, rocche, castelli, polveriere. Una istituzione militare

spagnola in un punto nevralgico, sul mare, della Penisola Italiana. Si è lontani dalla Pianura Padana, direttamente sul mare. Nel XV Secolo le acque sono solcate da marinerie italiane (la Repubblica di Genova e la Flotta agli ordini del Granduca di Toscana) da navi spagnole, dalla flotta francese e dai Pirati Barbareschi (Broglia 2015).

Un gran traffico. Bisogna darne conto negli appunti di studio. Accanto alla penna servono anche i colori, le matite e i chiaroscuri. Unitamente ai movimenti di truppe, è necessario osservare, accostare planimetrie e volumetrie di bastioni, cittadelle e forti. Qui dai disegni e dagli

schizzi si evincono le realizzazioni meccaniche in campo architettonico. Si hanno le forme statiche della meccanica. I bastioni di Orbetello ed i forti dell'argentario proteggono i confini di terra e si protendono verso il mare. Con un articolato e ben disposto sistema di torri costiere scrutano l'orizzonte e puntano batterie di cannoni sulle flotte nemiche. I disegni, accostando pentagoni ed impianti centri stellari devono mostrare grandi ingranaggi immoti, bene incastonati sul territorio. Meccanica e geometria sono al servizio della statica. In genere si pensa che la meccanica sia disciplina destinata a produrre marchingegni mobili. In realtà disegnando schemi ed impianti di fortezze ci si avvede che gli apparecchi geometrici sono appunti di statica grafica, nei quali dai quali può trarsi il principio dei lavori virtuali (Broglia 2005). il buon meccanico sa definire ciò che è staticamente determinato, anzi iperstatico, per resistere ai colpi delle artiglierie.

## 8. Conclusioni

A partire dagli assunti sopra citati, dagli schizzi a penna, passando per matite, ombre, chiaroscuri e contrasti cromatici, è possibile giungere a disegni sempre più definiti, di sintesi dell'immagine che si offre agli occhi, sempre realizzati a mano libera, con lo spirito della veduta e del rilievo sempre a vista, ma ben definito nell'insieme. Il Forte Giove e la Torre

San Giovanni, all'Isola d'Elba, non lontano dai Presidi Spagnoli sulla terraferma, possono essere ben tratteggiati con la penna e colorati col guazzo dell'acquerello. Dalla grana della carta bianca, adatta ad assorbire il colore si arriva alla "grana" di murature e materiali rilevati. Le torri di avvistamento, sia nelle isole sia sulla terraferma, meritano uno studio specifico. Nascono come strutture di impronta medievale, apprestate per l'avvistamento e la difesa piombante, ma devono via via subire adattamenti per resistere alle armi da fuoco, anche se in misura assai minore dei bastioni e delle cortine murarie. Esse sfuggono ai colpi delle artiglierie per posizione, in quanto spesso annidate sopra cale ed approdi, quindi irraggiungibili dai colpi sparati dai natanti. Lo stesso in parte può dirsi per forti e polveriere. Sono costruzioni che cercano la mimesi ed integrazione con l'ambiente che li circonda. Esse costituiscono elementi bene integrati, per storia e tradizione nel paesaggio. Nulla di meglio per studiarli e comprenderli che aggiungere ai dati tecnici ed anatomici anche la rappresentazione di sapore pittorico e vedutistico, comunque non scevra da note ed appunti di studio e di rilievo. In tale quadro disegnando a mano libera è possibile, come nel passato degli artefici di queste costruzioni, non solo restituirne le forme ma comprenderne appieno lo spirito che ne ha animato la costruzione e, soprattutto rivelarne il carattere.

## References

- Broglia, F. (2005) Le nuove ricerche sull'equilibrio delle volte di Lorenzo Mascheroni. In Arredi, M. P. & Ferrante, T. (ed.) *Contaminazioni culturali. Materiali di studio del dottorato di ricerca in riqualificazione e recupero insediativo*. Roma, Palombi, pp.145-150.
- Broglia, F. (2015) The fortifications of the State of Presidii, Orbetello and Argentario promontory. In Rodríguez-Navarro, P. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries*. Vol. 1: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 15-17 October 2015, Valencia. Valencia, Universitat Politècnica de València, pp. 15-20.
- Broglia, F. (2018) Renaissance Fortifications in Piacenza: the meeting point of Mediterranean Sea and Northern Europe. In Marotta, A. & Spallone, R. (eds.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries*. Vol. 8: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 18-20 October 2018, Torino. Torino, Politecnico di Torino, pp. 465-470.
- Broglia, F. (2023) Le cittadelle pentagonali: dalle rive del Po alle coste dello Stato dei Presidi. In Bevilacqua, M. G. & Ulivieri, D. (eds.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries*. Vol. 13: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 23-24-25 March 2023, Pisa. Pisa, Pisa University Press, pp. 295-301.
- Cassi Ramelli, A. (1996) *Dalle caverne ai rifugi blindati*. Bari, Mario Adda.
- Giuffrè, A. (2003) *La Meccanica nell'Architettura*. Roma, Carocci.
- Hogg, I. (1982) *Storia delle Fortificazioni*. Novara, Istituto Geografico De Agostini.
- Lyn, F., and R. Dulaney. A Case for Drawing. *Enquiry The ARCC Journal for Architectural Research*, 6 (1), 2009, 23-30.

- Marotta, A. U. Zich & M. Pavignano. (2020) Fortification Design and Geometry in the Papers of Gaspare Beretta. *Nexus Network Journal* 22, 169–190.
- Munari, B. (2023) *Da cosa nasce cosa*. Bari, Laterza.
- Tafuri M. (1980) *L'Architettura dell'Umanesimo*. Bari, Laterza.
- Tovey, M. (1989) Drawing and CAD in industrial design. *Design Studies*, 10 (1), 1989, 24-39.
- Zevi B. (1970) *Cronache di Architettura VII*. Bari, Laterza.
- Zevi B. (1995) *Controstoria dell'Architettura in Italia-Rinascimento e Manierismo*. Roma Newton Compton.

## Castelli e arsenali delle isole balcaniche nella *Peregrinatio* di Bernhard von Breydenbach

Danila Jacazzi<sup>a</sup>, Raffaella Fiorillo<sup>b</sup>

Department of Architecture and Industrial Design - Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", Aversa (CE), Italy, <sup>a</sup> [danila.jacazzi@unicampania.it](mailto:danila.jacazzi@unicampania.it), <sup>b</sup> [raffaella.fiorillo@unicampania.it](mailto:raffaella.fiorillo@unicampania.it)

### Abstract

The voyage across the Mare Nostrum has had many meanings over the centuries: from the devotional purposes predominant in the pilgrimages of the Middle Ages, from the commercial exchanges that saw the establishment of merchant colonies in the main cities and harbour ports, to the movement of armies during the crusades and the diplomatic missions of ambassadors, nobles and knights during the Renaissance. From the 15th century onwards, relations between Italian courts and Mediterranean countries were not limited to mercantile aspects: scholars, clergymen and men of culture, driven by the Renaissance season and the rediscovery of the classical world, visited the Holy Land. Renaissance travellers of Franco-Renaissance culture left some of the most interesting depictions of the cities they visited in their diaries. The *Peregrinatio in Terram Sanctam* published in 1486 by Bernhard von Breydenbach, canon of Mainz, represents one of the main models of an itinerary in the Holy Land accompanied by some of the greatest expressions of the cartographic culture of the end of the century.

**Keywords:** Castles, ports, Renaissance, Bernhard von Breydenbach.

### 1. Introduzione

Il Mediterraneo è stato da sempre un grande bacino di comunicazione per i popoli che su di esso si affacciano e per i molti viaggiatori che hanno interagito con essi lungo le sue coste e tra le sue isole. Porti, scali, torri, castelli e luoghi significativi delle città costiere del Mediterraneo nel corso dei secoli sono stati tradotti in immagini e registrati nelle raffigurazioni e nella memoria storica di viaggiatori e pellegrini, talvolta con dettagli di grande rilievo. Nel Medioevo, dominato dall'interesse religioso e devozionale, il pellegrino annotava soprattutto i luoghi di fede della Terrasanta, ma nelle immagini di epoca successiva il gusto rinascimentale appare evidente nei disegni di città rappresentate quasi sempre dalla costa con eleganti dettagli. Le memorie dei pellegrini costituiscono, pertanto, una delle fonti principali per la conoscenza del mondo mediterraneo.

Le ricerche sul tema della cultura del viaggio medioevale negli ultimi anni hanno avuto un ampio sviluppo con una varietà di pubblicazioni scientifiche, articoli e saggi sull'argomento.

I pellegrinaggi, rari nei primi tempi del Cristianesimo, nel corso del Medioevo godettero, infatti, di una crescente popolarità. Condizione decisiva per la nascita e la fioritura di pellegrinaggi fu il pensiero dell'indulgenza dai peccati, del pentimento, determinante per la cultura medioevale e per il Cristianesimo occidentale. Il pellegrinaggio divenne, quindi, più che un atto privato di remissione, una pubblica manifestazione di riconciliazione con Dio e con la Chiesa. A seconda della gravità dei peccati vennero scelte mete più o meno distanti. In questo contesto Gerusalemme e la Terrasanta diventarono i luoghi preferiti del viaggio 'religioso' medioevale, la *Peregrinatio Maior*, in

quanto rappresentarono un ritorno geografico e devozionale ai luoghi di Cristo (Jacazzi, 2016). Guidato da antichi portolani, che fornivano una dettagliata descrizione del profilo delle coste, da carte nautiche o tavole grafiche con l'indicazione delle rotte, il viaggiatore del XV secolo univa alla devozione del pellegrino, le curiosità scientifiche dell'osservatore e le notazioni descrittive del letterato. Nei primi anni del Rinascimento i diari di viaggio si attestarono su modelli di transizione influenzati dal carattere devozionale tradizionale del pellegrinaggio medioevale, ma anche intrisi di forme e contenuti del pensiero moderno (Porcasi, 2010). Tra il XIV e il XV secolo si assisté, infatti, a una ripresa dei pellegrinaggi, favorita dai buoni rapporti diplomatici e commerciali instaurati tra il sultanato mamelucco d'Egitto e il regno angioino di Napoli, che resero possibile l'insediamento dell'ordine francescano nelle terre musulmane e la costruzione di ospizi e alberghi per i forestieri. L'incremento dei pellegrinaggi venne facilitato anche dal miglioramento dei collegamenti marittimi, le cui rotte venivano solcate periodicamente da galee che dal porto di Venezia raggiungevano le coste della Palestina e i porti mediorientali (Tucci, 1985). Ma i rapporti tra le corti italiane e i paesi del Mediterraneo non si limitarono ai soli aspetti mercantili: studiosi, religiosi e uomini di cultura, spinti dalla stagione rinascimentale e dalla riscoperta del mondo classico, visitarono la Terrasanta e l'Egitto (Vagnon, 2021). Gli interessi si ampliarono e nelle relazioni di viaggio notizie di carattere economico, informazioni geopolitiche, caratteristiche difensive e militari, particolari edilizi e costruttivi si ritrovano sovente accanto alle pratiche devozionali. Il pellegrinaggio si combinò, quindi, in maniera inscindibile con un interesse storico, geografico e sociale per il Vicino Oriente (Porcasi 2010).

Venezia, pur contrastata dai Turchi, fino a tutto il XV secolo divenne un imprescindibile punto d'imbarco esercitando una sorta di monopolio sulla rotta per la Terrasanta, presidiando tutto l'Adriatico, chiamato anche "Mare dei Veneziani", e organizzando regolari trasferte di pellegrini (Dalena, 2004).

Venezia rappresentava l'imbarco preferenziale per la rotta marina dei viaggi in Terrasanta controllando quasi completamente il flusso dei pellegrini occidentali diretti verso quella regione

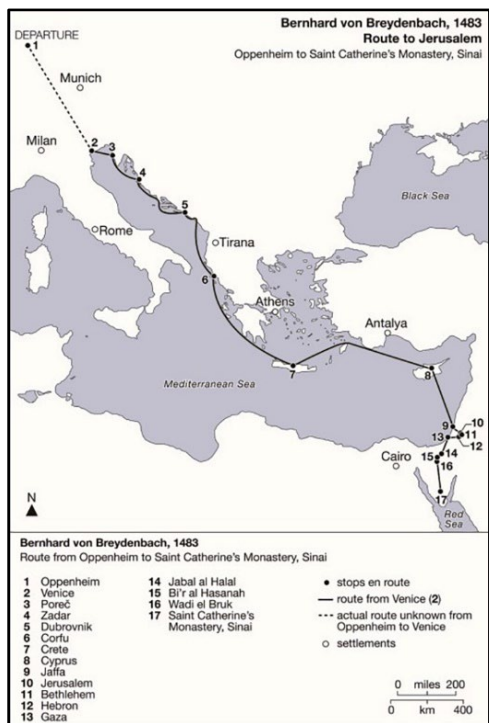


Fig. 1- Itinerario di Bernhard von Breydenbach verso Gerusalemme (Mary Boyle, 2021)

attraverso la propria flotta marittima (Nanetti, 2021). Le galee di solito partivano da Venezia due volte in un anno: a marzo *passagium vernale* o tra giugno e agosto *passagium aestivale*. Nella città lagunare esistevano, inoltre, una serie di strutture ricettive che consentivano il soggiorno dei pellegrini stranieri in attesa della partenza.

Tra esse anche il fondaco dei tedeschi, edificato nel XIII secolo per rispondere alle esigenze commerciali del porto, punto d'approdo delle merci trasportate da mercanti tedeschi, e riferimento logistico per tutti i viaggiatori connazionali. Anche se le relazioni di viaggio possono differire tra loro per portata ed intenzione, simili appaiono i modelli e le costruzioni letterarie nonché gli itinerari.

Generalmente i diari medioevali si qualificano come mera guida o enumerazione dei luoghi da visitare, senza osservazioni personali, con semplici informazioni o consigli pratici per l'organizzazione del viaggio e delle relative tappe.





Fig. 2- Veduta di Parenzo, foll. 15v-16r (Breydenbach, 1486)

I pellegrini spesso erano nobili, membri di ordini religiosi o semplici cittadini che affrontavano le difficoltà del viaggio spinti dal loro ideale religioso.

A partire dal XIV secolo, soprattutto dopo lo stabile insediamento sul Sion dell'ordine francescano, si inaugura "l'era dei grandi resoconti", delle memorie prodotte, almeno in larga misura, dai mercanti-scrittori, membri del clero e della nobiltà. (Cardini, 2012). Ma solo alcune opere odepistiche segnano con schemi grafici e cartografici i percorsi e i luoghi visitati.

Tra questi il diario di Bernard von Breydenbach.

## 2. Il viaggio di Bernard von Breydenbach (1483-1484)

Nel XV secolo inizia a dispiegarsi la rete dei viaggi 'umanistici': ai consueti moventi religiosi, commerciali e diplomatici si affiancano la bibliofilia e gli interessi antiquari. Fondamentale in tal senso appare il contributo dei viaggiatori europei, soprattutto di cultura franco-renana che, a vario titolo, affrontarono il viaggio nel Mediterraneo lasciando alcune delle più interessanti rappresentazioni delle città visitate.

La *Peregrinatio in Terram Sanctam* di Bernard von Breydenbach, "*decanus et camerarius*" della



Fig. 3- La galea del viaggio di Bernard von Breydenbach raffigurata in un particolare della veduta di Rodi, fol. 23v (Breydenbach, 1486)

diocesi di Magonza, illustrato da Erhard Reuwich, definito dall'autore "*ingeniosum et eruditus pictorem*", rappresenta uno dei principali modelli di itinerario corredato da alcune tra le maggiori



Fig. 4- Veduta di Corfù, foll. 17v-18r (Breydenbach, 1486)

espressioni della cultura cartografica della fine del secolo (Breydenbach, 1486). Nello stesso periodo Felix Fabri, canonico di Ulm, compì il suo secondo viaggio a Gerusalemme, descritto nell' *Evagatorium in Terrae Sanctae, Arabiae Egypti Peregrinationem* (Fabri, 1484) e Konrad Grünenberg partì nel 1486 alla volta di Gerusalemme con circa cinquanta pellegrini, tra cui alcuni nobili della Baviera, Pomerania, Ungheria, Francia e Paesi Bassi; viaggio descritto nel *Beschreibung der Reise von Konstanz nach Jerusalem* (Grünenberg, 1487).

Bernhard Breydenbach partì il 25 aprile 1483 da Oppenheim in Renania, Felix Fabri il 14 aprile 1483 da Ulm in Baden-Württemberg, Konrad Grünenberg il 22 aprile 1486 da Konstanz con un servo e tre cavalli (Klußmann, 2012). La prima sezione dell'itinerario in Terrasanta seguita dai tre pellegrini prevedeva un percorso attraverso le Alpi, dalla Germania fino all'imbarco di Venezia, punto di partenza del viaggio per mare.

Le Alpi rappresentavano per i pellegrini una mera tappa di transito del cammino e, pertanto, nella maggior parte dei casi nei diari di viaggio non viene dedicata particolare attenzione alla descrizione del passaggio tra le montagne (Denke, 2011).

Dopo un soggiorno di tre settimane a Venezia, Breydenbach intraprese il viaggio verso Gerusalemme, oltrepassando la penisola del Sinai fino ad arrivare in Egitto, in compagnia del conte Johannes von Solms, suo nipote, e del cavaliere Phillip von Bicken *strenuus miles*, ai quali si aggiunse a Venezia l'olandese Erhard Reuwich di Utrecht, che eseguì i disegni delle città, dei paesi e delle regioni visitate (Manners, 2007). Il viaggio alla sorgente della fede cristiana per questo gruppo di nobili e ricchi tedeschi si concluse nel febbraio del 1484.

### 3. Castelli e arsenali nelle vedute della *Peregrinatio*

Il diario di Bernhard von Breydenbach (1440-1497) è considerato il primo libro di viaggio illustrato in quanto contiene una serie di vedute di porti e città del Mediterraneo, disegnate da Erhard Reuwich, particolarmente interessanti per la rappresentazione realistica dei luoghi visitati dai pellegrini in viaggio verso la Terra Santa (Timm, 2006). La singolarità della *Peregrinatio* risiede nella particolare importanza data all'esperienza diretta, visiva e sensoriale dei luoghi, che l'artista cerca di trasmettere

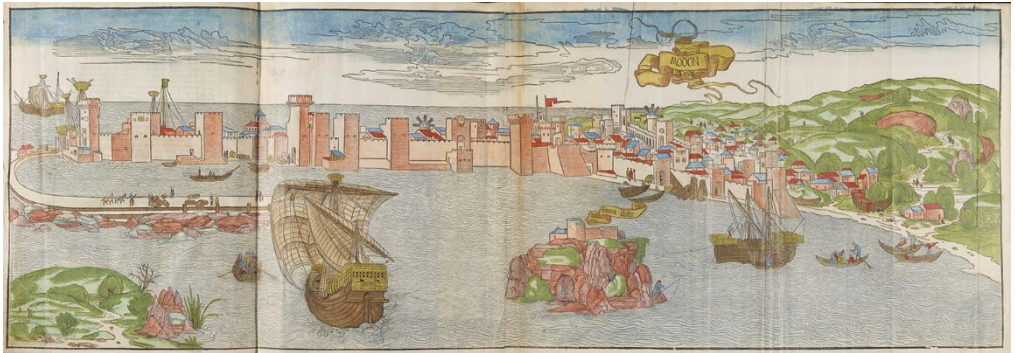


Fig. 5- Veduta di Modone, foll. 19v-20v (Breydenbach, 1486)

attraverso le sue incisioni, particolare gioco tra illusione pittorica e cartografia. Nel libro di Bernard von Breydenbach le immagini di città assumono il valore di ritratti urbani, in cui la contestualizzazione dei luoghi riveste un grande valore documentario.

L'assetto militare e l'inattaccabilità di porti e coste è una costante nelle vedute delle isole balcaniche, che riportano in dettaglio la presenza di mura e fortificazioni che chiudono la cinta urbana, simboleggiando la robustezza e la solidità delle città e la sicurezza di porti e arsenali, dove spesso sono disegnate le galee al riparo dai nemici. Analogamente, la presenza dello stemma della Repubblica di Venezia su alcune delle porte cittadine sottolinea l'appartenenza ad uno stato che dominava sulla maggior parte isole e delle coste dell'Egeo. Le cittadelle fortificate e i castelli costieri costituirono di fatto delle cerniere naturali tra le città portuali e il mare, assumendo spesso la funzione di incontro e scambio tra genti diverse, crocevia di popoli provenienti da più parti del Mediterraneo (Colletta, 2012). Luoghi di grande frequentazione, i porti delle isole e delle coste balcaniche hanno rivestito una rilevante funzione strategica attraverso i secoli nei rapporti tra Occidente e Oriente. Le tecniche di navigazione, infatti, obbligavano le galee a fermarsi nei porti costieri alla ricerca di approdi. A parte il suo lavoro come artista, Reuwich ha rivestito un ruolo importante nella produzione del libro, poiché l'*impressum* nomina come stampatore *Erhardus Reuwich de Traiecto Inferiori*. Come scrive Breydenbach nella *Peregrinatio* compito del pittore olandese era di "*A Venecianum portu et*

*deinceps potiorum civitatus quibus terrae pelagisque transitum applicare oportet presertim sacro et in Terra Sanctam loco et dispositiones situs et figuras quoad magis propriae fieri possent artificiose effigiaret transferetsque in cartam opus visu pulcrum et delectabile*" (Breydenbach, 1486).

Le vedute ritraggono il panorama cittadino in funzione rigorosamente paesaggistica. La scelta del punto di vista privilegiato, dal mare alla costa, contribuisce alla formazione di un'immagine 'storica' delle isole e delle città. L'allineamento orizzontale della veduta lungo la linea di costa consente, inoltre, una lettura gerarchica delle emergenze architettoniche che pone in primo piano le fortificazioni portuali, i castelli e gli arsenali come espressione della potenza difensiva del luogo (Ross, 2014).

Parenzo viene raffigurata dal mare come una città circondata dalle acque. Il nucleo urbano, densamente edificato, appare cinto da possenti mura medioevali con torri di difesa e di avvistamento. In primo piano è rappresentata l'isola di San Nicola con il monastero benedettino.

Breydenbach, accompagnato sempre da Reuwich, proseguì il suo viaggio verso Corfù *firmiter munita*. L'incisore raffigura su due fogli accuratamente l'area portuale di Kerkira, la capitale dell'isola. I disegni in loco furono eseguiti durante i tre giorni in cui la loro nave, la galea di Agostino Contarini, gettò l'ancora a Corfù (Palioura, 2022). Nella rappresentazione dominano sullo sfondo i castelli che si ergono a difesa del nucleo urbano caratterizzato da edifici disposti in maniera irregolare e, in primo piano, le galee ancorate fuori dal porto. Attraversando le



Fig. 6- Veduta di Candia, foll. 21v-22v (Breydenbach, 1486)

acque greche, la galea attraccò a Modone, scalo preferenziale delle navi veneziane sulla rotta per la Terrasanta. La Porta di Mare, accesso principale alla città, è raffigurata sulla sinistra del foglio e collegata al molo attraverso un ponte proteso sul mare. Il profilo della città è caratterizzato dalla ghiera muraria perimetrale, incrementata da bastioni e da torri. Lungo le mura, nella parte settentrionale e orientale del circuito fortificato, sono disegnati due mulini a vento impiantati su torri circolari. In primo piano il monastero femminile dedicato a Santa Maria, come indicato nell'edizione di Lione del 1488 pubblicata per iniziativa del frate carmelitano Nicole le Huen.

La nave si spostò poi a Candia, sull'isola di Creta, dove le galee dei pellegrini si fermarono per rifornirsi. Le imponenti fortificazioni, l'arsenale e la cattedrale della città risalivano alla prima occupazione veneziana (Cobb, 1989). La veduta di Candia divenne modello per le successive rappresentazioni della città nel corso del XVI e XVII secolo. Nel libro di Breydenbach, il panorama di Candia occupa una pagina pieghevole su quattro fogli. Nel disegno dominano le possenti strutture del castello che sorveglia l'imbocco del porto, della darsena e dell'arsenale. L'originario convento di San Francesco, situato sul colle più alto della città, è raffigurato nella parte centrale della veduta.

Anche a Rodi è dedicata una grande veduta distribuita su quattro fogli. La xilografia della città appare estremamente sintetica: il punto di vista è troppo basso e dà un'impressione di appiattimento che permette di riconoscere solo pochi edifici, tra cui i resti della chiesa di Sant'Antonio e il cimitero



Fig. 7- Particolare del porto nella veduta di Candia, fol. 22v (Breydenbach, 1486)

dei frati al di fuori delle mura (Maglio, 2016).

Con i suoi due porti fortificati e l'accoglienza sicura da parte dei signori dell'isola, la città era un punto di sosta naturale per i pellegrini in viaggio da Venezia alla Terra Santa. La rappresentazione mostra gli effetti dell'assedio turco del 1480: la Torre di San Nicola, in primo piano, in quell'occasione era stata parzialmente distrutta, ma al momento della visita di Breydenbach appariva in gran parte ricostruita. Dietro la torre è rappresentata una nave in riparazione e, nel porto greco, a sinistra, la galea che aveva portato il gruppo di pellegrini, con la croce di Gerusalemme a prua (Bartolini e Caporali, 1999).



Fig. 8- Veduta di Rodi, foll. 23v-24r (Breydenbach, 1486)

#### 4. Conclusioni

Nei viaggiatori del Rinascimento le immagini di città assumono il valore di ritratti urbani, in cui la rappresentazione dello spazio riveste un maggior valore documentario rispetto alla contestualizzazione dei luoghi, nonostante siano il prodotto simbolico di processi culturali e figurativi complessi. Secondo Davies, le immagini della *Peregrinatio* si distinguono dalle altre vedute xilografiche pubblicate nel XV sec per la loro aria di verità così come per la loro vivacità, essendo piene di gruppi di personaggi, impegnati nelle loro occupazioni quotidiane (Davies, 1911). Senza dubbio Reuwich ha utilizzato fonti iconografiche esistenti - insieme ai suoi schizzi - per la composizione delle sue vedute, modificandole e arricchendole con dettagli particolarmente interessanti nei paesaggi urbani, come le navi di tutte le forme e dimensioni che animano il primo piano o il trambusto delle persone sulle banchine (Bakker, 2018). La xilografia di Rodi, ad esempio, si distingue per la vivida rappresentazione dei mulini a vento, delle attività cantieristiche nell'arsenale, dell'arrivo della galea dei viaggiatori con gli stendardi sventolanti e dei danni arrecati alle difese del porto durante l'assedio ottomano del 1480. Nella *Peregrinatio* è, infatti, riprodotto lo stato di fatto di numerose fortificazioni mediterranee in un momento preciso, la seconda metà del XV secolo, prima delle grandi trasformazioni attuate a partire dalla fine del Cinquecento nell'architettura fortificata e castellare.

Il paesaggio urbano, tratteggiato attraverso lo sguardo di Reuwich, è caratterizzato dalla storica stratificazione architettonica, raffigurata in armonia con le bellezze paesaggistiche di ciascun luogo.



Fig.9- Particolare della torre di San Nicola nella veduta di Rodi, fol. 24v (Breydenbach, 1486)

Tra le strutture di forte impatto percettivo nelle vedute prevalgono i castelli, elementi dominanti ai margini del tessuto edilizio, le fortificazioni che cingono le aree costiere e i porti o gli arsenali rifugio delle galee dei pellegrini. Le vedute xilografiche di Reuwich furono fonti importanti per i le epoche successive, modelli per molti autori di racconti di viaggio, per cartografi ed editori come Sebastian Münster (nella sua *Cosmographia universalis* del 1544) e Georg Braun e Frans Hogenberg (nella loro *Civitates Orbis Terrarum* del 1572-1618).

## Riferimenti

- Bakker, B. (2018). Bernhard von Breydenbach and Erhard Reuwich of Utrecht: pioneers in the theory and practice of the lifelike printed image. In: *Simiolus: Netherlands Quarterly for the History of Art*, vol. 40, pp. 232-257.
- Boyle, M. (2021). *Writing the Jerusalem Pilgrimage in the Late Middle Ages*. Woodbridge, Boydell & Brewer, D. S. Brewer.
- Bernhard von Breydenbach, Peregrinationes. Un viaggiatore del Quattrocento a Gerusalemme e in Egitto* (1999). Trad. comm. e note di G. Bartolini e G. Caporali, introd. di M. Miglio, Roma, Roma nel Rinascimento.
- Breydenbach (von), B. (1486). *Peregrinatio in Terram Sanctam*. Mainz, Bodleian Libraries, University of Oxford, Bod-inc. B-552.
- Cardini, F. (2012). Presentazione. In: Romanini, F., Saletti, B. (a cura di). *I Pélrinages communes, i Pardouns de Acre e la crisi del regno crociato. Storia e testi*. Padova, Libreria Universitaria Edizioni.
- Cobb, D.A. (1989). Voyage to the Holy Land: The World's first illustrated. In: *Meridian. A Journal of the map and geography round table of the american library association*, n. 2, pp. 19- 23.
- Colletta, T. (2012). I luoghi dello scambio commerciale e le colonie di mercanti stranieri nelle città portuali del Mediterraneo. Saggio introduttivo. In: Colletta, T. (a cura di), *Città portuali del Mediterraneo*, Milano, Franco Angeli, pp. 7-26.
- Dalena, P. (2004). Itinerari verso la Terrasanta nel Medioevo. In: Manodori Sagredo, A. (a cura di). *I cavalieri del Santo Sepolcro. I luoghi e le immagini*, Roma, Retablo, pp. 59-65.
- Davies, H.W. (1911). *Bernhard von Breydenbach and his journey to the Holy Land 1483-4*, London, J. & J. Leighton, p. XXI.
- Denke, A. (2011). *Konrad Grunembergs Pilgereise ins Heilige Land 1486*. Wien, Bohlau Verlag und Koln Weimar.
- Fabri, F. (1484). *Evagatorium in Terrae Sanctae Arabiae et Aegypti peregrinationem*. Manoscritto. Stadtbibliothek Ulm, 19 555, 1/2.
- Grünenberg, K. (1487). *Beschreibung der Reise von Konstanz nach Jerusalem*. Manoscritto. Badische Landesbibliothek Karlsruhe. St. Peter pap. 32, f. 1r.
- Jacazzi, D. (2016). I porti del Mediterraneo nel diario di viaggio di Konrad Grünenberg (1487). In: Berrino, A., Buccaro, A. (a cura di), *Delli Aspetti de Paesi*. Atti del VII Convegno Internazionale di Studi Cirice, 27-29 Ottobre 2016, Napoli, Edizioni CIRICE, Tomo I, pp. 161-170.
- Klufmann, A. (2012). *In Gottes Namen fahren wir. Die spätmittelalterlichen Pilgerberichte von Felix Fabri, Bernhard von Breydenbach und Konrad Grünenberg im Vergleich*. Saarbrücken, Universitätsverlag des Saarlandes.
- Maglio, E. (2016), *Rhodes. Forme urbaine et architecture religieuse (XIVe-XVIIIe siècles)*, Aix-en-Provence, Presses Universitaires de Provence, p. 42.
- Manners, I. (2007). *European Cartographers and the Ottoman World, 1500-1750: Maps from the Collection of O.J. Sopranos*. Chicago, Oriental Institute Museum of the University of Chicago.
- Nanetti, A. (2021). La sosta a Modone nelle relazioni dei viaggiatori in Terrasanta (secoli XIV-XVI). In: *Venezia e il Peloponneso, 992-1718. Indagini storiche tra territorio, biblioteca e archivio*. Venezia, Edizioni Ca' Foscari - Digital Publishing, pp. 153-160.
- Palioura, M. (2022). *Portraying Corfu in 1486: The view from the deck of Contarini's ship*. In: book of Abstracts of the International Conference on Changing Cities V: Spatial, Design, Landscape, Heritage & Socio-Economic dimensions, p. 274.
- Porcasi, P. (2010). La letteratura di pellegrinaggio in Terrasanta nel Medioevo. In: Cuozzo, E. (a cura di), *Studi in onore di Guglielmo de' Giovanni-Centelles*, Salerno, SISAUS, pp. 187-210.
- Ross, E. (2014). *Picturing Experience in the Early Printed Book: Breydenbach's Peregrinatio from Venice to Jerusalem*, University Park, PA, Pennsylvania State University Press.
- Timm, F. (2006). *Der Palästina-Pilgerbericht des Bernhard von Breidenbach und die Holzschnitte Erhard Reuwichs: die "Peregrinatio in terram sanctam" (1486) als Propagandainstrument im Mantel der gelehrten Pilgerschrift*, Stuttgart, Dr. Ernst Hauswedell & Co. Verlag.
- Tucci, U. (1985). I servizi marittimi veneziani per il pellegrinaggio in Terrasanta nel medioevo. *Studi veneziani*, n.s. 9, 43-66.
- Vagnon, E. (2017). L'apport du voyage en Terre sainte au savoir géographique. Le cas de Bernhard von Breydenbach. In: Coulon, D., & Gadrat-Ouerfelli, C. (Eds.). *Le voyage au Moyen Âge: Description du monde et quête individuelle*. Aix-en-Provence, Presses universitaires de Provence, pp. 105-127.

## Viewpoints on Nisida. Iconographic comparisons of views of the island

Vincenzo Cirillo<sup>a</sup>, Riccardo Miele<sup>b</sup>

University of Campania Luigi Vanvitelli - Department of Architecture and Industrial Design, Aversa, Italy,

<sup>a</sup> vincenzo.cirillo@unicampania.it, <sup>b</sup> riccardo.miele@unicampania.it

### Abstract

Due to the visual control of the Gulf of Pozzuoli and the presence of rugged and sheer slopes above the sea, the island of Nisida has always presented itself as a site naturally suited to defense but also to an area of confinement and/or segregation while for the panoramic and salubriousness of the places, to idleness.

Inserted in a panorama of research oriented to a knowledge of what remains today of the defense architectures of Nisida, this contribution focuses attention on the investigation and reading of the iconographic sources of the island. Through the discipline of drawing (as a means of knowledge as well as of narrative representation) the rich visual heritage of view type will be analysed here, which, with multiple points of view and graphic techniques of representation, describe the small island on whose summit the Penal Institute is today implanted, once a coastal defense tower, a medieval monastery, and a Roman villa, as reported in literature and sources.

**Keywords:** Nisida, Knowledge, visual heritage, viewpoints.

### 1. Introduction

Nisida, the small island located at the Posillipo promontory in Naples, has fascinated artists, architects, writers, and travelers for centuries (Croce, 1984). Its eventful history and natural beauty have over time inspired the production of numerous visual representations, oils on canvas, topographical maps, and design drawings of its architecture and fortifications.

Today, these all offer a unique opportunity to explore the relationship between culture and coeval scientific representation, as well as to analyze their evolution over the centuries.

The basis of reading such iconographic sources lies in the fact that a visual representation is a powerful means of expression through concepts and ideas are communicated to audiences (specialized or not, depending on the information reproduced) by employing graphic, visual, and textual elements, such as pictures, drawings, graphs, photographs, or other forms of visual expression (Ippoliti, 2023). Specifically, within

the discipline of drawing, they are, on the one hand, an explanatory vehicle of complex notions, such as the representation of syntheses following the surveying of peculiar aspects of landscapes, environments, places and/or architectures, and, on the other hand, a medium for imagining and planning the 'future' through project drawing, or for 'visualizing' the past through ad hoc reconstructions (Docci et al, 2017).

Also, they can have a significant impact on perceptions and emotions, figuring as a powerful tool to stimulate political-cultural debates and substantiate programmatic choices.

To this end, in collecting and documenting the great visual heritage of Nisida, a critical analysis and combined description of visual representations by views type is below, which intend to highlight the different viewpoints from which the island (or its portions) has been depicted to explore both its compositional reasons and the changes that have occurred over time (VC).

## 2. The role of Vedutistic and Topographic cartography

Cartographic, vedutistic, and topographic representation, based on the geometric construction of anthropic-natural spaces, has always use theoretical and instrumental filters useful for the transcription of the real on the two-dimensional medium, mediated by the culture of the time and the tools through which it is made possible (di Luggo et al., 2018).

In this scientific context, view-type cartography stands as a representation of an evocative record that, beyond measurement, focuses on the 'creation' of panoramic views of places, with the aim of communicating, through applications of geometric or allusive depths, their distinctive and morphological features. This type of cartography has ancient origins and has played an important role in the documentation and promotion of historic places, cities, monuments, and landscapes. Often made through different visual expressions (painting, drawing, engravings, lithographs, and nowadays through digital representations), they have been employed for educational, decorative, and 'touristic' purposes (De Seta, 2004).

In opposition, topographic cartography focuses on the accurate and measurable representation of the physical-geographical features of an area and relies on geodetic surveying and measurement methods to accurately record its location, elevation, and details of land features.

It is important to note that although view-type cartography may share some elements with topographic cartography, its main emphasis is on the evocative representation of a place, rather than on cartographic accuracy (Pane & Valerio, 1987). The readings that view-type and topographical cartography prepares realize from reality a more or less wide, but always present, distance in technique for focusing and understanding the foundational characters of what is represented. In fact, there is always a 'gap' between reality and its representation, a lack that can be found in every imitative mode, which is a necessary condition for representation to take place, a distancing that is indispensable for the process of figuration to take place, the latter being all the more effective, the more capable it is of discriminating characters and specificities of the real, re-presenting them in expressive form. This theoretical and dimensional range can be

measured in terms of figural distance, where each representation connotes itself as an analogue of the real, never fully exhaustive with respect to the multiple connotations of the real, but much richer, because it is the result of a work of selection and interpretation.

This premise is necessary to understand in the following paragraph how the rich cartographic production of view-type of the island of Nisida represents an iconographic corpus to be critically investigated according to the culture of the time and the purposes of its representation. In addition to critically penetrating the depth of the represented space, the visual and evocative aspects of the landscape will be highlighted, with the aim of investigating (as far as possible) its morphological-constructive modifications over the centuries (RM).

## 3. Nisida represented in views

Nisida, during the nineteenth century is documented in numerous views published within illustrated periodical such as magazines, newspapers, albums and picturesque Polioramas, made necessary after the consistent growth of mass literacy and the full development of new techniques of image reproduction. In particular, the speed of the latter will lead to the spread of the same illustration in different states within a very few years. An example of this is the illustration *The Island of Nisida*, published within the English weekly magazine, *The Illustrated London News* of 1857, which would then convey, a few years later, within the French weekly *L'Univers illustré* with the name *L'Île de Nizita* (1866). Both (originally in color) evoke the striking central view of Nisida from the Coroglio beach, framed in an ethereal vignette with irregular borders (fig. 1).

In 1856, however, the English weekly periodical *Illustrated Times* portrays Nisida with an off-center viewpoint on Lazzaretto (lazaret), located on the slopes of the Posillipo promontory (fig. 2). Even earlier, the local Neapolitan periodical *Poliorama Pittresco* (1844) adopts a higher vantage point, placed along the 'Discesa alla Gaiola' path and returns a grazing perspective that almost seems to unite Nisida and Lazzaretto into a single territorial portion.

Finally, in an illustrated album, which bears the English title *Naples* on the cover (1835-1900, from which it can be deduced that the sheets with



landscapes of Naples and Pompeii in it were compiled by an English traveler), Nisida appears depicted from Pozzuoli (fig. 3).

On the top of the defensive tower emerges an unpublished element, an optical telegraph, which was certainly present on the island before 1834. This is demonstrated in a chronicle of the rescue of some men lost at sea by Luigi Savarese, telegraph officer of Nisida, on August 3 of that year (*Annali Civili del Regno delle Due Sicilie*, 1834: 47-48).

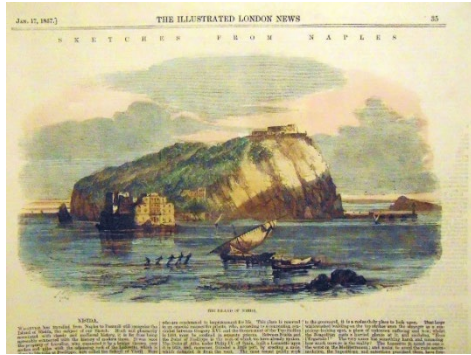


Fig. 1- Xylographic engravings of Nisida: on top, *The Island of Nisida* (*The Illustrated London News*, 1857); on bottom *L'île de Nizita, dans le golfe de Naples* (*L'Univers illustré*, 1860).



Fig. 2- Nisida (*Illustrated Times*, 1856).

Focusing on the vedutistic analysis contained within the pictorial representations of the 19<sup>th</sup> and

18<sup>th</sup> centuries (certainly not exhaustive due to the numerous private collections available, especially from the Neapolitan school), Nisida is, for example, depicted in the work of artist H. David Salomon Corrodi (1844-1905), *View of the island of Nisida in the Gulf of Pozzuoli* of 1858, in a panoramic view in the Gulf of Pozzuoli taken from Posillipo Point (fig. 4).

The island, placed in the center of the composition with the surrounding water creating a natural frame, is the main focal point. In this work, the author's style is reflected in the precision of architectural details and the natural rendering of colors and lights. What is more, the painting shows an interest in visually documenting and exploring the architectural and landscape features of Nisida.

On the other hand, the beautiful gouache by Alessandro D'Anna (1746-1810), entitled *Isola di Nisida e Lazzaretto del Chiuppino*, proves crucial for a more precise location of the telegraph mentioned earlier (fig. 5). Looking carefully, it appears placed on the roof of the block of buildings behind the tower. The reason may lie in the fact that it had to be accessible both for operation and for possible maintenance without interfering with the tower's reclusive rooms. The work is dated between 1746 and 1810: the presence of the optical telegraph, however, allows it to be placed from 1794, the date when, in France, the optical telegraph system conceived by the Frenchman Claude Chappe began to spread (Marotta & Netti, 2019).

Panoramic views, most interesting to the foreground depiction of the Posillipo promontory, with the presence of a picturesque tree twisted in on itself, are those by Saverio Della Gatta (about 1758-1828), *Blick auf den Golf von Pozzuoli*, and by Pietro Fabris (1740-1792), *View of the Gulf of Pozzuoli with the islands of Lazzaretto and Nisida, Ischia, Procida, Cape Miseno, Monte Nuovo, Pozzuoli, the Stone and part of the original beach of Bagnoli*. The latter, enriched with genre scenes typical of Fabris, has a viewpoint advanced enough to exist. Probably, by placing himself on the slopes of Posillipo toward the Gateway, the optical chamber may have helped him create the illusion.

In the same year, Pietro Fabris depicted a new and unprecedented viewpoint showing the curved inner walls of one of the ancient craters of the Phlegrean area, Porto Paone (or Peacock).



Fig. 3- Album Naples, 1835-1900.



Fig. 4- H. D. Salomon Corrodi, *View of the island of Nisida in the Gulf of Pozzuoli*, 1858.

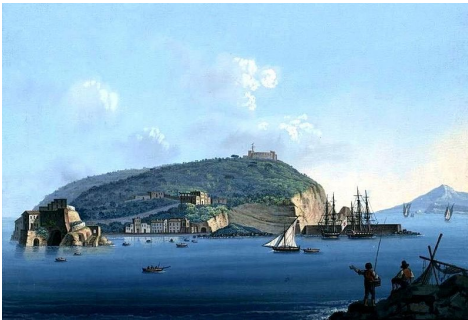


Fig. 5- Alessandro D'Anna, *Isola di Nisida e Lazzaretto del Chiuppino*, gouache, 1746-1810.



Fig. 6- Pietro Fabris, *Veduta di Porto Paone nell'isola di Nisida*, 1776.

This inlet, so-called for its shape resembling the open tail of a peacock, is now a natural harbor, formed by marine erosion of the original volcanic cone. In the background, on the other hand, we can see Palazzotto, a Bourbon-era building used for laundries and logistical activities, which in 1815 was to take the name Bourbon Laundry for the purpose of meeting the needs of the punishment house (fig. 6). All these mentioned works were born thanks to the pictorial current of Vedutism, an artistic phenomenon in which, for the first time, the landscape was represented objectively and scientifically and no longer the mere background of human actions (De Seta, 1998). Within this cultural landscape, emerges the *View of the Gulf of Baja* [...] by the painter and engraver Aloja Giuseppe, active in Naples from 1750 onward and made in 1760 (fig. 7). This is a panoramic view that captures the beauty and topography of the Gulf of Baia and Pozzuoli, with the three islands of Nisida, Procida and Ischia visible at the opening of the gulf. The perspective is rendered with a higher point of view than the flat reality of Bagnoli. This geometric peculiarity brings out more of the topographical details, especially the views, of the places depicted. The focus on Nisida boasts the presence of the circular tower (fortified element) with a raised access from its base. At its side, there is for the first time a hint of the depth of the quadrangular enclosure, referred to as the *Castle* in the *Mappa topografica della città di Napoli* (Topographic Map of the City of Naples) by the Duke of Noja (1750-75). This is probably the former residence of the Piccolomini family. Below, on the left, are visible entrance buildings to the island from which the stepped access path starts. This view finds precedents in the paintings of Caspar Van Wittel (1653-1736), active in Naples from 1699 to 1702, Gaspar Butler (1672-?), Tommaso Ruiz (in Naples from 1710 to 1760), Antonio Joli (1700-1777) and other works of the Neapolitan school. Probably, the first to realize this peculiar (high) viewpoint was Caspar Van Wittel. The work, titled *Gezicht op de Golf van Napels waar verschillende grote en kleine schepen varen* (View of the Bay of Naples with several large and small ships sailing), is a 17th-century painting kept at the Rijksmuseum in Amsterdam (fig. 8). The perspective is set from an elevated position allowing the viewer to see the big gulf and the ships passing through it. Significant typicality of its depiction concern: the representation of the tower of Nisida, which, unlike replicated models in the future, has a

crenellated summit crown; the presence of vertical elements arranged along the stepped path to the tower that lead one to speculate (but not confirm) that it may have been covered in some parts; and the finding of an elevated building body, separate from the tower, leading one to suppose the presence of a drawbridge for access.



Fig. 7- Aloja Giuseppe, *Veduta del golfo di Baja, e di Pozzuolo* [...], 1760.



Fig. 8- Caspar Van Wittel, *Gezicht op de Golf van Napels* [...], 1699-1702.



Fig. 9- Gaspar Butler, *Porto di Mahon, Minorca*, 1735, Paul Mellon Collection.

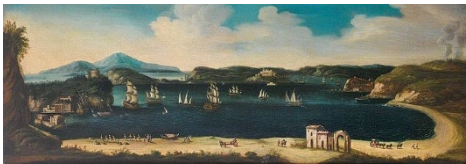


Fig. 10- Tommaso Ruiz, *Il golfo di Pozzuoli*, first half of 18<sup>th</sup> century.



Fig. 11- Tommaso Ruiz, *Il golfo di Pozzuoli*, prima metà del XVIII secolo.

Next, is the work attributed to English artist Gaspar Butler incorrectly titled *Port Mahon in Menorca*. This 1735 (about) painting, probably edited in several replicated models themselves (with different color and light qualities), does not offer a fine quality of detail of the buildings exhibited earlier, but it confirms the hypothesis of the drawbridge by a clearer presence of a horizontal element (probably a planking) connected to the tower. The author, in fact, unlike Van Wittel, emphasizes this element by detaching it more from the circular tower (fig. 9). Tommaso Ruiz, on the other hand, seems to devote himself more to a bucolic type of depiction, to seduce the viewer with the depiction of thicker and more lush vegetation. The view does not offer any differences in the reproduction of the tower, but it certainly attracts attention by the presence of a covered oblique pathway, a loggia with an entrance door placed next to the buildings downstream of the island (fig. 10). Finally, the view of Baia created by Antonio Joli (between 1759 and 1777) depicts Nisida from an aberrated perspective, with an even wider point of view than its precursors (fig. 11). Joli intends to stage a kind of static visual narrative with the combination of different viewpoints united in a single representation. In fact, the viewpoint on Nisida seems to be at Coroglio beach; the Chiuppino rock and the Posillipo promontory appear to be observed from Pozzuoli; Miseno seems closer to the viewer and its tip does not appear hidden by Nisida.

Attention is now moved to the descriptive cartography of cities, which, over the centuries, has over time favored more ornamental types of representation with the shaping of urban images from multiple viewpoints according to frontal, pseudo-axonometric, and/or pseudo-prospective views (Cirillo, 2016). As stated earlier, this way of representing the city has returned a cultural bearing based on the plastic characteristics of the city as opposed to the plan view, which inevitably reduces these peculiarities. In this sense, the analysis of descriptive cartography here becomes a useful tool for the iconic reading of the island of Nisida, plastically illustrated in the drawing sheet through the allusion to three-dimensionality and such as to determine in the urban views of Naples a particular visual-perceptual impact in the fruition of the same image.

The *veduta scenografica a ponente della città di Napoli in campagna felice*, a topographic

perspective of the city of Naples placed in the lower part of Giovanni Carafa Duke of Noja 1775 *Mapa topografica della città di Napoli e de' suoi contorni*, illustrates the city of Naples from an east-west point of view, which allows the entire Gulf of Naples with the islands of Ischia and Procida to Pozzuoli and Miseno to be depicted. In this view, Nisida, referred to in the legend as number XXXVI, is visible with its tower and castle on the left and, further down, another building, probably one of the intermediate constructions that intercepted the ancient stairway (fig. 12).

Pseudo-axonometric views, on the other hand, return a greater topographical impact of the plan layout. In Alessandro Baratta's *Fidelissima urbis neapolitanae* [...] of 1627 (fig. 13), *Nisita*, identifiable in the west area of the view, is outlined in a few graphic strokes that configure a 'cliff' on which there is a large, crenellated tower, the element of greatest distinctive evocation of the island in those years. The same thing happens a few years later in Stopendaal's view (1653). Different from Baratta's, the latter, although in its unreliable depiction of the island, allows the viewer to locate the iconic element of the tower in its correct position.

Descriptive cartography of cities in the form of views (but also topographical) can also be found within travel guides, which, by means of drawn and/or engraved representations of places, from the 16<sup>th</sup> century onward constituted a way in which people explored the world (even from a distance). The engravings had as their fundamental purpose to support the long narrative descriptions contained in the volumes, allowing readers to visualize concretely the places described in the text. Some of the most recent examples are those attributable to the guides of Pompeo Sarnelli (1784) and Domenico Antonio Parrino (1715). Both, in their guidebooks *de' Forestieri*, portray Nisida with a frontal viewpoint, in the first case, taken from Coroglio and, in the second, from Scola di Virgilio, the present Gaiola (figs. 14-15). Pompeo Sarnelli produced in 1709 a first edition of *Guida de Forestieri* [...]. Here, the island of Nisida, within the *Pianta di Pozzoli e' suo territorio*, appears depicted in plan to highlight its topographical morphology and, in so doing, also reveal to the viewer the configuration of Porto Paone. The depth of the tower is alluded to by means of a frontal drawing placed in elevation.

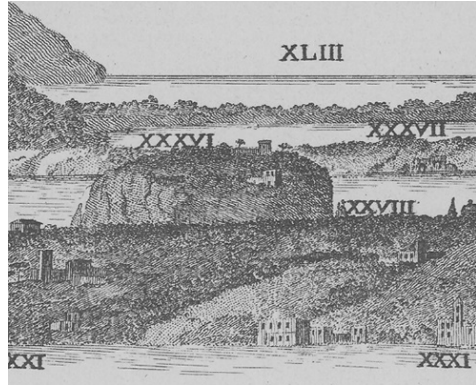


Fig. 12– Nisida in a detail of Map of Giovanni Carafa - Duke of Noja, *Veduta scenografica a ponente della città di Napoli in Campagna Felice*, 1775, sheet n. 25.



Fig. 13- Nisita in a detail of *Fidelissima urbis neapolitanae* [...] by Alessandro Baratta (1627).

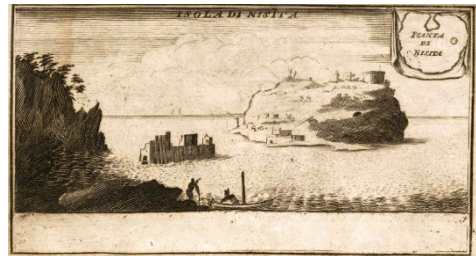


Fig. 14- *Isola di Nisida*. In Pompeo Sarnelli, *La guida de' forestieri* [...], 1784, Napoli, p. 216.

This combination of planimetric and altimetric elements is typical of the pseudo-axonometric representation of cities belonging to the 17<sup>th</sup> season, with numerous examples on Nisida. One of the most emblematic is certainly that of Francesco Villamena of 1652, whose volume, entitled *Ager Puteolanus* [...], includes exclusively engravings of the surroundings of Pozzuoli without any textual description.



Fig. 15- *Veduta della Gaiola et is. De Nisida*. In Domenico Antonio Parrino, *Nuova guida de forastieri per l'antichità curiosissime Di Pazuoli* [...], 1715, Napoli, p. 126.

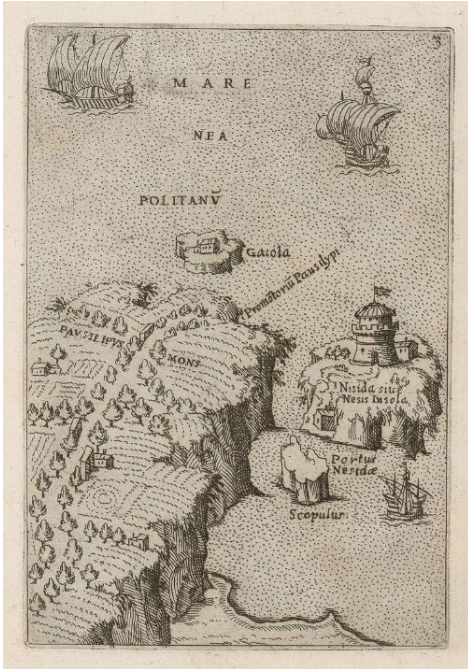


Fig. 16- *Nisida siue Nesis Insola*. In Francesco Villamena, *Ager Puteolanus sive prospectus eiusdem insigniores*, 1652, Roma, p. 5.

The first engraving in the volume is precisely that of Nisida. It is interesting to note how Villamena devoted himself in detail to the representation of the iconic tower by joining together typological elements of Angevin and Aragonese derivation. Most surprising, however, is the presence of an additional elevation level with a curvilinear roof located above the crenelated crown, which leads one to speculate whether it was present during the 17<sup>th</sup> century (fig. 16). Other examples, more

traceable to that of Pompeo Sarnelli of 1709, are a series of replicated models starting in 1652 with that of Villamena and, backwards, with Giacomo Lauro (1628) and Giovanni Orlandi (1625), arriving up to the first 'topographic map' (with allusions of depth) of the Phlegrean area by Mario Cartaro (1586), although the same territory, in a marginal way, is depicted in earlier maps. The area depicted, includes the *Promontorium Pausilipi*, the *Promontorium Miseni* and the *Palus Patrie* associating, according to the cartographic style of the time, the pictorial landscape with the topographic view (fig. 17).

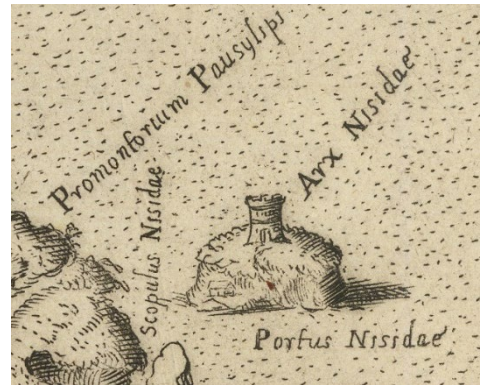


Fig. 17- Mario Cartaro, *Explicatio aliquot locorum quae Puteolis spectantur*, Roma, 1586.

Except for Giovanni Orlandi, all other authors depict the island of Nisida with a crenellated tower seen in a frontal direction and named *Arx Nisidæ*, an ancient term for an urban agglomeration (stronghold), referring to a place of refuge, located on a rise and equipped with natural defenses, later complemented by other man-made works to make the place more inaccessible (VC).

### 3. Conclusion

Starting backwards in time, from 'modern' to the oldest views sources (Fino, 1900), the aim of contribution was to systematize and catalog the knowledge of Nisida iconographic cultural heritage. An indispensable action for comparison with the current spatial configuration of the island, the outcome of a team research activity (in other contributions presented here), mainly based on the acquisition of knowledge through architectural survey (Ferri Missano, 1987; Cardone, 1992; Discepolo, 2001; Cardone et al., 2016) (RM).

## References

- Annali Civili del Regno delle Due Sicilie* (1834), volume V, maggio-agosto. Tipografia del Real Ministero degli Interni del Real Albergò dei Poveri, Napoli, pp. 47-48.
- Cardone, V. (1992). *Nisida. Storia di un mito dei Campi Flegrei*. Napoli, Ed. Electa Napoli.
- Cardone, V., Zerlenga, O., Cennamo, C. (2016). Architetture della difesa a Nisida. In Verdiani, G. (ed.), *Defensive Architecture of the Mediterranean: XV to XVIII Centuries*, Vol. III, pp. 387-394.
- Cirillo, V. (2016). Modelli rappresentativi di città in “Regno di Napoli in Prospettiva di Gio. Battista Pacichelli”. In: Capano, F., Pascariello, M.I. & Visone, M (ed(s).), *Delli Aspetti de Paesi. Vecchi e nuovi Media per l'Immagine del Paesaggio: Rappresentazione, memoria, conservazione*, Tomo II. Napoli, FedOA - Federico II University Press, pp. 67-76.
- Croce, B. (1984). Nisida. In *Napoli Nobilissima*, III, II, pp. 17-23.
- De Seta, C. (ed.) (1998). L'immagine della città europea dal Rinascimento al secolo dei Lumi. Milano, Skira.
- De Seta, C., (2004). Tra oriente e occidente. Città e iconografia dal XV al XIX secolo. Napoli, Electa Napoli.
- di Luggo, A., Zerlenga, O., Pascariello, M.I. (2018). Rappresentazione e comunicazione del paesaggio tra tradizione e innovazione. In: Capano, F., Pascariello, M.I. & Visone, M (ed(s).), *Delli Aspetti de Paesi. Vecchi e nuovi Media per l'Immagine del Paesaggio: Rappresentazione, memoria, conservazione*, Tomo II. Napoli, FedOA - Federico II University Press, pp. 29-33.
- Discepolo, B. (2001). Nisida, l'isola. L'ambiente, l'architettura, i progetti. Napoli, Graffiti.
- Docci, M., Gaiani, M., Maestri, D. (2017). *Scienza del disegno*. Torino, CittàStudi Edizioni.
- Ferri Missano, A. (1987). *Nisida*. Napoli, Edizione Circolo Nuova Italdider Bagnoli, pp. 23-24.
- Fino, L. (1990). Il vedutismo a Napoli nella grafica dal XVII al XIX secolo: con cenni sulla pittura, l'architettura e le trasformazioni urbane. Napoli, Grimaldi.
- Illustrated London News*, 1857, v. 31, July/Dec. 1857. Available at: <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=njp.32101059281194&seq=266&q1=nisida> (Accessed: 25 August 2023).
- Illustrated Times*, 1856, 1 November 1856, pp. 9-18. Available at: <https://www.britishnewspaperarchive.co.uk/search/results/1856-11-01?NewspaperTitle=Illustrated%2BLondon%2BNews&IssueId=BL%2F0001578%2F18561101%2F&County=London%2C%20England> (Accessed: 26 August 2023).
- Ippoliti, E. (2023). Immagini. Il campo ampio del Disegno. In Zerlenga, O. & Cirafici, A. (ed(s).), *Nuove frontiere nel disegno*. DADI\_PRESS, pp. 153-154.
- L'Univers illustré* (1866), Paris, p. 132.
- Marotta, A., Netti, R. (ed.) (2019). The Chappe telegraph from the French Revolution to Napoleon's Empire. Communication from war to peace. Roma, Aracne.
- Naples*, 1835-1900. Available at: <https://galerie.biblhertz.it/it/5-03-album-1835-1900/> (Accessed: 3 September 2023).
- Pane, G., Valerio, V., (ed(s).) (1987). La città di Napoli tra vedutismo e cartografia: piante e vedute dal XV al XIX secolo. Napoli, Grimaldi.
- Parrino, D.A. (1715). *Nuova guida de forastieri per l'antichità curiosissime Di Pazzuoli* [...], Napoli, p. 126. Available at: <https://dlib.biblhertz.it/m2/?manifest=https://dlib.biblhertz.it/iiif/be40183150/manifest2.json> (Accessed: 7 September 2023).
- Poliorama Pittoresco (1844). Napoli.
- Sarnelli, P. (1709). *La guida de' forestieri curiosi di vedere e di riconoscere le cose più memorabili di Pozzoli, Baia, Cuma, Miseno, Gaeta* [...], Napoli. Available at: <https://dlib.biblhertz.it/m2/?manifest=https://dlib.biblhertz.it/iiif/be40182970a/manifest2.json> (Accessed: 6 September 2023).
- Sarnelli, P. (1784). *La guida de' forestieri curiosi di vedere, e di riconoscere le cose più memorabili di Pozzoli* [...]. Napoli, p. 216. Available at: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/50/Medical\\_Heritage\\_Library\\_%28IA\\_b28760748%29.pdf](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/50/Medical_Heritage_Library_%28IA_b28760748%29.pdf) (Accessed: 7 September 2023).
- Villamena, F. (1652). *Ager Pvteolanvs sive prospectvs eivsdem insigniores*. Roma. Available at: <https://dlib.biblhertz.it/m2/?manifest=https://dlib.biblhertz.it/iiif/epoz1422520/manifest2.json> (Accessed: 10 September 2023).

## Historical and spatial analysis of Šibenik bunkers

Andrija Nakić

Public Cultural Institution Fortress of Culture, Šibenik, Croatia, [arheo@tvrđjava-kulture.hr](mailto:arheo@tvrđjava-kulture.hr)

### Abstract

This paper provides a historical overview of the emergence and establishment of a new defensive system during the first half of 20th century within the area of the City of Šibenik. Numerous field surveys, archival research and various new documentation made in recent years resulted in comprehensive analysis which details the construction phases of Šibenik bunkers, their typology based on the appearance and function, as well as their current condition.

The construction of bunkers represents the first serious investment in city's fortifications since The War of Crete (1645-1669), when the bastion-type fortresses of St. John and Barone were made. The first ideas about investment in new and modernization of the existing Šibenik fortifications came in mid-19th century, when Šibenik, along with Pula and Kotor, was considered one of the three main military ports of the Austro-Hungarian Empire. However, the actual realization and the construction of bunkers, the new fortification elements which defended the city, occurred in the Interwar period and during the Second World War. Numerous bunkers around Šibenik were built during the first Italian occupation (1918-1921), the Kingdom of SHS/Yugoslavia (1921-1941), during the second Italian occupation (1941-1943) and during the German occupation (1943-1944). After the end of the Second World War, the army of Socialist Yugoslavia built a series of military barracks, often using existing bunker infrastructure, making Šibenik one of the most heavily fortified cities in the region. Some of the bunkers were also used during Croatian War for Independence (1991-1995), especially during the attack on Šibenik in September 1991.

**Keywords:** Šibenik, bunkers, 20<sup>th</sup> century fortifications.

### 1. Introduction

European fortification architecture of the 20th century has been the subject of expert studies for a long time. They have provided good practice examples of valorisation, renovation and presentation, where bunkers and other structures were given other use, mostly a cultural one. Following these trends, interest in this topic is also being awakened in Croatia, especially when considering their primarily cultural and then economic potential.<sup>1</sup> The mouth of the river Krka, protected by many islands made Šibenik, since the earliest times, a great location for establishment of port infrastructure, while the city's hinterland could be safely observed from the hills around the city. Is not surprising that

Šibenik was home to several navies throughout the 19th and 20th centuries, and that due to its strategic importance, the wider city area has seen many recent battles (First and Second World War, Croatian Independence War). The dubious legacy of this era were hundreds of military structures, from simple trenches to imposing buildings, preserved in various forms to this day. One part of this infrastructure were concrete bunkers, an inseparable part of the cultural landscape of the city area (Fig. 1). Although they are currently completely derelict, they are the most numerous group of military facilities and a great cultural and economic potential for the future.

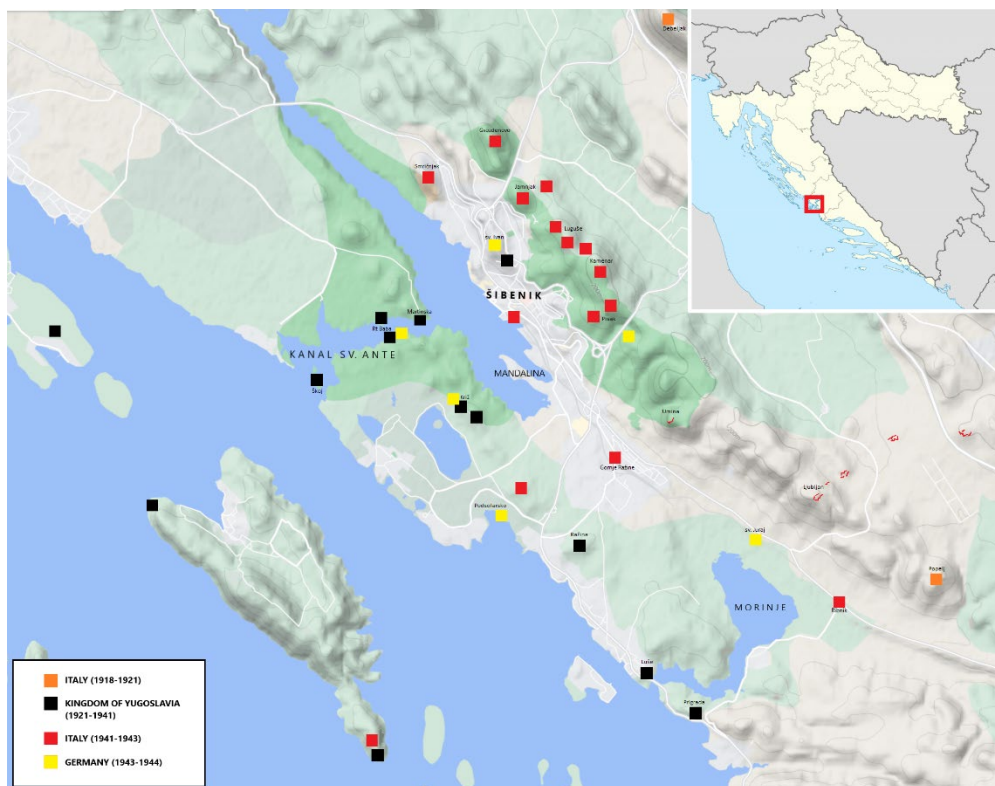


Fig. 1- The position of the bunker in the Šibenik area (graphic elaboration by Andrija Nakić, 2023)

## 2. From the Empire and the Kingdom to the Republic(s)

After the Cretan War (1645-1669), when Šibenik constructed the new bastion-type fortification system to resist the Ottoman attack (Pavić, 2019), no investments regarding the city's fortification architecture were made in the following centuries. Šibenik and its port regained the military importance at the beginning of the 19<sup>th</sup> century, after the establishment of the Austrian government (Isgrò, 2020). Along with Pula and the Bay of Kotor, Šibenik became one of the main naval centres of the empire. New military facilities were constructed on Mandalina peninsula and nearby coves Klobučac and St. Peter, in the southeastern part of Šibenik harbour. However, the defence of the harbour was still relying on the St. Nicholas Fortress, constructed in mid-16<sup>th</sup> century at the western entrance of St. Anthony Channel (Glavaš, 2017). Garrisons were also located on St. Michael's Fortress above the Old town (Glavaš, 2020) and St. John Fortress on a nearby hill (Glavaš, Pavić 2016). Šibenik was

considered a relatively secure port due to its location on the middle of Austrian-ruled eastern Adriatic coast. Thus, apart from the St. Nicholas Fortress and naval minefields between some nearby islands, the harbour was only protected by several cannon batteries located in St. Anthony's Channel and on Ražina hill (Zaninović, 2016). Unlike the one in Šibenik, the harbours of Pula and the Bay of Kotor were protected by a large number of newly built fortifications because they were located closer to the Empire's borders and more exposed to the open sea.

After the end of the First World War and the collapse of the old empires, Šibenik, like other Dalmatian cities, was for some 30 months (1918-1921) occupied by Italian Army (Grubišić, 1976). Some bunkers were made in that period and are still visible today. They are located on dominant hills, Debeljak near the village of Lozovac, and Popelj above the village of Donje Polje (Fig. 2), far outside the city centre. These are concrete half-buried bunkers with a horizontal opening for firing and monitoring. There may have been even



more bunkers from this period, but they could've been destroyed or adapted in later years. In mid-1921, the Italians withdraw and Dalmatia, with few exceptions, entered the Kingdom of Serbs, Croats and Slovenes, later known as Kingdom of Yugoslavia.



Fig. 2- Italian bunker on Popelj hill, Donje polje (Andrija Nakić, 2019)

Soon the Yugoslav Royal Navy initiated the construction of a series of well-fortified bunkers and cannon batteries along the coastline and on the islands. Unlike the Austrians, whose army had both offensive and defensive capabilities, the Yugoslav navy had a primarily defensive approach. In the event of maritime attack, it would rely on its fortified locations and powerful cannon fire. Similar strategy was applied to the defence of the land border towards Italy (Pachauer Volker 2014; Ajlec 2021).

In Šibenik area, fortifications and military facilities were raised on strategic locations, mainly hilltops overlooking the waterways between the islands of Šibenik archipelago. (Podrug et al. 2023). Between the city fortresses of St. John and Barone, several tunnels with overall length of more than 140 metres were carved into the rock, with enough space to accommodate personnel, equipment and weapons. One end of the tunnel, positioned towards the potential enemy, lead to the bunker equipped with rangefinder. Similar tunnels, with underground rooms and a rangefinder bunker, are located in two places on the slopes of the Križ hill, near the village of Zablacé, with cannon batteries and ammunition magazines nearby.

St. Anthony Channel was especially well-defended with many batteries on both banks and underground bunkers on the island of Školjić at the western entrance. A great number of bunkers

and trenches were built at the entrance of the strategically important Morinje Bay, which could provide protection for ships and seaplanes. Bunkers and batteries were also located on the already mentioned Ražina hill, as well as the islands of Zlarin and Prvić. Meanwhile, the most complex fortified concrete tunnels with the above-ground and underground batteries were constructed on the islands of Žirje and Murter.



Fig. 3- Yugoslav bunker on Križ hill, Zablacé (Andrija Nakić, 2022)

However, all these extensive fortifications did not help the Kingdom of Yugoslavia, which surrendered after just 12 days of fighting the German invasion in April 1941. Dalmatia, together with Šibenik, again fell under Italian occupation (Čulinović, 1961). The return of Italians marked the new, even more intensive phase in bunker construction.



Fig. 4- Italian bunker above the Crnica neighbourhood in Šibenik (Andrija Nakić, 2023)

The new bunkers were again constructed on dominant hills surrounding Šibenik, and were oriented towards the city's hinterland, the approaching roads and railway infrastructure. Various types of concrete bunkers in different sizes were placed to enable the visual communication. The two basic types were a large round bunker with a domed ceiling and a structure made of two smaller half-bunkers with an

elongated concrete chamber between them (Fig. 4). Such facilities were built on Smričnjak hill above the neighbourhood of Crnica, and Gvozdеноvo hill above the neighbourhood of Meterize, both in the northern part of the city. Even more complex structures were made on the eastern approach towards Šibenik. Three round bunkers joined together by a concrete wall with loopholes were constructed on Jamnjak hill above the Šubićevac neighbourhood. The interior yard had a garrison. Similar complexes with four bunkers were made on the Groups of four bunkers connected by a wall are located on the nearby eastern hills of Luguše, Kamenar and Pisak. Their interior yards, along with garrisons, also had cannon batteries. Smaller bunkers or fortified trenches were set in the valleys between the hills (Oblak 2022). Railway infrastructure was especially important for the occupying power, so bunkers were also built along the railroad connecting Šibenik with other Dalmatian cities. A small round bunker can even today be seen 250 metres from Šibenik railway station (Fig. 5).



Fig. 5- Italian bunker near the railway station in Šibenik (Andrija Nakić, 2022)

After the surrender of Italy in the early September of 1943, the Šibenik was again occupied by the Germans, which remained there for 14 months. The city was liberated by the Yugoslav Partisan army on November the 2<sup>nd</sup> of 1944. (Barić, 2003). During that short period, the German army – besides using the existing bunkers – built their own defence structures. These were mostly *tobruk* bunkers, smaller concrete structures with a circular opening in the slightly domed ceiling (Ugolini, 2019). The new structures were set along the southeastern approaches to Šibenik, the area where a Partisan attack was expected (Vrpolje, Donje polje) but they were also placed along the coast to prevent a possible amphibious landing (Podsolarско, Bilo). One *tobruk* bunker was built on Križ hill above the village of Zablacé

(Fig. 6), and another one within the western tip of the bastion on St. John Fortress in Šibenik. Apart from *tobruk* bunkers, Germans excavated hundreds of metres of trenches around Šibenik, again with the goal of monitoring the unavoidable Partisan approach. One of the most attractive structures is a 70-metre-long underground tunnel directly below St. John's Fortress, which again ended with a rangefinder.



Fig. 6- German *tobruk*-bunker on Križ hill, Zablacé (Andrija Nakić, 2022)

Another distinct facility that the Germans started to build is a torpedo boats hideout on the southern coast of St. Anthony's Channel (Fig. 7). It is a 150-metre-long tunnel with two entrances, and was allegedly finished by the Yugoslav Army after the end of war. The local population has, for many decades up to today, called the tunnel openings "Hitler's eyes".



Fig. 7- The view within "Hitler's eyes", St. Anthony's Channel (Andrija Nakić, 2022)

After the end of Second World War, the bunkers and other military facilities were taken over by the Yugoslav Army. The Italians were perceived as a serious threat for the next several decades, so the strategic importance of Šibenik continued. Many of the previously fortified locations in and around Šibenik were actively used from 1945 until the breakup of Yugoslavia in 1991. Šibenik

was also surrounded with many barracks and military warehouses. At the outbreak of the Croatian Independence War in 1991, Šibenik was attacked and besieged by Yugoslav National Army in September. The defending Croatian army occupied the old Italian bunkers on Smričnjak hill above Crnica, the artillery posts and barracks on the island of Žirje (Livaković, 2009), along with many other locations and successfully defended Šibenik. The war ended in 1995 and most of the bunkers were abandoned. Only the Kamenar hill bunker is partially functional today as a telecommunication base.

### 3. Conclusions

The topic of bunkers and similar recent fortification structures requires a systematic study of historical sources, but also material remains inevitably left behind by armed conflicts. As a response to the rapid development of artillery, and later aviation, military engineers have developed a whole spectrum of various defensive solutions which were improved, upgraded or even abandoned over time. Šibenik is a great example of different military doctrines (in response to various historical circumstances) designing the defence of strategically important area, adapting to local settings, such as the hilly terrain and the irregular coastline. The Šibenik area provides an

ideal terrain for studying the cultural landscape, using historical sources and combining it with archaeological findings. We have many examples today where bunkers are becoming heritage objects for public and cultural use, giving us the hope that these concrete relics of the past will never serve their original purpose again.

### Notes

(1) One of the Croatian best examples of the revitalization of military infrastructure are the Zerostrasse tunnel in the city of Pula, the bunkers of the cities of Rijeka and Zadar presented within the REVIVAL, Interreg project of revitalization and reuse of lost heritage. Several other similar projects are waiting financial sources for realization.

(2) In order to give meaning to the fortification architecture of the 20th century of the city of Šibenik and its surroundings, the Public Cultural Institution Fortress of Culture has been conducting historical research and field survey of bunkers and other accompanying infrastructure for the last two years. This research resulted in a list of all the structures discovered so far, together with the found condition, GPS coordinates, the historical context as well as ground plan and cross section drawings that are still being made.

### References

- Ajlec K., Mikša P., Zorn M. (2019) *Zapadna jugoslavenska granica u današnjoj Sloveniji od kraja Prvoga do kraja Drugoga svjetskog rata*, Historijski zbornik god. LXXII, br. 1, pp. 91-110.
- Barić N. (2003) *Šibenik pod upravom Nezavisne Države Hrvatske*, Časopis za suvremenu povijest, God. 35., br. 2., pp. 513-543.
- Čulinović, F. (1961) *Jugoslavija između dva rata*, sv 2. Zagreb: Izdavački zavod Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti.
- Isgro S. (2020) Le fortificazioni costiere austroungariche sulla frontiera italiana nell'Istria e Dalmazia dagli studi dello Scacchiere orientale, In: Navarro Palazón, García-Pulido (eds.) *Defensive Architecture of the Mediterranean / Vol XI*, Proceedings of the International Conference on Fortifications of the Mediterranean Coast. FORTMED 2020, Granada, 26th, 27th and 28th of March 2020, Granada, Universidad de Granada Editorial Universitat Politècnica de València Patronato de la Alhambra y Generalife, pp. 623-630.
- Glavaš I. (2017) *Tvrđava sv. Nikole – nova istraživanja, plan obnove i UNESCO*, Kvartal, XiV-3|4-2017, pp. 70-74.
- Glavaš I. (2020) *O rekonstrukcijskim zahvatima na šibenskom kaštelu sv. Mihovila*, Peristil 63/2020, pp. 29-43.
- Glavaš I., Pavić J. (2016) *Tvrđava sv. Ivana u Šibeniku – nove spoznaje i istraživanja*, Godišnjak zaštite spomenika kulture Hrvatske 40-2016, pp. 91-104.
- Grabušić S. (1976) *Pregled povijesti Šibenika 1873-1921. godine*, Šibenik; Spomen zbornik o 900. obljetnici, Muzej Grada Šibenika, pp. 409-442.

- Livaković, I. (2009) *Šibenik u Rujanskom ratu 1991.*, Šibenik: Ogranak Matice Hrvatske u Šibeniku.
- Marotti C. et al., (2019) *Discovering and preserving the military landscape. Ict for the German bunkers of the Galla Placidia line*, The international Archives of the Photogrammetry, Remote sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-2/W11, 2019 GEORES 2019 – 2nd International Conference of Geomatics and Restoration, 8-10 May 2019, Italy, pp. 815-822.
- Martinov D. (2022) *Šibenik – Podi 2022*, Izvještaj o zaštitnom arheološkom istraživanju, Zadar.
- Pachauer Volker K. (2014) *Border and coastal fortification of the inter-war periode in the former Kingdom of Yugoslavia, Sites and Architectural Structures of the Transition Period: 1919–1939*, Border defense system and air raid protection in the cities. History, conservation, reuse, HYPOGEAN ARCHAEOLOGY Research and Documentation of Underground Structures Edited under the Aegis of the Federazione Nazionale Cavità Artificiali (F.N.C.A.) No 8, pp. 277-290.
- Pavić J. (2019) *Arhitekti obrane: Profili autora šibenskih utvrđenja 16. i 17. stoljeća (katalog izložbe)*, Šibenik, Javna ustanova u kulturi Tvrđava kulture Šibenik.
- Podrug E. et al. (2023) *Crkva, Pustinja, Bunker – Špilja sv. Ante u Kanalu pred Šibenikom*, Šibenik, Muzej grada Šibenika, Javna ustanova Priroda Šibensko-kninske županije, Javna ustanova u kulturi Tvrđava kulture Šibenik.
- Zaninović J. (2016) *Šibenska ratna luka u Prvom svjetskom ratu*, Šibenik, Državni arhiv u Šibeniku.

# Cartography as a source for the medieval fortifications of Šibenik

Josip Pavić

Public Cultural Institution Fortress of Culture, Šibenik, Croatia, [josip@tvrđjava-kulture.hr](mailto:josip@tvrđjava-kulture.hr)

## Abstract

Unlike the well-documented and almost fully researched Šibenik fortifications constructed in 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> century (St. Nicholas' Fortress, St. John's Fortress, Barone Fortress), the evolution, direction and spatial extent of earlier Šibenik fortifications have not been fully unraveled. St. Michael's fortress (*castello*) above the city, which has been occupied since pre-Roman era, was extensively rebuilt by the Venetians in early 15<sup>th</sup> century. The city walls, descending from the fortress to the sea, were only completed in the second half of 15<sup>th</sup> century - we have no information about any early versions of the walls, although they surely existed. Two forts on the inner, eastern side of the channel linking the Šibenik harbour to the open sea were also considered a part of the medieval fortification system. Considering the limited number of written historical sources, the existence of several cartographic representations of Šibenik from the late 15<sup>th</sup> and early 16<sup>th</sup> century (Konrad von Grünenberg's 1486 veduta, and Venetian map of central Dalmatia from c.a. 1510, among others) is of particular value. Despite their different provenance and character, a detailed analysis of these graphic sources can offer some (but not all) answers to many open questions regarding the pre-bastion defence of Šibenik.

**Keywords:** Šibenik, Dalmatia, cartography, fortifications.

## 1. Introduction

After a great victory near the mouth of the Tiber, which opened the war against Genoa (and its ally, Hungarian king Louis of Anjou), Venetian admiral Vettore Pisani sailed to Dalmatia in late summer of 1378, sacked the city of Kotor, and then in October arrived before Šibenik. According to much later sources, the Venetian legation demanded the surrender of the city, and the people of Šibenik replied that "surrender can only be enforced with sword, not with words" (Grubišić, 1986). Pisani proceeded to do exactly what the locals suggested, attacking the city, conquering it and setting it on fire. A part of the population fled onto the fortress above the city, today's St. Michael's Fortress, which Pisani had no interest in conquering. Few years later, a new fire damaged numerous public buildings in the city centre. These unfortunate events caused the destruction of all earlier archival documents

about Šibenik, putting the researcher of today in an ungrateful position. Three centuries of historical events, biographies and spatial development had to be reconstructed on the basis of scattered and scarce data from other archives, archaeological research or architectural details.

Established under a pre-Roman and late antique fort, Šibenik developed in the early Middle Ages as a trading point. Like other larger cities of the eastern Adriatic, by the early 14<sup>th</sup> century it had developed communal administration and avoided the fate of being a traditional feudal estate (Zelić, 1999). In 1412, after a three-year siege, Šibenik placed itself under the protection of Venice by signing a rather favourable contract (Kolanović, 1995). In later centuries, Venice, with local support, built new fortifications which defended Šibenik from the sea side (St. Nicholas Fortress in mid-16<sup>th</sup> century) and the land side (St. John's

Fortress, Barone Fortress, bastion-type defence of the western and eastern approaches to the city, all in mid-17<sup>th</sup> century).

These new fortifications are adequately treated in the (primarily recent) literature (Čuzela, 2005; Žmegač, 2009; Žmegač, 2014; Glavaš, Pavić, 2016; Glavaš et al., 2018; Glavaš, Pavić, 2023; etc.), but much less is known about the older walls. Only a few pieces of information are available from historical sources, such as the fact that Šibenik did not have seaside walls in 1333. The oldest historical monument in Šibenik, St. Michael's Fortress is today preserved and presented as a fortification complex (Fig. 1), with a towering castle (shaped as an irregular rectangle) surrounded by lower fortification levels. The castle has two square towers (dated approx. in 13<sup>th</sup>-14<sup>th</sup> century), and two polygonal 15<sup>th</sup>-century towers in the northeast. The approach to the castle is protected on three sides by *faussebrayes*. The fourth, northwestern side has a spacious place-of-arms, and a detached polygonal tower to the north. This place-of-arms is connected with the coastline with a 60-m long escape route (*strada di soccorso*).



Fig. 1- The layout of St. Michael's Fortress in Šibenik; 1 - castle; 2 - *faussebrayes*; 3 - place-of-arms; 4 - *strada di soccorso* (Pavić, 2021).

Archaeological research at St. Michael's Fortress were conducted from 1972 to 1977, and again from 1990 to 1996. However, the research results were never published, and the preserved documentation is extremely deficient. The current outlook of the fortress is a result of many not fully successful conservation and restoration interventions made from the end of the 1980s to 2014 (Glavaš, 2020). A similar approach was applied for the lines of city walls, both fully preserved and the ones in fragments. For example, no archaeological research was conducted during the reconstruction of the "Old marketplace" under which lies 200 meters of ramparts. These works, very casually monitored

by conservation officers, resulted in a low number of findings and the current inadequate level of presentation. The only published research was carried out on some segments of the southeastern city wall (Pavičić, 2001).

In these circumstances the research has to be reoriented toward the written and graphic historical sources. Most of them have already been published and studied, but many new ones have been recently uncovered. Particularly interesting ones are the graphic depictions of Šibenik, the first of which were made in the late 15<sup>th</sup> century.

### 1.1. Grunenberg's Maps (1486)

The two manuscripts in which Konrad von Grunenberg, a German knight, described his pilgrimage to Jerusalem are very similar, with only minor differences in the content and in the vedutas of the cities (Petrić, 1983). It is generally considered that the shorter edition from Karlsruhe is slightly older, and the longer edition from Gotha slightly newer. According to Grunenberg, when the ship anchored due to bad winds, some of the pilgrims went on a trip to nearby Šibenik, where they were welcomed by the Venetian count and some noblemen of Šibenik (Kužić, 2013). They visited the Cathedral and had dinner in the count's palace and then returned to the ship.



Fig. 2- Konrad von Grunenberg's Karlsruhe map (Badische Landesbibliothek).

The Karlsruhe map (Fig. 2) depicts Šibenik on one vertical page, with the city's coat of arms (a hand holding a dagger) in the upper left, and the inscription *Sibenek die hobstat im kungkrich dalmatzien* in the upper right corner. The city has an oval shape, and is surrounded by walls. Veduta is dominated by St. Michael's Fortress, set on a hill within the city walls, with a green zone separating the fortress from the rest of the settlement. The fortress' architecture is somewhat unclear - the entrance tower is accessed via the road from the city, and the citadel, i.e., the castle can be accessed through two lower fortification levels. A total of six towers - four square ones and two semi-circular - were made in these lower levels. All the towers and the connecting curtains have a crenellation, and semi-circular towers are drawn with a teardrop-shaped loophole. The leftmost tower has an upper level with a roof. Considering the frame, the entrance tower was probably located next to today's St. Anne's church on the eastern slope of the fortress. This complex is also shown in Kolunić's 1571 veduta *Il fidellissimo Sibenicho* (albeit in somewhat more modest dimensions), and it is well-known that it was the endpoint of the path from the city centre to the fortress. The high castle walls at the very top of the hill have four towers and another larger building (barracks?) within. The leftmost tower of the castle, with a red roof, a flag and six arrowslits, is also the largest, and the upper floor is wider than the rest of the tower, obviously suggesting machicolation.

City walls descend from the fortress to the right and left towards the coast. They are drawn in a simple fashion, without a crenellation, and with two simple square towers in each line. The zigzag part on the left line, right next to that large castle tower, is probably the beginning of the *strada di soccorso*, which looks similar even today (Bilić et al., 2019). Apart from the fortress and city walls, the only buildings that can be easily recognized are St. James' Cathedral (which is even described in the manuscript), and the bell tower of the Franciscan church and monastery on the far right. The complete absence of coastal city walls or coastal towers is slightly puzzling - many buildings on the coast are separated from each other, with many gates or paths leading towards the interior. Like the green zone at the foot of the fortress, the terrain right next to the descending city walls is also without buildings.

Two smaller forts (towers) are shown at the base of the veduta. They were located at the eastern ends of St. Anthony's Channel, which connects the harbour of Šibenik with the open sea (Glavaš, Šprljan, 2018). The left one (on the northern side), which is still partially preserved today, has a coastal round tower with a long crenellated curtain leading towards the land, all the way to the square tower in the background. Inside the curtain is a slightly larger central tower (donjon?), and another larger object are set within the curtain wall. The fort on the right (southern side) consists of a very large roofed building and a meandering line of walls surrounding it.

On the other hand, the veduta from Gotha (Fig. 3) provides much more detail, and that on two pages. In the upper left corner, there is again a coat of arms, mirrored in relation to the one from Karlsruhe. At the top, the name of the city (*Sibeneck*) is written inside the cartouche.



Fig. 3- Konrad von Grunenberg's Gotha map (Forschungsbibliothek Gotha).

The city is again depicted in an oval shape, as if it were an island (?!). St. Michael's Fortress, set again on an isolated hilltop, is somewhat less dominant due to the horizontality of the display as well as much greater number of buildings within the walls. The fortress is accessed again with a road from the city that leads to a smaller barbican in front of the strong entrance tower with a prominent machicolation. One semicircular and one square tower are on the left side, and two semicircular and one tall square tower on the right side of the entrance tower. A wooden corridor connects the tall square tower with a large building (barracks) within the castle walls. All towers and connecting curtains have crenellation, and some of the towers are roofed. There is a visible pathway between the entrance tower and the castle. Apart from the barracks, the castle has three more square towers and a polygonal one.

Another large building is placed on the left side of the castle, with residential-style windows, but the highest, wooden floor has a crenellation and machicolation.

The city walls towards the mainland, so clearly depicted on the Karlsruhe map, are on this veduta almost completely covered by residential buildings. Only the peaks of three towers on the right and two on the left are visible. The seaside walls are drawn in their complete line, without open corridors/streets leading towards the interior. Two semicircular and one larger square tower with a crenellation and machicolation are shown inserted into the seaside wall. It is visible, however, that parts of the seaside city wall have been swallowed up by residential buildings, which everywhere leans against the walls, and occasionally even crosses them from above. The other buildings which can be recognized are St. James Cathedral, and the Franciscan bell tower next to the St. Francis Church depicted with tall Gothic-style windows. Cathedral's bell tower, actually the medieval Teodošević tower, is located on its left side. The picturesque veduta is enriched by the city's inhabitants performing various daily activities on the shore in front of the coastal wall - such as guarding, trading, sawing wood or just strolling around and talking with each other.

As in the Karlsruhe map, the lower segment of Gotha map shows two forts on the edge of the channel, which have grown here to significant proportions. The left fort thus has as many as seven towers and a larger building within the curtain. One of the towers has a small wooden guardhouse with a ladder leading to it, while the other has a Venetian lion on its facade. The right,

even more elaborate fort is set on the rocky cliffs. It is accessed by a path that leads to the barbican entrance with a drawbridge. The fort consists of a central building, with an almost residential appearance, surrounded by crenellated walls. A prominent round crenellated tower with a machicolation is set on a slightly distant cliff, connected to the fort by a wooden corridor.

## 1.2. Map of an unknown author, ca. 1505-1510 (K-1)

This detailed map (Fig. 4), which was created for the Venetian military (Juran et al., 2019), shows central Dalmatia, with a focus on Šibenik and its surroundings, but going as far towards the hinterland as Grahovo and Livno in today's Bosnia and Hercegovina. The military provenance also explains the extreme precision with which this map records the Šibenik fortifications. Šibenik is drawn in a pyramidal shape, as it really looks like this from the seaside.

St. Michael's Fortress, on a steep hill above the city, is shown with four roofed towers, and another high tower on the right side where the city walls begin. Two towers seemingly facing the coast are connected by a high curtain and additionally surrounded by a lower level of fortifications - the *faussebraye*. A staircase and an entrance are drawn between them. From the left (western) tower, the walls extend in two directions towards the coast. A diamond-shaped courtyard formed the place-of-arms, which today is a part of St. Michael's Fortress. The outer line encircles the coastal suburb of Šibenik (*Borgo di Mar* or *Dolac*).

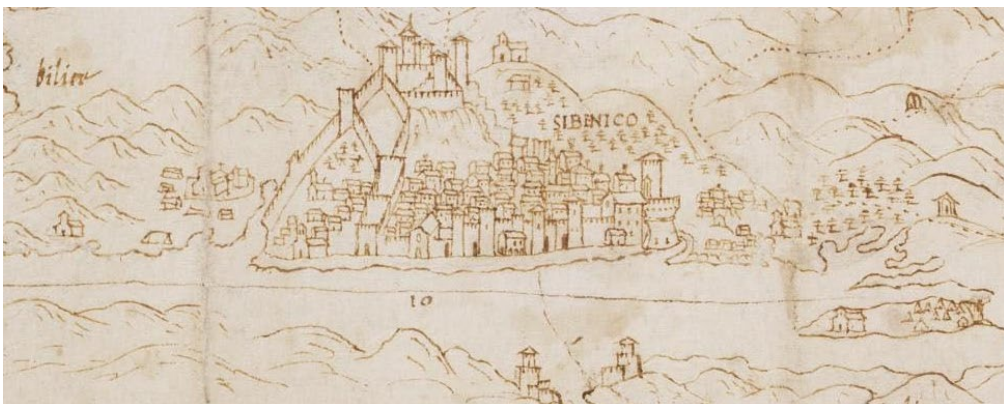


Fig. 4- Map of the unknown author, ca. 1505-1510, detail (Juran et al, 2019).



This wall, today known as *Dolac wall*, was constructed in the late-15<sup>th</sup> century (Pavić, 2022). The second line represents the „dual rampart“, or *strada di soccorso*, an escape route still connecting the fortress to the coast. This fortified corridor is formed by two parallel walls and three transverse ones. All the walls leading from the fortress are crenellated.

The city walls towards the mainland, which start with the previously mentioned high tower, cascade down to the right, following the terrain. One (or two) more tower can be seen at the bottom of the cascade, but the rest of the mainland wall is obscured by residential architecture. A very distinct round tower on the far-right corner of the city has several architectural details signifying a typical 15<sup>th</sup> century fortification (machicolation, cornice, scarp, firearm loopholes). In its background there is a high St. Francis tower. Like in the Gotha map, this one also shows Šibenik seaside wall in a full line from the elaborated round tower all the way to *strada di soccorso*. Two non-military objects were built into the wall, a residential (?) building directly next to the round tower and, at the other end, the church of the Dominican monastery. Between them, there are five towers and four gates. Two objects were added at the foot of the seaside wall, certainly used for commercial purposes. Interestingly enough, no individual civilian buildings such as cathedrals, churches or palaces are shown within the city walls, with the exception of the aforementioned Dominican church within the seaside wall.

The forts in St. Anthony's channel, on the other hand, are shown somewhat simplified, almost mirror-like. Both have a central fortified building with a smaller tower on the roof, and lower wall or other fortified structure descending towards the shore.

### 1.3. Matteo Pagano's map (published in ca. 1530)

Until recently considered the oldest detailed post-Roman depiction of Dalmatia, this map (Fig. 5) was printed by (not created by!) Matteo Pagano in Venice in 1530 and was a template for numerous later maps throughout the 16<sup>th</sup> century (Faričić, 2007). Pagano's map is not valued for its great precision - toponyms or locations are sometimes mistaken for each other, and numerous fortifications are shown schematically.

Šibenik (*Sebenicho*) is also depicted somewhat generalized, with fortifications in an oval shape similar to Grunenberg's drawings. Vrana, Nin, even Skradin or Pag are shown in a very similar way. St. Michael's Fortress is at the top of the city - two square towers connected by a curtain wall are surrounded by a lower fortification, the *faussebraye*. In this lower level, on the right side, there is a gate from which a path leads to the city. Nine towers were randomly inserted into the oval line of the city walls. Distinct fortification structures (*strada di soccorso*, Dolac wall...) are not recognizable, nor are the civil buildings within the walls. The residential buildings on the left side of the walls probably indicate an unprotected coastal suburb, which could mean that this image of Šibenik was created several decades earlier, before the construction of the Dolac wall. Nevertheless, the simplified level of depiction makes it impossible to draw firm conclusions. A similar conclusion could be made for the outlook of the forts in St. Anthony's channel, shown here simply as towers surrounded by lower walls.



Fig. 5- Pagano's map, ca. 1530 (Faričić, 2007).

## 2. A short comparative analysis

Since the establishment of their rule in 1412, up until the end of the 15<sup>th</sup> century, the Venetian Republic more or less continuously invested in the construction and renovation of the defensive system of Šibenik, which - just like before the arrival of the Venetians - consisted of the fortress above the city (*castello*, today's St. Michael's Fortress), city walls and two forts at the eastern entrance to St. Anthony's Channel (Bilić et al., 2023). Due to the lack of historical sources and archaeological results, it is not possible to reconstruct the appearance of the castle and the

extent of the city walls in previous centuries. A partial and extremely careful reconstruction is only possible with the appearance of the first graphic sources (made in approx. 1480-1530) and their comparison with later sources, especially with numerous layouts of Šibenik fortifications made in the mid-17<sup>th</sup> century.

The important research questions are which of the graphic sources should be prioritized and a similar topic of understanding the purpose of the source and the intention of its author. For example, of the two Grunenberg maps, it would be logical to consider the one from Gotha as more reliable, due to the greater number of details, many of which provide accurate information. The Gotha drawing shows the seaside wall and St. Francis Church, both of which certainly existed. However, regarding the appearance of the castle, i.e., St. Michael's Fortress, the preference must be given to Karlsruhe map, due to a very plain reason - the German knight was in Šibenik for only a few hours. He saw the coastline and main sights of Šibenik from up close and could easily remember them afterwards. However, he did not visit the castle above the city, which is also not visible from most of the coastal line under the walls, nor from the majority of city streets. He could only sketch the castle within a short period while sailing from St. Anthony's Channel to the pier in Šibenik and back.

But Grunenberg's vedutas are casual, almost touristic documents which - like his manuscript - conveyed a personal impression and emotion he experienced in a certain place. Pagano's map of northern Dalmatia is also somewhat perfunctory, with the primary purpose of showing the general geography of a wide area. In contrast, the K-1 map provides very little detail other than military ones, since that was the primary reason it was made. This is why it is the most relevant one for the depiction of fortifications. We can follow the same trend with maps from the second half of 16<sup>th</sup> or mid-17<sup>th</sup> century. The vedutas of Šibenik, even if they depict factual and easily verifiable events (such as the siege of the city in 1647), are aspiring to achieve a completely different visual and emotional experience compared to the numerous plans or layouts of Šibenik fortifications from that period (Pavić, 2019).

Therefore, regarding the fortifications of Šibenik, we will rely only on the basic information from the drawings of the German knight, as well as

Pagano's map. St. Michael's Fortress certainly consisted of a castle/citadel with several strong towers and lower walls which protected the entrance from the direction of the city. Šibenik was surrounded by walls towards the mainland, and the seaside walls were not particularly strong - they had many gates and passages and the coastline was extensively used for economic activities. The forts in the channel had great strategic value, but we will remain sceptical about their size and their allegedly elaborate architecture. Specifically, the remains of the northern fort today occupy a little more than 600m<sup>2</sup>, which is only about 10% of the total area of St. Michael's Fortress. We will give some more credence to the military K-1 map, since it provides a number of credible details related not only to Šibenik fortifications. K-1 also shows St. Michael's Fortress in two aforementioned levels, with precise lines of walls surrounding Šibenik. Fortification lines and structures - including the gates - are not only realistically depicted but probably drawn in exact number. This is also the first graphic source which confirms the existence of the Dolac wall, the architectural layout of *strada di soccorso* and even some minor details such as the wall that formed the place-of-arms of the fortress.

### 3. Addendum - the case of the missing tower

Separately, as a sort of unsolvable epilogue, the possible existence of a large western tower at St. Michael's Fortress will also be examined. Both Grunenberg drawings show the castle's western tower as the largest and strongest fortification structure in Šibenik. In the Gotha map, the building on the western side - and it is not entirely clear is it a tower or even a very large building - occupies almost half of the area of the castle. Even in later representations - i.e., Kolunić 1571 veduta (Fig. 6), the western tower is clearly the largest one.



Fig. 6- Martin Kolunić Rota, *Il fidellissimo Sibenicho*, 1571 (Šibenik City Museum).

However, no trace of such architecture was found in many years of archaeological research or other later interventions on the western corner of St. Michael's Fortress (for example, the 1990-96 archaeological campaigns were concluded with a three-page textual report, without any drawings or layouts). Even the first plans and layouts from the mid-17<sup>th</sup> century - although they depict, for example, a southern or eastern square tower - show only a sharp corner on the position where the bulky western tower should have stood (Fig. 7).

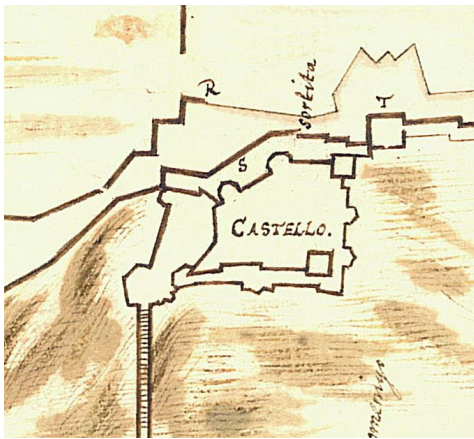


Fig. 7- Giovanni di Namur, *Il vero disegno di Sebenico nel tempo della attack il 7 ottobre 1646* (Bilić et al, 2019)

Several possible explanations can be offered - was there a large administrative building or maybe barracks which did not protrude beyond the line of the curtain wall, but which seemed like a tower from the harbour of Šibenik? Was an earlier tower demolished at the beginning of the 17<sup>th</sup> century, or perhaps in a gunpowder explosion in 1663, and not a trace of the stone line or mortar fragments remained? Even the otherwise reliable K-1 map does not help in this situation - the tower at the top of the „diamond“ may very well be the western tower, but today's layout of the fortress suggests that this tower it is more likely a smaller polygonal tower on the northern perimeter of the walls (Fig. 8).

Can it be a simple case of a (repeatedly) distorted perspective, by which the Kolunić's large western tower would be the northern polygonal tower (Fig. 9)?

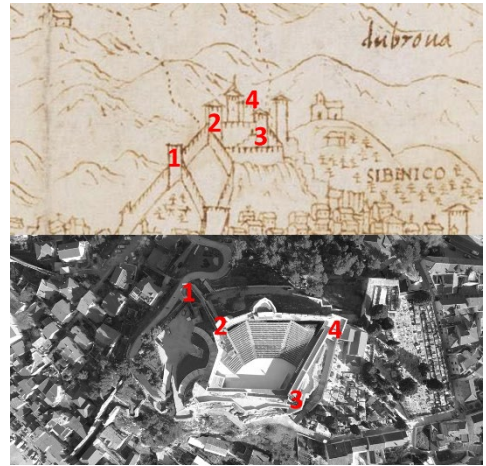


Fig. 8- One possible explanation of the fortress' layout on the graphic source (lower image: Fortress of Culture Šibenik).

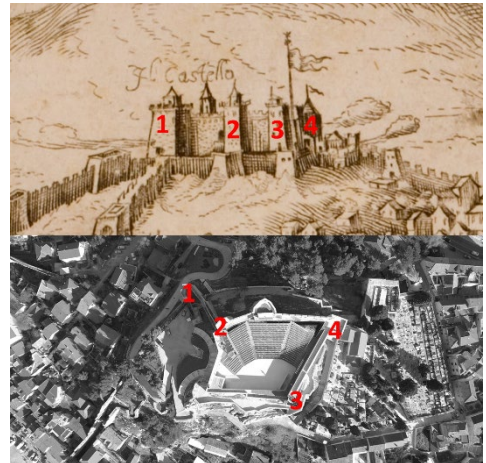


Fig. 9- Another possible explanation of the fortress' layout on a different graphic source.

The case of the missing tower will be hard to crack, but the potential discovery of new written and especially graphic sources will surely provide material for new studies and theories.

## References

- Bilić, D.; Majer Jurišić, K. & Pavić, J. (2019). Dvostruki bedem u Šibeniku - funkcija, valorizacija i prezentacija. *Portal* 10, 27-45.
- Bilić, D.; Majer Jurišić, K. & Pavić, J. (2023). La strada di soccorso e gli interventi veneziani a Sebenico nel '400. In: Bevilacqua, M. G.; Ulivieri, D. (eds), *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. XIII: Proceedings of FORTMED - Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, Pisa*. Pisa, Pisa University Press, pp. 45-52.
- Ćuzela, J. (2005). *Šibenski fortifikacijski sustav*. Šibenik, Gradska knjižnica "Juraj Šižgorić".
- Faričić, J. (2007). Geographical Names on 16th and 17th Century Maps of Croatia, *Kartografija i geoinformacije* vol 6 - spec. ed., 148-179.
- Glavaš, I.; Pavić, J. (2016). Tvrđava sv. Ivana u Šibeniku - nove spoznaje i istraživanja. *Godišnjak zaštite spomenika kulture Hrvatske* 40, 91-104.
- Glavaš, I.; Karađole, A. & Pavić, J. (2018). O Tvrđavi Barone iznad Šibenika. *Portal* 8, 49-60.
- Glavaš, I.; Šprljan, I. (2018). Kule na ulazu u Kanal sv. Ante - neodvojivi dio šibenskih fortifikacija. *Ars Adriatica* 8, 47-60.
- Glavaš, I. (2020). O rekonstrukcijskim zahvatima na šibenskom kaštelu sv. Mihovila. *Peristil* 63, 29-43.
- Glavaš, I.; Pavić, J. (2023). The latest state of research (2014-2022) on the Early Modern Fortifications of Šibenik, Croatia. *Opus: quaderno di storia architettura restauro disegno* 7, 141-148.
- Grubišić, S. (1986). *Šibenik kroz stoljeća*. Šibenik, Šibenik City Museum.
- Juran, K.; Barzman, Karen-edis & Faričić, J. (2019). Kartografija u službi mletačke države: karta sjeverne i srednje Dalmacije nepoznatog autora s početka 16. stoljeća. *Geoadria* 24 (2), 93-139.
- Kolanović, J. (1995). *Šibenik u kasnome srednjem vijeku*. Zagreb, Školska knjiga.
- Kužić, K. (2013). *Hrvatska obala u putopisima njemačkih hodočasnika XIV. -XVII. st.: opora, vinorodna, kršćanska*. Split, Književni krug.
- Pavičić, T. (2001). Istraživanja na prostoru fortifikacijskog sustava Šibenika u gradskom perivoju i nova saznanja. *Histria Antiqua* 7, 115-122.
- Pavić, J. (2019). *Arhitekti obrane - profili autora šibenskih utvrđenja 16. i 17. stoljeća*. Šibenik, JUK Tvrđava kulture Šibenik.
- Pavić, J. (2021). *Šibenik - the City of Fortresses: A Guide through Fortification Monuments in Šibenik and its District in the Late Medieval and Early Modern Period*. Šibenik, JUK Tvrđava kulture Šibenik.
- Pavić, J.; Nakić, A. (2021). *Mura Incognita: nepoznata utvrđenja Šibenika i okolice (istraživanja 2017. - 2021.)*. Šibenik, JUK Tvrđava kulture Šibenik.
- Pavić, J. (2022). Dolački bedem od izgradnje do kraja 19. stoljeća. In: Škevin Mikulandra, A., Majer Jurišić, K. (eds). *Šibenik, Dolački bedem. Konzervatorski elaborat*. Zagreb, Hrvatski restauratorski zavod, 6-14.
- Petrić, M. (1983). Veduta Hvara iz 1486. godine, *Prilozi povijesti otoka Hvara* VII., 15-26.
- Zelić, D. (1999). *Postanak i urbani razvoj Šibenika u srednjem vijeku*. [PhD diss]. Zagreb, University of Zagreb.
- Žmegač, A. (2009). *Bastioni jadranske Hrvatske*. Zagreb, Školska knjiga - Institut za povijest umjetnosti.
- Žmegač, A. (2014). Fortezze venete in Dalmazia. In: Fiore, F. P. (ed.), *L'architettura militare di Venezia in terraferma e in Adriatico fra XVI e XVII secolo*. Firenze, Leo S. Olschki Editore, 283-303.

## Fortezze del mediterraneo orientale e rappresentazioni attraverso la storia: il caso di Durazzo

Felicia Di Girolamo<sup>a</sup>, Loreta Çapeli<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", Aversa (CE), Italia, felicia.digirolamo@unicampania.it

<sup>b</sup> Università Politecnica di Tirana, Facoltà di Architettura e Urbanistica, Tirana, Albania, loretacapeli@hotmail.com

### Abstract

Eastern Mediterranean cities affected by numerous episodes of warfare over the centuries are marked by defense structures and fortified architecture that have characterized their physiognomy and identity over time. In general, the Balkan and Greek states were largely marked by fortresses and bastions placed to protect conflicts that occurred frequently from sea and land. Images of Mediterranean cities and landscapes are therefore profoundly distinguished by bastions, city walls, towers and castles, which, in relation to the conflicts and wartime events of these territories, allowed for a conspicuous iconographic, cartographic and literary production. In fact, alongside the material traces left by fortifications and architectural structures, there are historiographic sources that offer, within a vast time span, documentation of great interest. Particularly in the context of the Venetian domains scattered along the Balkan and Greek coasts during the centuries of the Serenissima, there are numerous accounts of cartographers and travelers who, with stories and drawings, describe the domains of the Venetian Republic in the Mediterranean. Representations of cities and the fortified landscape are therefore particularly interesting tools that enable the analysis of defensive architectural structures through the centuries. This essay intends, therefore, to examine the representations and accounts produced by cartographers and travelers who showed interest in the cities of the eastern Mediterranean. Nevertheless, it will be useful to compare the different images in order to analyze and reconstruct the morphological characteristics of the structures and their transformations over time. Thus, the review of works by distinguished Italian and foreign authors allows us to distinguish cities and fortified architecture that represent evidence of considerable interest for the study of known territories and lesser-known places that qualify as landmarks of exceptional historical value.

**Keywords:** Fortezze, Mediterraneo orientale, cartografia, viaggiatori.

### 1. Introduzione

Sin dai tempi antichi, il mare Adriatico è stato il fulcro del commercio e delle grandi vie di comunicazione tra occidente ed oriente ed ha consentito gli scambi politici ed economici tra le più importanti città del mediterraneo. Col passare del tempo, i nuclei urbani delle più famose potenze costiere mediterranee, soggetti agli attacchi dei nemici provenienti sia dal mare che dalla terraferma, furono costretti alla costruzione di numerose tipologie fortificate connesse ad

esigenze difensive politiche e locali. In modo particolare, le città e i territori posti lungo la costa del Mediterraneo orientale furono legati alla fondazione di castelli e fortezze disseminati sia sulle alture interne, a difesa delle incursioni via terra, che nei porti e nelle insenature posti a protezione dei ripetuti attacchi via mare. Nel corso dei secoli, pertanto, la storiografia si è arricchita di testi letterari e fonti documentarie che testimoniano, ancora oggi, le fondazioni e le

trasformazioni avvenute in centri urbani e costieri collocati nelle aree balcaniche del mediterraneo orientale. Le antiche cartografie e i testi della letteratura odeporica rappresentano, quindi, elementi di notevole interesse storico-culturale in quanto restituiscono importanti informazioni e dettagli sulla conformazione architettonica dei luoghi e l'urbanistica dei territori balcanici. Il presente contributo prende in considerazione le raffigurazioni storiche realizzate da cartografi e viaggiatori di diverse epoche che, attraverso i loro viaggi ed i loro studi, hanno alimentato l'importanza e l'attenzione verso località già note alla storiografia moderna ma che costituiscono, ancora oggi, fonti di analisi e studio indispensabili per la protezione della memoria collettiva dei luoghi.



Fig. 1- Fra Mauro, *mappa mundi*, 1450.

### 1.1. Materiali e metodologia

La ricerca interessa, tramite lo studio delle rappresentazioni di cartografi e viaggiatori nel corso delle diverse epoche, l'indagine delle forme e delle trasformazioni architettoniche delle fortezze albanesi, riscontrabili attraverso lo studio dei disegni iconografici e delle descrizioni letterarie presenti nei documenti storici. Il confronto delle diverse fonti consente l'analisi approfondita delle strutture architettoniche e dei cambiamenti morfologici avvenuti nei secoli e permette l'individuazione di casi in cui sono evidenti le evoluzioni risalenti alle diverse dominazioni. Sono numerose le fortezze balcaniche individuate dagli studiosi, come nei casi della città di Durazzo, Scutari o Valona, come non mancano casi in cui la storiografia è scarna di indagini specifiche. Pertanto, si rende necessario creare una metodologia di indagine

precisa e territoriale che consenta l'approfondimento di casi studio già noti e l'identificazione di esempi, invece, meno conosciuti.

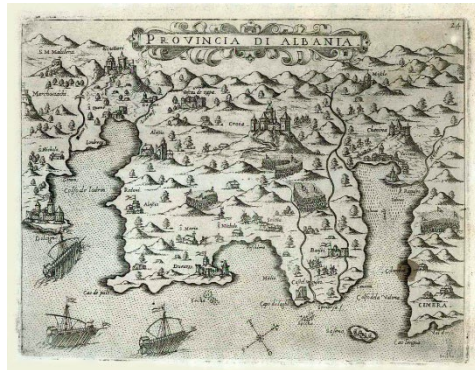


Fig. 2- G.F. Camocio, tavola 24, Albania, 1575.

### 1.2. La fortezza di Dyrrachium: le rappresentazioni nel corso dei secoli

Il presente saggio esamina la fortezza della città di Durazzo che, situata nell'Albania centrale, fu un importante punto strategico nelle vicende storiche e politiche del Mediterraneo orientale. Fulcro commerciale della provincia romana dell'Epiro, Durazzo divenne il più famoso porto albanese dell'adriatico e per questo fu il principale centro economico del paese. Fondata dalle popolazioni illiriche nel VII secolo a.C., la città possedeva il doppio nome di *Dyrrah-Epidamnos* che indicavano rispettivamente il nome della penisola unita alla terraferma da due cordoni litoranei ed il nome del primo Re illiro che fondò l'acropoli sulla collina antistante la baia (Tramonti, Guga, 2016). La principessa bizantina porfigenita *Anna Komnena*, nella sua opera *Alessiade* scrisse che il muro del castello di Durazzo si reggeva ed appoggiava su speroni di roccia che circondavano la città ad una quota di undici piedi (Rossi, 1899). La parte alta del castello ospitava la sede dei duchi di Durazzo e successivamente, quando la città fu governata da feudatari albanesi (1368-1392), fu dimora di Carlo e Giorgio Topia (Gelcich, 1899). Inoltre, l'acropoli aveva due porte che la collegavano al castello in basso colmando una differenza di quota di circa sessanta metri (Karaiskaj G., Toçka J., 1981). Durazzo, nel corso della sua storia, fu occupata da una lunga serie di popolazioni: romani, bizantini, bulgari, normanni, veneziani e ottomani, ognuno dei quali impose il proprio

artigianato e le proprie tecniche costruttive. Nel V-VI secolo d.C., la città fu difesa da una maestosa cinta muraria che venne eretta dall'imperatore romano Anastasio I e successivamente modificata nel corso del tempo, in particolare dai veneziani nel XV secolo. Nonostante, data la sua importanza, sia già citata in note cartografiche del medioevo, come ad esempio la *tabula Peutingeriana* o la *tavola Rogeriana*, la città di Durazzo viene, solo successivamente, rappresentata in diverse *mappe mundi* dove si ripete la raffigurazione di una o più torri in corrispondenza della localizzazione di *Duracium* come nel caso della più grande mappa medievale finora conosciuta, la *mappa di Hereford* dipinta nel XIII secolo.



Fig. 3- Mappa di Hereford, dettaglio di Durazzo, XIII secolo.

Tra le prime descrizioni delle mura della città è nota quella dell'umanista e viaggiatore italiano *Ciriaco d'Ancona* che nel 1436 attraversò l'Albania e trascrisse una serie numerosa di epigrafi antiche. Ciriaco giunse nella città di Durazzo e ne descrisse le grandi mura antiche costruite in mattoni che, in base alla narrazione presente nell'opera, risultavano in parte crollate a causa dell'usura del tempo. Dopo aver dedicato alla città di Durazzo una serie di iscrizioni, Ciriaco delineò l'area esterna alle mura, precisamente nei luoghi dove Cesare, a capo della guerra civile, intraprese un'azione per trattenere l'esercito di Pompeo sulla vicina montagna. Andando avanti nella narrazione, l'autore visitò anche il lato lungo del muro difensivo della città insieme al resto dei viaggiatori che erano con lui. Nello stesso secolo anche altri viaggiatori come *Roberto da San Severino* e *Gabriele Capodilista* nell'anno 1458, si dedicarono alla descrizione della cittadella fortificata di Durazzo che,

circondata da *tre giri di grosse mura* mostrava al centro la statua equestre in bronzo dell'imperatore Costantino. Durazzo è rappresentata dai viaggiatori del XV secolo come un luogo in rovina e abitato da pochissima popolazione anche se, quando la città fu sotto il dominio della Serenissima, la cinta muraria subì un grande rifacimento e diversi interventi di consolidamento alle fortificazioni. La cerchia delle mura bizantine venne, infatti, rafforzata su tutto il perimetro, lungo oltre quattro chilometri, da una serie di torri da guardia posizionate a circa sessanta metri di distanza l'una dall'altra (Karaiskaj G., Točka J., 1981). Nel XVI secolo, sebbene ci furono diversi interventi di riqualificazione delle mura fortificate, la conquista turca segnò l'inizio del declino di Durazzo. Durante il Cinquecento, infatti, gli stati dell'Epiro costiero furono molto spesso luogo di battaglia e vennero rappresentati in mappe di navigazione, carte e documenti arricchiti gradualmente di maggiori dettagli (Saltagianni, 2019). L'ammiraglio ottomano *Piri Reis*, nel suo noto *Libro del mare* realizzato nel 1513, raffigurò una mappa della linea di costa adriatico balcanica tra l'area della penisola di Karaburun e Valona e probabilmente la città montenegrina di Dulcigno. La semplice rappresentazione della fortezza di Durazzo, situata sul promontorio, denota la presenza di mura di cinta e bastioni posti a difesa degli attacchi dal mare nonché un'alta torre con copertura a forma di cuspid.



Fig. 4- Piri Reis, Libro del Mare, dettaglio, 1513.

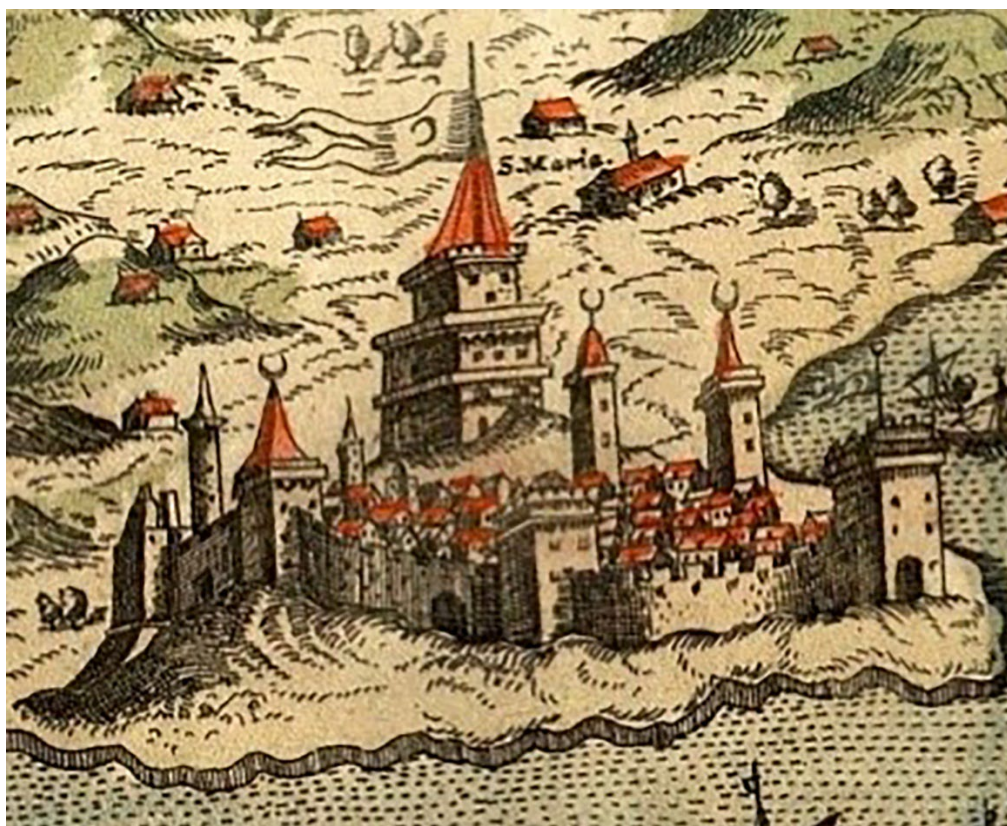


Fig. 5- S. Pinargenti, Durazzo in Isole che son da Venetia nella Dalmatia [...], Venezia, 1573.

Nello stesso secolo, oltre a mappe nautiche utili ai naviganti, furono prodotte carte ricche di particolari che, seppure realizzate con la classica veduta a volo d'uccello, forniscono un'interessante riproduzione delle città costiere nel XVI secolo. Ne sono esempio le rappresentazioni realizzate da *Simone Pinargenti* e *Giuseppe Rosaccio* negli anni 1573 e 1598 che basate su un comune modello, raffigurano la fortezza della città di Durazzo. Nelle opere, a testimonianza della conformazione territoriale dell'epoca, è raffigurata la cittadella fortificata che, posta in basso, è circondata da possenti mura di cinta merlate che seguono i dislivelli delle alture del territorio. A protezione degli attacchi da mare sono presenti due alte torri quadrangolari, una delle quali possiede una porta, mentre, lungo tutto il perimetro del muro vi sono altre torri a base quadrata con copertura a cuspidata e bandiere turche a simbolo della presa ottomana della città. Sull'altura antistante la cittadella, un grosso torrione, oggi non più visibile, era suddiviso in tre

piani separati da un imponente cornicione e possedeva una copertura cuspidata. L'edificio dominava il paesaggio circostante dove, nelle rappresentazioni iconografiche, si distinguono anche gli insediamenti di *Alessio* e probabilmente la fortezza diruta di *Ishëm* nei pressi di *Capo Rodoni*.



Fig. 6- V. M. Coronelli, Durazzo in Città, Fortezze [...], Venezia, 1688.



Alla fine del secolo successivo, *Padre Coronelli* raffigurava nel 1688 il castello di Durazzo nella stessa maniera di Pinargenti e Rosaccio, e l'esploratore ottomano *Evlîya Çelebi*, nel suo diario *Seyâhatnâme*, raccontò del suo viaggio in Albania nel 1670, descrivendo la fortezza di Durazzo: "In una piana salata sulla costa del Golfo di Venezia, una piccola baia penetra per 70 o 80 miglia nell'entroterra. Sulla riva di questa baia si trova una grande fortezza quadrata di 5.000 passi di circonferenza [...]. Durante il regno del sultano Bayazid II il Santo, fu costruito un piccolo castello quadrato nell'angolo meridionale della fortezza, con una circonferenza di 800 passi e due porte: la porta di Elbasan rivolta verso est e la porta dell'Agente dei Docks (emin-i iskele) sulla costa, rivolta verso ovest. Ha 150 case abusive con tetti di tegole. Non ci sono bazar, khan o bagni, ma c'è una moschea congregazionale, quella del sultano Bayazid II il Santo, con un tetto di tegole e un minareto in pietra cesellata. Non ci sono vigneti o giardini, perché è una regione bassa, salata e salmastra [...] Ci sono in tutto 10 piccoli cannoni. In breve, è un'emanazione degna di nota, ma non una città molto fiorente." (Dankoff R., Elsie R. 2000, traduzione degli autori). Successivamente, durante il Settecento, si registra una carenza nel campo della narrazione odepica e della rappresentazione grafica delle coste mediterranee dovuta alla nascita e al conseguente sviluppo tecnico delle planimetrie che porta la fine delle caratteristiche vedute a volo d'uccello prive della severità scientifica che ormai imponeva il secolo dei Lumi (Fino, 2017). Nei primi decenni dell'Ottocento, invece, la penisola balcanica diviene nuovamente meta dei viaggiatori stranieri, soprattutto inglesi, che narrano le loro esperienze e riportano informazioni sui luoghi visitati. Lo studioso inglese *Edward Dodwell* (1776 -1832) nel suo volume *A classical and topographical tour through Greece during the years 1801, 1805 and 1806*, pubblicato nel 1819 a Londra, restituisce, attraverso la sua narrazione, alcune tipiche immagini di città albanesi sottolineandone la configurazione geografica e morfologica. Ne è un esempio Durazzo che, essendo il più grande punto di comunicazione tra l'Italia e la Grecia, era un luogo di grande importanza localizzato su un promontorio a picco sul mare e, secondo l'autore, *il castello, il serraglio e i quattro minareti erano le uniche caratteristiche visibili* della città. Degli stessi anni, è noto un disegno del marinaio inglese *Innes*

*William Pocock* (1783 – 1836) conservato al Royal Museum di Greenwich che ritrae le mura della città fortificata di Durazzo visibili dal lato del mare. La cinta muraria merlata percorre tutto il promontorio a picco sul mare fino all'altura antistante la baia ed è intervallata dai bastioni che ne seguono tutto il perimetro. A differenza delle rappresentazioni passate, non compare il torrione situato in altura probabilmente già in rovina rispetto ai secoli precedenti.



Fig. 7- I. W. Pocock, dettaglio mura di Durazzo, National Maritime Museum, Londra, 1806.

Nel 1814, venne pubblicato il *The New Mediterranean Harbour Pilot* di *William Heather*, nel quale è presente una tavola divisa in quattro sezioni numerate. Nella sezione numero 122, l'autore rappresentò il golfo di Durazzo e delineò sommariamente il contorno della cittadella fortificata. All'interno di questi confini è raffigurata la fortezza dove, anche in questo caso, si notano solamente le mura e i due torrioni rivolti verso il mare.



Fig. 8- W. Heather, Golfo di Durazzo, N°122 in *The new Mediterranean Harbour pilot*, Londra, 1814.

Nella seconda metà del XIX secolo, il pittore, paesaggista e poeta del periodo vittoriano, *Edward Lear*, nella sua opera *Journal of a Landscape Painter in Albania*, pubblicata nel 1851, descrisse il castello di Durazzo.



Fig. 9- Confronto aerofotogrammetrico della cittadella di Durazzo con la Mappa di Karaiskaj G. in 5000 (Cinquemila) anni di fortificazioni in Albania, Tirana, 1981.

L'edificio appariva, agli occhi dell'autore, di epoca normanna anche se molto rimaneggiato e le fortificazioni si estendevano lungo la collina fino al bordo dell'acqua dove si univano alle mura della città. Edward Lear dedicò diverse raffigurazioni alla città di Durazzo, in modo particolare l'autore rappresentò la fortezza: la cinta muraria merlata si collegava ai torrioni alcuni di forma quadrangolare altri, per la prima volta, di forma ottagonale o esagonale. Il castello era sicuramente in rovina ma figurava in tutta la sua maestosità nel contesto del paesaggio circostante.



Fig. 10- Edward Lear, Durazzo, Journal of Landscape Painter in Albania, 1851.

Durante il Novecento, le raffigurazioni della città di Durazzo mostrano, invece, la fortezza completamente inglobata nel contesto urbano circostante. È quasi impossibile ripercorrere la morfologia della cinta muraria e dei bastioni, tranne che per poche eccezioni, come la torre

Veneziana e diversi altri resti di baluardi ormai in completo stato di rudere.



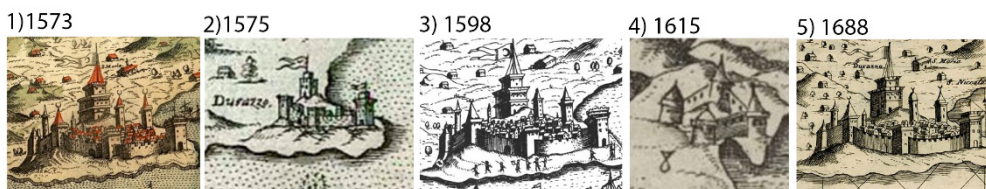
Fig. 11- Cartolina, mura della fortezza di Durazzo, 1914.

Confrontando l'aerofotogrammetria odierna del territorio con la carta elaborata dallo studioso Karaiskaj in riferimento alla carta archeologica di Durazzo del XIX degli storici Hezej e Domé, è possibile notare una situazione completamente differente: i confini della fortezza sono solo parzialmente riconoscibili, i resti delle antiche mura sono sporadici e le antiche strade di percorrenza sono del tutto scomparse al di sotto delle nuove aree residenziali impiantate secondo un diverso orientamento. Nelle rappresentazioni del XX secolo infine, gli unici elementi riconoscibili sono solamente i resti dei grandi torrioni e del maestoso baluardo veneziano restaurato negli ultimi anni.



1) *Tabula Peutingeriana*, dettaglio "Dyrratio", XII sec.; 2) *Mappa mundi, Mappa di Hereford*, XIII secolo; 3) Piri Reis, *Libro del Mare*, dettaglio della costa dell'Epiro, 1513.; 4) W. Heather, Golfo di Durazzo, N°122 in *The new Mediterranean Harbour pilot*, Londra, 1814.; 5) *Mappa topografica di Durazzo*, Národní technické Muzeum, Praga, 1870.;

Fig. 12- Time line grafica delle rappresentazioni attraverso le mappe storiche.



1) S. Pinargenti, *Durazzo in Isole che son da Venetia nella Dalmatia et per tutto l'Arcipelago, fino a Costantinopoli, con le loro Fortezze* [...], Venezia, 1573.; 2) Gio. F. Camocio, *Provincia di Albania*, V. 592, f. 24, Biblioteca Nazionale Marciana, Venezia, 1575.; 3) G. Rosaccio, *Durazzo in Viaggio da Venezia a Costantinopoli* [...], Venezia, 1598.; 4) H. De Beauvau, dettaglio di Durazzo in *Relation iournaliere du voyage du levant fait & descrit par haut* [...], Nancy, 1615.; 5) V. M. Coronelli, *Durazzo in Città, Fortezze, ed altri Luoghi principali dell'Albania, Epiro e Livadia* [...], Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, Venezia, 1688.

Fig. 13- Time line grafica delle rappresentazioni attraverso le vedute dei viaggiatori.

### 3. Conclusioni

Il caso studio sulla fortezza della città di Durazzo presenta l'idea di una metodologia di ricerca sia territoriale, aperta alle aree costiere e interne dell'Albania, che particolare in quanto contrappone in modo preciso i singoli insediamenti fortificati attraverso la cartografia e l'iconografia prodotta nel corso dei secoli. Di conseguenza, l'analisi dei territori, delle città e delle loro fortezze consente la comparazione delle strutture e della loro conformazione nelle diverse epoche e rende possibile, quindi, riportarne i caratteri architettonici attraverso la restituzione grafica del manufatto arricchendo le informazioni storiche e le fonti documentarie. Sebbene, i

cambiamenti morfologici del territorio e delle strutture risultano ben visibili attraverso le determinate caratteristiche delle varie rappresentazioni, come nei casi delle città di Durazzo, Scutari, Alessio, Valona ecc., risulta, talvolta, molto complesso confrontare le poche immagini reperite negli archivi e riferite a singoli casi specifici meno conosciuti. Pertanto, la continua ricerca storica e la creazione di time line grafiche sulle architetture fortificate albanesi, frutto dello studio degli ultimi anni, incrementano l'interesse verso territori talvolta poco approfonditi ma che offrono importanti spunti di riflessione sulla riqualificazione e conservazione di manufatti di grande valore storico e culturale.

## Reference

- Caccamo F., Trinchese S. (2011). *Rotte adriatiche. Tra Italia, Balcani e Mediterraneo*, Franco Angeli Edizioni, Milano.
- Dankoff R., Elsie R. (2000). *Evliya Çelebi in Albania and Adjacent Regions (Kosovo, Montenegro, Ohrid)*, translated from the Ottoman Turkish by Robert Elsie and Robert Dankoff, Leiden.
- Dodwell E. (1819). *A classical and topographical tour through Greece during the years 1801, 1805 and 1806*, Printed for Rodwell and Martin, Londra.
- Fino, A. (2017). *La documentazione grafica*, in R. Belli Pasqua, L.M. Calì, A.B. Menghini, La presenza italiana in Albania. La ricerca archeologica, la conservazione, le scelte progettuali, Edizioni Quasar, Roma.
- Gallozzi A., Cigola M. (2020). *Disegno di fortificazioni nella cartografia tra i secoli XII e XVI*, Defensive Architecture of the Mediterranean / Vol XI / Navarro Palazón, García-Pulido in FORTMED 2020, Dipartimento di Architettura, Firenze.
- Gelcich G. (1899). *La Zedda e la dinastia dei Balšidi: studi storici documentati*, Tipografia sociale spalatina, Spalato.
- Karaiskaj G., Toçka J. (a cura di) (1981), *5000 (Cinquemila) anni di fortificazioni in Albania*, Nëntori, Tirana.
- Karaiskaj G., (2021). *Fortifikimet e Antikitetit të vonë dhe Mesjetës në Shqipëri*, Berk, Tirana.
- Lear E. (1851). *Journal of a Landscape Painter in Albania*, Richard Bentley, Londra.
- Palestini C. (2007). *La fortezza sul mare*, in *Disegni e progetti di città e paesaggi fortificati*, a cura di C. Robotti, Edizioni del Grifo, Lecce.
- Parrinello S., Picchio F. (a cura di) (2019). *Dalmazia e Montenegro. Le fortificazioni Venete nel Bacino del Mediterraneo Orientale. Procedure per la conoscenza e la Documentazione Digitale del Patrimonio Storico Fortificato*, Pavia University Press, Pavia.
- Rossi G. (1846). *Anna Comnena, L'Alessiade di Anna Comnena Porfirogenita Cesarea* (tradotta da Giuseppe Rossi), 1846-1849, Vol. 2., Paolo Andrea Molina, Milano.
- Saltagianni E. (2019). *Fortified Settlements during the Ottoman Conquest in Thesprotia*, in 16th International Conference on Environmental Science and Technology Rhodes, Greece, 4-7 September, Rodi.
- Tramonti U., Guga A. (2016). *Fortificazioni costiere in Albania*, in: International Conference on Modern Age fortifications of the Mediterranean coast – FORTMED 2016 Firenze, Dipartimento di Architettura, 10th-12th November, Firenze.
- Valerio V. (2007). *Cartografi veneti: mappe, uomini e istituzioni per l'immagine e il governo del territorio*, Editoriale programma, Padova.
- Valerio V. (2018). *Spunti e osservazioni sulle raccolte cartografiche italiane del Cinquecento*, in IATO Atlases and Lafreri, the Roman Connection, Edited by Wouter Bracke, Società Geografica Italiana, Roma.

## Occupare lo spazio dentro la città fino alle mura: Oristano in alcuni documenti del primo Seicento

Maria Grazia Rosaria Mele

CNR-Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea, Cagliari, Italy, [mele@isem.cnr.it](mailto:mele@isem.cnr.it)

### Abstract

Through the state property concessions issued by the patrimonial offices of the Kingdom of Sardinia in the modern age we possess a very interesting picture of the settlement and monumental emergencies of the city of Oristano, capital of the Kingdom of Arborea in the Middle Ages and then simply royal city of the Hispanic Monarchy. The type of document lends itself easily to the reconstruction of the settlement experience through the type of property indicated and its boundaries (streets, squares, monuments, fortifications) and who lives there. In this essay we will examine the policy of patrimonial officials at the beginning of the 17th century regarding the land granted in emphyteusis near the walls, in a strip that normally had to be left free for military needs.

State properties in the city and its territory were managed by the royal prosecutor, who had expertise in the patrimonial field. Between the end of the fifteenth century and the beginning of the sixteenth century, with the transformation of Oristano into a royal city, the city's emphyteutic concessions mostly concerned the intramural area surrounding the royal palace, indicating a clear desire to deconstruct the buildings and areas of the secular center of judge them and make them forget.

Through the emphyteutic concessions of the early seventeenth century, however, the monarchy and the royal officials themselves were not interested in financing the maintenance work of the fortifications, allowing some private individuals to clutter the internal space close to the curtain wall, provided that they did not leave deteriorate the real estate entrusted to them but highlighting a patronage practice in the management of public affairs. At the same time, it was the citizens of Oristano themselves who, following a very widespread practice, exploited the spaces reserved for walkways without authorization or exploited the moat full of debris for their own gain.

**Keywords:** Oristano, city, fortifications, Modern Age, Mediterranean sea.

### 1. Introduzione

Il catalano-aragonesi si impossessarono della città di Oristano nel 1410. Il 29 maggio di quell'anno, infatti, l'antica capitale del regno giudiciale di Arborea fin dal 1070 circa, dopo la lunga guerra fra arborensi e catalano-aragonesi e con la capitolazione di San Martino Oristano, fu ridotta a città principale di un feudo. Martino I d'Aragona, infatti, ordinava espressamente che fosse abolito il titolo e il nome di Judicatus Arboreae e infeudava a Leonardo Cubello il

Marchesato di Oristano. Il nuovo marchese fece giuramento di fedeltà alla Corona e altrettanto fecero il consiglieri di Oristano, il podestà e 557 firmatari (Tola 1861, I, II, docc. V-X).

Nel 1478, in seguito alla ribellione del marchese Leonardo de Alagón, il feudo fu incamerato nel demanio region e Oristano ottenne il 12 agosto 1479 il privilegio di unione perpetua alla Corona. Con altro privilegio datato 15 agosto dello stesso anno, Ferdinando II d'Aragona estese alla città

una nuova organizzazione municipale imbrigliandola nel *regimen sortis sive de sach* (Era 1937; Uccheddu 1998; Mele 2007). Gli atti parlamentari del XVI secolo mostrano una realtà urbana decadente e trascurata, in parte spopolata, in balia della peste e della malaria, alle quali si aggiungeva la mutata situazione geopolitica nel Mediterraneo, con lo scontro tra Monarchia ispanica, Impero ottomano, Francia e realtà barbaresche.

Oristano nel XVI secolo era protetta da un castello e circondata da una cerchia di mura di età medioevale oramai obsoleta: una cortina sovrastata da 28 torri nella quale si aprivano tre porte d'accesso (a Nord la Port'a Ponti, a Sud la Port'a Mari e la Porta a Levante, o Portixedda), protette dalle rispettive torri. Per il momento non abbiamo testimonianza di un possibile ingresso occidentale, ubicabile nei pressi dell'ospedale intramurario di Sant'Antonio. I ponti levatoi consentivano di superare un fossato colmo d'acqua proveniente dal vicino fiume Tirso. La documentazione tardo-quattrocentesca e cinquecentesca consente di ricostruire il tessuto insediativo della città e di individuare i centri di potere di epoca giudicale, i quartieri, le vie e le piazze. In epoca moderna, una volta destrutturato il polo laico, lasciando solo il palazzo regio come residenza del luogotenente del sovrano, il nuovo polo laico costituito dalla casa de la ciutat si riappropriò della parte centrale dell'antico nucleo altomedioevale. Non mi soffermo in questa sede sulle caratteristiche urbane della città e rimando ai miei studi precedenti.

A metà del secolo XVI, quando si cominciò a ristrutturare le fortificazioni del regno, l'ingegnere Rocco Capellino disegnò un progetto e stilò una relazione per munire Oristano di bastioni che fossero in grado di contrastare la forza d'urto dell'artiglieria nemica, ma il progetto rimase solo sulla carta. Negli anni Settanta e Ottanta del XVI secolo si procedette solo a restaurare alcune parti della cortina e a ricostruire alcune torri.

Scampato il pericolo di perdere il regno, la piazzaforte oristanese non era tra le priorità della Monarchia. Per tutta la seconda metà del Cinquecento e gli inizi del Seicento, infatti, si sentì la necessità di potenziare le difese adeguando "a la moderna" solamente le piazzeforti di Cagliari, Alghero e, in minor misura di Castelsardo. Con il trascorrere del

tempo, le preoccupazioni maggiori riguardarono il controllo del litorale mediante la realizzazione di un sistema di torri costiere che proteggesse il regno dalle incursioni barbaresche e l'allestimento di una flotta di galere.

Nell'oristanese, al grosso torrione realizzato negli anni Quaranta del Cinquecento per il controllo della foce del Tirso, fece seguito nei decenni successivi l'edificazione di altre torri de armas o di guardia sui promontori costieri del Marchesato, a protezione di peschiere, saline e terreni coltivati in una delle zone più fertili dell'Isola..

## **2. Le concessioni enfiteutiche in Oristano nei primi decenni del XVII secolo**

Le proprietà demaniali in città e nel suo territorio erano gestite dall'ufficio del procuratore reale, che aveva competenze in campo patrimoniale. Abbiamo già visto in altre sedi che la gestione degli immobili ebbe, con l'incameramento dei beni del marchesato alla Corona e con la trasformazione di Oristano in città regia, caratteristiche peculiari, in quanto le concessioni enfiteutiche cittadine riguardarono per lo più l'area intramuraria circostante il palazzo regio, ad indicare una chiara volontà di destrutturare e portare all'oblio gli edifici e le aree del polo laico di età giudicale. Tutto il secolo XVI fu caratterizzato da concessioni ubicate a settentrione di sa Majoria, nell'area oggi occupata dalla Scuola Media n. 1, e a Nord-Est della piazza. Fu concesso in enfiteusi anche l'ampio orto intramurario dotato di mulino, che si trovava nell'area retrostante il palazzo regio e il castello (Fig. 1).

Nel XVII secolo le enfiteusi, invece, interessarono altri settori (1). Negli anni 1616-1621 su 28 concessioni enfiteutiche riguardanti Oristano, ben 9 si riferiscono a terreni ubicati dentro la città, tutti dislocati lungo la fascia interna alle mura oristanesi, indicando una vera e propria politica del procuratore reale di gestire spazi che normalmente avrebbero dovuto essere liberi per uso militare.

I piccoli appezzamenti ceduti in enfiteusi, che qui prendiamo in esame, seguivano il percorso delle mura e consentivano ai proprietari limitrofi di godere di un maggiore spazio sul retro delle loro case. Appare ben chiara la servitù a cui era sottoposta l'area, poiché gli ufficiali patrimoniali, il procuratore reale o un suo luogotenente, permettevano al beneficiario di potervi edificare

a condizione che le opere potessero essere demolite a spese dell'enfiteuta, qualora la regia Corte avesse avuto la necessità di riappropriarsi dello spazio.



Fig. 1- Oristano nel XIV secolo

Prendendo come riferimento gli edifici adiacenti, riusciamo a situare i lotti ripercorrendo in senso orario tutta la cerchia muraria: il tratto di cortina nei pressi di Santa Chiara, sul retro del complesso conventuale, anche se si fa cenno solo alla via omonima; il settore nei pressi delle aie di *Port'a Mari*; l'area retrostante il palazzo arcivescovile, tra le concherie, il cimitero (quello che nelle fonti trecentesche è indicato come *cimitero ecclesie Sancte Marie*) e la via verso la chiesa e convento di San Francesco; il tratto di mura nei pressi della *Port'a Ponti*, non sappiamo se nel settore verso l'attuale via De Castro oppure verso via Garibaldi.

I beneficiari delle enfiteusi sono per lo più, ma non esclusivamente, cittadini oristanesi, che avevano casa nei pressi del terreno che era loro concesso. Le misure dei lotti erano espresse in passi o in *brazas*, ma si trattava di spazi intramurari molto limitati, ad indicare una fascia di rispetto di possibile utilizzo militare. Tutte le proprietà sono individuate senza un orientamento ma con le indicazioni dei confinanti, suddividendoli in parti che indicano l'ingresso della proprietà, il retro e i lati: *por delante/entrada, por detras/atras/espaldas, por un lado, por el otro lado*.

La procurazione reale iniziò a concedere i lotti nel 1616 nel settore di mura retrostante la via Santa Chiara. Francesco Ponti, un sarto, ottenne una stretta striscia di terreno, larga solo 4 passi, che si estendeva per 17 passi dalla sua casa fino a raggiungere le mura (ASCa, AAR, BE, f. 1. Cagliari, 21 ottobre 1616).

Altre concessioni nella stessa area orientale della città ebbero come beneficiari Augustin Murru, Cesar Unali, Francisco Sardeddu, Marco Caso, Michele Mazuzi e Zacarias Pitzolo (ASCa, AAR, BE, ff. 2v, 3, 4, 31v).

Augustin Murru, figolo oristanese che viveva in una casa ubicata nei pressi della via Santa Chiara, ottenne un cortile su retro della sua proprietà, confinante con le mura e con altre enfiteusi concesse a Marco Caso e Cesar Unali (ASCa, AAR, BE, f. 3, Cagliari, 14 dicembre 1616). Quest'ultimo, vendette poi la sua abitazione a Francisco Banda, che ereditò anche il terreno in enfiteusi, come attestato in un atto del 1621 (ASCa, AAR, BE, f. 73. Cagliari, 16 dicembre 1621).

Le condizioni erano sempre le stesse riguardo alla possibilità di edificarvi: le eventuali costruzioni dovevano essere removibili o comunque rimosse a spese del beneficiario qualora lo spazio fosse stato necessario alla Corte. Zacarias Pitzolo avrebbe potuto costruire fin sopra le mura per l'altezza di una canna, quindi oltre i 3 metri. Ciò gli consentiva di estendersi sul retro della sua casa occupando lo spazio fino alle mura (ASCa, AAR, BE, f. 31v. Cagliari 30 agosto 1618). Verrebbe da pensare che si trattasse di tratti di cortina in disuso, ma così non era.

La seconda concessione del 1616 è invece affidata a Cosme Pira: avrebbe potuto ampliare lo spazio disponibile dietro al sua casa, dove aveva un granaio e le stalle, ottenendo un orto che si estendeva fino alle mura che conducevano alla Torre di *Port'a Ponti* (ASCa, AAR, BE, f. 1v. Cagliari, 12 dicembre 1616). Le fonti però non chiariscono se si trattava del settore oggi adiacente alla via Mazzini oppure alla via Diego Contini (rispettivamente a Est e a Ovest della *Port'a Ponti*).

Un discorso a parte meritano, per l'interesse della zona e per l'ampiezza, i due lotti concessi nel 1617 ad Antonio Pellis, del quale sappiamo che fu, qualche anno più tardi, consigliere civico di Oristano e dei suoi Campidani. Il settore di cui era

beneficiario, suddiviso da una balestriera o torretta, appare facilmente localizzabile anche se ci riporta ad una situazione precedente all'ampliamento settecentesco della cattedrale. Era infatti situato tra le mura, il cimitero della cattedrale e l'orto arcivescovile, circoscritto da un lato dal viottolo delle conce e dall'altro dalla via che conduceva a San Francesco. Occupava pertanto, uno spazio indicato in due lotti di cui uno di 26 brazas x 8 e l'altro di 36 x 3 (ASCa, AAR, BE, f. 13. Cagliari, 24 luglio 1617). Poiché si utilizzano punti di riferimento assai noti, possiamo individuare facilmente l'area all'interno dello spazio oggi occupato dall'ARST.

Altrettanti terreni dentro la città, ma senza indicazioni per una collocazione, sono quelli ceduti a Cosme Pinna e ad Antonio Jobu (ASCa, AAR, BE, ff. 2, 3v, entrambi datati Cagliari, 14 dicembre 1616).

Le altre enfiteusi, rilasciate dalla procurazione reale in questo periodo, sono tutte fuori dalle mura, nel *territorium* di pertinenza della città: verso il borgo di San Lazzaro, verso Santa Giusta, Palmas Arborea e Fenosu, verso la Maddalena, verso il Tirso e in molte altre zone sulle quali non mi soffermo in questa sede. Cito solamente, perché più vicino alle mura, il lotto, concesso nel 1624 Diego Serra e ubicato in un settore prossimo alle aie di *Port'a Mari*, tra queste e la via che conduceva a San Pietro e a San Giovanni, quindi fuori dalla città, nella parte sud-occidentale (ASCa, AAR, BE, f. 85v. Cagliari, 5 giugno 1624).

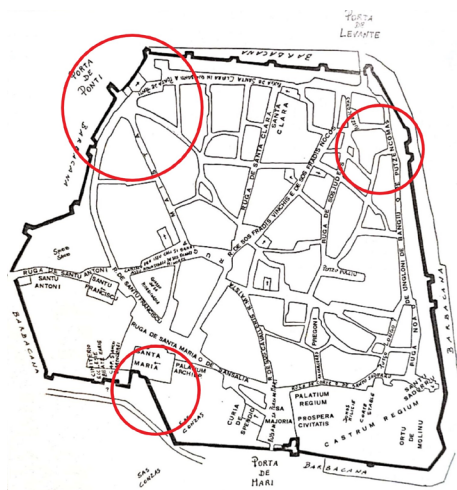


Fig. 2- Oristano: in rosso, le aree interessate dalle enfiteusi intramurarie (sec. XVII)

I destinatari della concessione avrebbero dovuto pagare un censo annuo in denaro o simbolico (una tazza d'acqua) e una certa cifra, per lo più 50 soldi per la cosiddetta "entrata". A beneficiarne erano artigiani, podestà, consiglieri oristanesi e non solo. Ma l'introito spettante al patrimonio regio non sembrerebbe il solo motivo delle concessioni oristanesi nel primo Seicento.

Le enfiteusi dei secoli precedenti hanno evidenziato differenti percorsi nella gestione delle proprietà demaniali. Nella Oristano di fine XV-inizi XVI le proprietà concesse in città sono per lo più in prossimità del palazzo regio e attesterebbero una marcata volontà di continuare, attraverso il frazionamento e la destrutturazione della proprietà, la *damnatio memoriae* dell'antico giudicato, iniziata con l'abolizione del nome e del titolo.

In Cagliari, al contrario, poiché la conquista avvenne ripopolando in toto con catalano-aragonesi tutte le case del Castello, i centri di potere si sovrapposero e si estesero sulla stessa area di quelli pisani. Le concessioni cinquecentesche prese in esame, infatti, non riguardano i centri di potere o le loro adiacenze, ma rappresentano un utile strumento per poter sfruttare al massimo lo spazio interno al Castello oppure lotti di terreno ancora ineditato nella Lapola e in altre appendici. Esaminate nello specifico e prestando attenzione ai destinatari, possiamo vedere per Cagliari che molte concessioni erano destinate ad acccontentare una rete clientelare che faceva capo al procuratore reale. In ogni caso, le concessioni pongono certe restrizioni o condizioni assai varie, con relativi benessere dell'alcaide del castello di Cagliari e di altre autorità competenti, soprattutto per quanto riguarda le mura del Castello e della Lapola.

Agli inizi del Seicento si può evidenziare, invece, sia per Cagliari che per Oristano, una percentuale notevole di concessioni enfiteutiche di spazi addossati alle mura rispetto a quelle che non avevano attinenza con le fortificazioni. Il procuratore reale, in questi anni Pablo de Castelví, o un suo delegato, gestivano la questione procurando introiti e rivelandosi alquanto liberali sulla possibilità di far edificare o addossare costruzioni alle mura fino ad un'altezza di una canna, quindi oltre i tre metri. Come già detto, trattandosi di spazi vicini alle mura, il privato era libero di costruirvi, a patto di far demolire il tutto a sue spese se fosse stato



necessario. Questo avveniva a partire dal 1617 anche per la città di Cagliari, le cui concessioni riguardanti terreni addossati alle mura sono molto numerose.

Se per Cagliari possiamo ancora ipotizzare che si concedessero in enfiteusi anche gli spazi ristretti per consentire a chi viveva nel Castello di ampliare, anche se di poco, l'area abitativa, così non è per Oristano, che lamenta in questo periodo una percentuale piuttosto alta di *domos sive ruinas* e una bassa densità abitativa. Sappiamo, infatti, che Oristano in questi anni aveva 659 fuochi fiscali (2800-3200 abitanti circa). Verrebbe da pensare, quindi, ad una scelta ben precisa che riguardasse l'area di rispetto interna al circuito murario. Le fortificazioni erano ancora in utilizzo, benché poco curate, e gli uffici patrimoniali della Monarchia non proibivano ai privati di addossare costruzioni sulle cortine ma concedevano l'utilizzo della fascia all'interno delle mura, con la sola clausola di farle abbattere qualora fosse stato necessario. A tali condizioni, quindi, la Corona si assicurava il mantenimento della struttura muraria senza affrontare spese, scaricando sul beneficiario l'onere del "*ad bene meliorandum ac non deteriorandum*", tipico delle concessioni enfiteutiche.

Si era utilizzato lo stesso escamotage nella Cagliari tra Medioevo ed Età Moderna e, nello stesso periodo di regno di Filippo III d'Asburgo, anche in altre città della Monarchia ispanica, come per esempio Malaga. La città andalusa, infatti, presenta molte similitudini con i casi sardi: lo stato di degrado in cui vengono lasciate le mura ancora medioevali, i cui restauri riguardano solo i settori più urgenti e importanti, il riempimento del fossato, trasformato in letamaio, il consentire ai privati di addossarsi alle mura con costruzioni che avrebbero dovuto essere effimere ma che di fatto risultarono tutt'altro che temporanee.

## 2. I destinatari delle concessioni enfiteutiche

Le concessioni enfiteutiche costituivano più che un introito una rete di *clientes* sui quali il procuratore reale poteva contare. Per quanto molti dei beneficiari delle enfiteusi fossero semplici artigiani e per quanto non vi fossero nomi altisonanti, possiamo individuare alcuni esponenti di famiglie che avevano un certo rilievo a livello locale e/o regnicolo.

Il primo a ricevere la concessione è un Ponti, a quanto pare un sarto. Ma il cognome è ben

conosciuto nella Oristano tardo-giudicale e moderna. Non sappiamo che relazione vi fosse con altri esponenti più in vista della famiglia Ponti, come per esempio Giovanni Antioco Ponti, mercante sardo piuttosto attivo (regge la concorrenza dei mercanti stranieri perché fa da tramite tra le attività speculative e l'amministrazione regia nel parlamento Gandia) e procuratore della città di Oristano nel Parlamento del 1624. Ma possiamo notare che nel 1618 lo stesso Giovanni Antioco ottenne dalla Procurazione reale un terreno ubicato a lato di un'altra sua proprietà e in prossimità della chiesa della Maddalena, ancora oggi esistente nei pressi di Sili.

Anche i Pira occupavano una posizione di una certa rilevanza nella Oristano del XVII secolo. Vi sono cavalieri, dottori *in utroque* e notai. Cosme è cavaliere, figlio ed erede di Leonart Pira, insieme a Francesco, cavaliere e consigliere capo della città di Oristano nel 1607, Gaspar dottore *in utroque* e domiciliato a Cagliari, Petro Paulo, dottore *in utroque*, canonico e vicario generale di Arborea. I tre fratelli e i figli di Miquel, fratello di Leonart e di Quirica, in qualità di eredi di quest'ultima nel 1607 furono coinvolti in una causa con i frati di San Martino per il possesso del Riu de Missas. Nel 1614 e nel 1624 Gaspare Pira, dottore in leggi, rappresenterà i fratelli Francesco e Cosme nel Parlamento Gandia del 1614 e successivamente il nipote Leonardo, figlio di Cosme ormai defunto, durante le riunioni parlamentari convocate dal viceré Vivas.

Per il Murru vale lo stesso discorso che abbiamo fatto per i Ponti. Augustin Murru è un semplice figolo, ma il cognome Murru è presente anche fra i consiglieri della città di Oristano.

Antonio Pellis, va da sé, ottiene due lotti di terreno contigui in un'area prestigiosa, tra la cattedrale e le strutture dell'antico polo laico. Non è un caso che riesca ad impossessarsi di uno spazio centralissimo nella città di Oristano: negli anni 1614-1615, 1617-1618 e 1622-1623 fu consigliere capo della città e ancora consigliere nel 1624.

Altro personaggio beneficiario di enfiteusi è Antonio de Moncada: mentre era podestà della città di Oristano, nel 1617, gli fu concesso un terreno fuori città, nei pressi di Agua Dulçe, sul tratto costiero di Santa Giusta, a sud di Oristano (ASCa, AAR, BE, f. 17v. Cagliari, 14 ottobre 1617, ma vedi anche BE, f. 37 e BD30, f. 156rv.

Cagliari, 23 marzo 1619). Successivamente, nel Parlamento Vivas fu luogotenente del maestro razionale del distretto di Oristano, poi nel 1635 dottore in leggi e sindaco di Oristano.

Anche Diego Serra ottenne un piccolo appezzamento di terreno di tre starelli di semina nel 1624 (ASCa, AAR, BE, f. 85v. Cagliari, 5 giugno 1624). La concessione lo indica semplicemente come oristanese, ma in quell'anno fu di fatto, anche lui, podestà di Oristano e come tale partecipò agli atti parlamentari del Vivas.

Un discorso a parte riguarda Antiogo Pinna, consigliere quinto nel Parlamento Vivas del 1624, che citiamo perché beneficiario di un lungo elenco di terreni, ben 14, ubicati in varie località *extramuros* del territorio oristanese (ASCa, AAR, BE, f. 60v-61v e BD30, ff. 248-249. Cagliari, 11 gennaio 1621).

La procurazione reale, quindi, sembrerebbe affidare in enfiteusi alcuni spazi demaniali ai proprietari delle case situate in prossimità delle mura, ma non tutti i proprietari con tali requisiti ottennero le rispettive autorizzazioni e agevolazioni. Furono solo alcuni. Anzi, al di fuori di tali concessioni, si ribadiva a chiare lettere che i privati dovevano rispettare il passaggio e consentire ai militari di potersi muovere agevolmente, se necessario.

Non a caso, nel mese di novembre del 1616, vediamo impegnato lo stesso procuratore reale Pablo de Castellví in una causa patrimoniale che riguardava proprio questo aspetto. Il procuratore aveva avuto notizia che "...*molts capellans, monastirs, ciutadans y altres particulars de la ciutat de Oristany haurian, propia auctoritate, y de fet pres y usurpat molts trasts de terra ciutades dins la dita ciutat que confrontan ab las morallas reals de aquella y que axí bé haurian fabricat y edificat casas y edificis en los dits sitis aprofitantse de las ditas morallas y fabricant damunt de aquellas sens tenir llicencia de fer los dits edificis ni de pendre los dits sitis en forma que se solen y deven per la regia cort establint les dites coses en gran dany y perjudici de les drets que se solen imposar y la señoría directa que se ha de reconexer per aquells...*" (ASCa, AAR, Q7). Appare chiaro che era consuetudine per laici e religiosi della città di Oristano impossessarsi abusivamente dello spazio a ridosso delle mura senza avere le relative autorizzazioni e senza pagarne i diritti. Si procedette, pertanto, ad effettuare alcuni controlli creando una

commissione apposita che verificasse gli eventuali abusi. Ne pagò le conseguenze Augustí Loy, *infilador de formatges*, che abitava nel *Carrer Nou (ruga Noa)*, quindi sempre nel settore orientale della città, dove furono concessi alcuni lotti in enfiteusi. Ricordiamo l'autorizzazione a Francesco Ponti solo un mese prima, nell'ottobre 1616, e altre in data successiva.

La commissione effettuò un sopralluogo per verificare "*si la dita casa que lo dit Augustí Loy té y posseheix en lo dit carrer Nou desta ciutat está fabricada demunt de alguna part de las morallas reals de la present ciutat que confrontan a espales de dita casa*" o se vi fosse qualche spazio chiuso che bloccasse il corridoio di rispetto interno alle mura.

Il Loy, per timore che gli requisissero le case, fece demolire in tutta fretta le strutture murarie che si addossavano alla cortina, ma senza cancellarne le tracce, per cui la commissione poté constatare che aveva comunque commesso un abuso: la costruzione che aveva realizzato in mattoni crudi e poi distrutto impediva il libero passaggio delle milizie all'interno delle mura.

Fu quindi sottoposto a interrogatorio e qui possiamo sottolineare ancora una volta che simili atteggiamenti erano molto frequenti in quegli anni. Le parole dell'accusato sono molto significative al riguardo. Augustí Loy ammise di aver costruito senza alcuna autorizzazione e, alla domanda "*si té establiment del noble procurador real, quel done*", rispose anzi "*que no té establiment digú ni ne pot donar y que ha fabricat segons ha vist fabricar als demás, pensant que se podia, sens encorrer en pena diguna*".

Questa parte del documento appare molto importante perché da un lato, se richiama la prassi della procurazione reale di concedere in enfiteusi i lotti di terreno con l'autorizzazione a costruire, sottolinea, di contro, che era una consuetudine per molti oristanesi trasgredire al divieto addossandosi alle mura.

Potremmo però sottolineare che una parte dei beneficiari erano consiglieri o podestà, ufficiali reali, attraverso i quali il procuratore reale intesseva una rete di rapporti che avrebbe potuto rivelarsi utile nelle diverse occasioni. Notiamo, infatti, che Oristano ebbe un ruolo rilevante nel Parlamento del 1624 e gli abilitati che vi parteciparono personalmente o tramite

procuratore furono anche tra i beneficiari delle enfiteusi.

Costoro prendevano possesso del bene con le restrizioni indicate, assicuravano indirettamente la manutenzione del tratto di cortina muraria a loro assegnato, ma di fatto occupavano la fascia di rispetto che serviva ai fini militari.

Si trascurava la cinta muraria e al contempo anche il fossato, opera idraulico-difensiva del periodo giudiciale, che avrebbe avuto necessità di manutenzione. Ciò comportava problemi idraulici per il mancato deflusso delle acque e il crearsi di zone paludose attorno alla città. Con il passare del tempo i detriti e la terra riempivano il fossato, tanto da potervi impiantare alcuni orti. Nel 1631, il la procurazione reale si impegnò a fare liberare il fossato che cingeva tutta la città, svuotandolo dai detriti e riempiendolo d'acqua, e a far ricostruire il ponte levatoio ripristinando il passaggio: "*se obrea lo fos que siguia tota dita ciutat y se vimplea de aygua y se fassa lo pont llevador a la puerta de aquella, desfent les tres orts que se han plantat en lo dit fos, prop de les muralles de Orestany*" (ASCa, AAR, P, 541-542).

Ma le condizioni di trascuratezza non sono una peculiarità di Oristano o comunque sarda, sono un fenomeno più ampio che riguarda lo stato di rilassatezza tipico di chi non prevedeva rischi immediati di conquista. Nello stesso periodo di regno di Filippo III d'Asburgo, anche altre città mediterranee della Monarchia ispanica, come per esempio Malaga, avevano lo stesso vissuto. La città andalusa, infatti, presenta molte similitudini con i casi sardi: lo stato di degrado in cui vengono lasciate le mura ancora medioevali, i cui restauri riguardano solo i settori più urgenti e importanti, il riempimento del fossato, trasformato in letamaio, il consentire ai privati di addossarsi alle mura con costruzioni che avrebbero dovuto essere effimere ma che di fatto risultarono tutt'altro che temporanee letamaio, il consentire ai privati di addossarsi alle mura con costruzioni che avrebbero dovuto essere effimere ma che di fatto risultarono tutt'altro che temporanee.

### 3. Conclusioni

Per concludere, alcune considerazioni di carattere generale. I documenti presi in esame attestano il livello di trascuratezza in cui si trovavano le difese cittadine, che non avrebbero assicurato una pronta difesa ad un attacco improvviso del

nemico, un problema già presente nel secolo precedente. Per fortuna, il regno di Sardegna non subì mai un serio attacco finalizzato alla conquista, perché altrimenti le fortificazioni non avrebbero retto. Nel 1555 la relazione del cavaliere di San Giovanni di Gerusalemme, Angel de Centelles, mostrava quanto fossero fragili tutte le difese dell'isola. Nei decenni successivi, i lavori di fortificazione in Cagliari e Alghero certamente resero il regno più sicuro, ma la città di Oristano fu sempre trascurata e dovette accontentarsi di pochi lavori di restauro sulle fortificazioni medioevali. Affidando piccoli tratti di mura ai privati non si trovava certo la soluzione al problema ma si delegava la manutenzione degli stessi senza dover assumere impegni finanziari.

Per altri versi, lo spostarsi del conflitto fra cristiani e musulmani verso l'Ungheria, gli scontri in Persia e le rivolte in Anatolia rese meno pericolosa la flotta ottomana nel Mediterraneo e la paura di conquiste. Siamo, infatti, in un periodo definito "epoca d'oro" dell'attività di corsa, in cui i corsari del Maghreb prendono le distanze da Istanbul e preferiscono esercitare la loro attività circoscrivendola alla Berberia. I tempi erano mutati, quindi, e il problema era arginare i danni provocati dalle incursioni barbaresche mediante un sistema di difesa statico di torri costiere, mentre i viceré di Sicilia e di Napoli, vicini alla cerchia di potere di Filippo III, portavano avanti una difesa attiva con le loro flotte, attaccando le *enclaves* tunisine.

In tale situazione, la città di Oristano con le sue mura fatiscenti e il fossato nella più totale incuria, poteva essere occupata con grande facilità e così fu nel 1637, quando i soldati del conte Enrico di Lorena, conte di Harcourt, invasero la città. Per fortuna, l'invasione francese di Oristano, vissuta con grande allarme per la popolazione oristanese, fu solo un episodio estemporaneo, marginale all'interno della guerra dei Trent'anni, che non aveva un preciso piano d'azione. La breve invasione non aveva l'obiettivo di conquistare il regno ma serviva ai francesi per fare bottino e approvvigionare le navi di viveri. Niente di più facile: Oristano garantiva un approdo sicuro, ricco di abbondanti rifornimenti e, come abbiamo visto, era totalmente priva di difese.

Nel particolare, quindi, le concessioni enfiteutiche dei primi del Seicento stanno a dimostrare una certa rilassatezza dei funzionari regi nel seguire le opere di fortificazione

oristanesi, consentendo ai privati di ingombrare con muri e costruzioni varie lo spazio interno a ridosso delle mura e creando, attraverso tali concessioni, una rete clientelare che potesse sostenere il potente procuratore reale Pablo de Castelví, come avevano fatto i suoi predecessori nel Cinquecento. Al contempo, erano gli stessi cittadini oristanesi che, seguendo una prassi molto diffusa, utilizzavano senza autorizzazione gli spazi riservati ai camminamenti oppure sfruttavano a proprio tornaconto il fossato pieno di detriti.

## Notes

(1) Riprendo in mano alcuni documenti, conservati presso l'Archivio di Stato di Cagliari (ASCa, AAR, BE e BD30 e BD 31), che riguardano Oristano, da me trascritti ma non pubblicati nel lontano novembre 1998. Su questo registro fu realizzata una tesi di laurea di M.L. Carboni, che ringrazio per la cortesia dimostrata nel mettermi a disposizione il suo lavoro: M.L. Carboni, *Le concessioni enfiteutiche del procuratore reale nella Sardegna del Seicento. Il registro BE dell'Antico Archivio Regio nell'Archivio di Stato di Cagliari*, Università degli Studi di Cagliari, a.a. 2006-2007, rel. F. Carboni.

## Bibliografia

- Anatra B. (1984) *Dall'unificazione aragonese ai Savoia*, in Day J., Anatra B., Scaraffia L., *La Sardegna medioevale e moderna* (Storia d'Italia, X, G. Galasso coord.), Torino, UTET, pp. 365 e ss.
- Anatra B., Mattone A., Turtas R. (1989) *L'età moderna. Dagli Aragonesi alla fine del dominio spagnolo* (Storia dei Sardi e della Sardegna, Guidetti M. ed.), III, Milano, Jaca Book.
- Bunes Ibarra M.Á. (2015) *La defensa de Cerdeña desde Nápoles y Sicilia en la época del Duque de Lemos y el Duque de Osuna*, in *Identità e frontiere. Politica, economia e società nel Mediterraneo (secc. XIV-XVIII)*, L. Guia, M.G.R. Mele, G. Tore eds., Milano Franco Angeli, pp. 159-170.
- Cadeddu, M.E. (2001), *En nom de nostre señor Déu, sia a tots notori...* Vite di artigiani e apprendisti oristanesi negli atti di un notaio del XVII secolo, in *Sardegna e Spagna. Città e territorio tra medioevo ed età moderna, Archivio Sardo. Rivista di studi storici e sociali* (n.s., n. 2), pp. 143-173.
- Carboni M.L. (2006-2007), *Le concessioni enfiteutiche del procuratore reale nella Sardegna del Seicento. Il registro BE dell'Antico Archivio Regio nell'Archivio di Stato di Cagliari*, tesi di laurea, Università degli Studi di Cagliari, a.a. 2006-2007, rel. F. Carboni.
- Casula F.C. (1990) *La Sardegna aragonese*, Sassari, Chiarella.
- Cossu A. (1994) *Storia militare di Cagliari (1217-1866). Anatomia di una piazzaforte di prim'ordine (1217-1993)*, Cagliari, Arti grafiche Franco D'Agostino.
- Deyá Bauzá, M.J. (2015), *La política mediterránea de Felipe III vista desde el archipiélago balear (1601-1608)*, in C. Mata Induráin y A. Morózova eds., *Temas y formas hispánicas: arte, cultura y sociedad, Pamplona*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra, 2015, pp. 69-83. Colección BIADIG (Biblioteca Áurea Digital), 28/Publicaciones Digitales del GRISO. <https://hdl.handle.net/10171/37964>.
- Era A. (1937) *Tre secoli di vita cittadina, 1479-1720 dai documenti dell'Archivio civico di Oristano*, Sassari.
- Fenu S. (2017), *Le "carte" del convento di San Martino di Oristano*, tesi dottorale (Tutor C. Tasca), Università di Cagliari, 2017.
- Guia Marin L.J., Mele M.G.R., Serrelli G. eds. (2018), *Centri di potere nel Mediterraneo occidentale: dal Medioevo alla fine dell'antico regime*, Milano, Franco Angeli.
- Guia Marin L.J., Mele M.G.R., Tore G. eds. (2015), *Identità e frontiere: politica, economia e società nel Mediterraneo (secoli XIV-XVIII)*, Milano, Franco Angeli.
- Manconi F. (2010), *La Sardegna al tempo degli Asburgo: secoli XVI-XVII*, Nuoro, Il Maestrale.
- Mattone A., Argiolas A. eds (2020), *Il Parlamento del viceré Giovanni Vivas (1624)*, con *Introduzione* di A. Mattone (Acta Curiarum Regni Sardiniae, 15), Cagliari Consiglio Regionale della Sardegna.
- Mele Giampaolo ed. (2007) *Llibre de Regiment*, Oristano, S'Alvure.

- Mele G. (2000) *Torri e cannoni. La difesa costiera in Sardegna nell'età moderna*, Sassari.
- Mele G. (2000a), *L'appalto dei beni demaniali del Marchesato di Oristano nel Seicento*, in Mele Giampaolo ed. (2000), *Giudicato di Arborea e Marchesato di Oristano: proiezioni mediterranee e aspetti di storia locale*, Oristano, S'Alvure, II, pp. 761-780.
- Mele G. (2006), *Documenti sulla difesa militare della Sardegna in età spagnola*, (Raccolta di documenti editi e inediti per la Storia della Sardegna, 7), Sassari, Banco di Sardegna.
- Mele M.G. (1999) *Oristano giudicale. Topografia e insediamento*, Cagliari, CNR-IRII.
- Mele M.G. (2002), *Oristano: da capitale del Regno di Arborèa a città regia del Regno di Sardegna (secc. XV-XVI)*, in *Autonomía municipal en el mundo mediterráneo. Historia i perspectives*, R. Ferrero Micò coord., Valencia, pp. 213-227.
- Mele M.G. (2003) *Oristano città regia del Regno di Sardegna*, in *El món urbà a la Corona d'Aragó del 1137 als decrets de Nova Planta*, Actas del XVII Congreso de Historia de la Corona de Aragón (Barcelona-Lérida, 7-12 settembre 2000), vol. III, Barcelona, pp. 575-585.
- Mele M.G.R. (2015), *Verso la creazione di sistemi e sub-sistemi di difesa del Regno di Sardegna: piazzeforti, galere e prime torri nella prima metà del XVI secolo*, in *Defensive architecture of the Mediterranean. XV to XVIII centuries*, FORTMED 2015, Rodríguez –Navarro P. ed., pp. 117-124.
- Mele M.G.R. ed. (2019) *Mediterraneo e città. Discipline a confronto*, Milano, Franco Angeli.
- Mele M.G.R. (2023) Cagliari in età moderna. L'utilizzo e la gestione dello spazio attraverso le concessioni enfiteutiche e gli atti notarili in Carnevale D., Cecere D., Oriol É. eds., *Le regole dei luoghi. Spazi, istituzioni e società nella città moderna (secoli XVI-XVIII)*, Mélanges de l'École Française de Rome, Italie et Méditerranée modernes et contemporaines, 135-1, pp. 151-163.
- Murgia G. (ed.) (2006), *Il Parlamento del viceré Fabrizio Doria duca di Avellano, 1641-1643*, Acta curiarum Regni Sardiniae, 18, Cagliari, Consiglio Regionale della Sardegna.
- Murgia G. (2011), *Il problema della difesa del Regno di Sardegna in età spagnola*, in *Studi storici dedicati a Orazio Cancila*, Giuffrida A., D'Avenia F., Palermo D. eds., *Quaderni – Mediterranea: ricerche storiche*, 16, pp. 345-372
- Nocco S. (2016), *Cagliari nel Seicento. Forma e rappresentazione di una piazzaforte*, in *Defensive architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries*. Proceedings of the International Conference on Modern Age Fortifications of the Mediterranean Coast. FORTMED 2016, Verdiani G. ed., Firenze, DIDAPRESS, vol. III, pp. 185-192.
- Nocco S., *Rappresentazioni, percezioni e narrazioni di un quartiere in trasformazione. Marina (Cagliari) tra progetti di fortificazioni, "guasti" e ricostruzioni (secc. XVI-XVII)*, in Martorelli R., Mele M.G.R., Nocco S., Serrelli G. (2023) *Città tra mare e laguna: da Santa Gilla a Cagliari. Aspetti archeologici, geologici, storici, insediativi e sociali*, Cagliari, Unicapress, pp. 183-199.
- Ortu G.G. ed. (1997), *Il Parlamento del viceré Carlo de Borja, duca di Gandia (1614)*, (Acta Curiarum Regni Sardiniae, 14), Cagliari, Consiglio Regionale della Sardegna.
- Pirinu A. (2013), *Il disegno dei baluardi cinquecenteschi nell'opera dei fratelli Paleari Fratino. Le piazzeforti della Sardegna* (Documenti di archeologia postmedievale, 6, M. Milanese dir.), Borgo San Lorenzo, All'insegna del Giglio s.a.s.
- Ruiz Ibañez J.J., Vincent B. (2007), *Los siglos XVI-XVII. Política y sociedad* (Historia de España 3er milenio, Madrid, Sintesis.
- Sanna A. (2019), *Le torri, le porte e le mura medievali della città di Oristano*, Oristano, Fondazione Sa Sartiglia Onlus, Camelia Edizioni.
- Tola P. (1861) *Codex Diplomaticus Sardiniae*, Torino.
- Tore G. (ed.) (1998), *Il Parlamento straordinario del viceré Gerolamo Pimentel marchese di Bayona, 1626*, Acta curiarum Regni Sardiniae, 16, Cagliari, Consiglio Regionale della Sardegna.
- Tore G. (ed.) (2007), *Il Parlamento del viceré Gerolamo Pimentel marchese di Bayona e Gaspare Prieto presidente del Regno*, Acta curiarum Regni Sardiniae, 17, Cagliari, Consiglio Regionale della Sardegna.
- Uccheddu F. ed. (1998), *Il «Llibre de regiment», e le pergamene dell'Archivio Comunale di Oristano (secoli XV- XVII)*, Oristano, S'Alvure.
- Viganò M. (2000) *El reino de Cerdeña. "La fortificación de la present Çiutat y Castellij Caller". Arquitectura militar de Carlos V a Felipe II (1523-1572)*, in *Las fortificaciones de Carlos V*, C.J. Hernando Sánchez ed., Madrid, Ediciones del Umbral, pp. 469-491.

- Viganò M. (2004) «El fratín mi ynginiero»: *i Paleari Fratino da Morcote ingegneri militari ticinesi in Spagna, XVI-XVII secolo*, Bellinzona : Casagrande.
- Villena Jurado J. (2019), *Malaga y la tierra de su corregimiento bajo el reinado de Felipe III*, Tesis doctoral, dir. J.J. Bravo Caro, Universidad de Malaga.
- Zedda Macciò I. (2020) *Vista da vicino. Topografie e vedute*, in Ladogana R. ed., Cagliari. *L'immagine della città nella cartografia, nelle vedute e nell'arte sacra dal XVI al XIX secolo*, Nuoro, Ilisso, pp. 9-129.
- Zedda Macciò I. (2020b), *La città degli altri. Il nome, il segno, il simbolo*, in Ladogana R. ed., Cagliari. *L'immagine della città nella cartografia, nelle vedute e nell'arte sacra dal XVI al XIX secolo*, Nuoro, Ilisso, pp. 131-187.

## Il campo trincerato di Portoferraio all'isola d'Elba prima dell'epoca francese e napoleonica

Gian Lorenzo Dalle Luche <sup>a</sup>, Ewa Jolanta Karwacka <sup>b</sup>

D.E.ST.E.C., Università di Pisa, Italy, <sup>a</sup> [gianlorenzo.dalleluche@gmail.com](mailto:gianlorenzo.dalleluche@gmail.com), <sup>b</sup> [e.karwacka@ing.unipi.it](mailto:e.karwacka@ing.unipi.it)

### Abstract

In our most recent topics we have explored the theme of the modern fortifications of the Island of Elba and more specifically of Portoferraio in the French period. Medici Portoferraio is well known and already widely documented, from its sixteenth-century foundation to the last eighteenth-century adjustments of the landward bastions of this formidable "war machine". Less known and yet to be explored further is the history of the fortified architecture of the period between the end of the Medici dynasty and the French occupation. Today, important unpublished iconographic documents allow us to fill this gap and fully understand the choices that Napoleon himself would then make on the defensive system of the main stronghold of the island.

**Keywords:** Napoleone, Portoferraio, Elba.

### 1. Introduzione

“Portoferraio è una postazione molto importante”, scrisse lo stesso Napoleone al ministro della guerra Clarke nel 1810, elencando nella stessa lettera il piano per il completamento e l’armamento delle postazioni avanzate di Portoferraio.

La capitale costituiva in epoca napoleonica un’isola nell’isola essendo staccata dalla restante parte dell’Elba dal fosso del ponticello, un canale artificiale scavato ai piedi degli spalti di terra ad unire la rada al mare aperto. Il ponticello gettato sul fosso era l’unico attraversamento che permetteva l’accesso in città dalla porta di terra. L’isola di Portoferraio, così generata, si sviluppava in una forma a ferro di cavallo che abbracciava il porto, proteggendolo rispetto alla più ampia rada.

La piazza che qui era sistemata era ritenuta fin dal Cinquecento imprendibile e veniva con l’occupazione francese di fine Settecento a costituire uno di quei nodi militari cruciali nella rete degli arsenali militari dell’Impero. Con gli inglesi che, dopo la battaglia di Trafalgar,

avevano sancito il proprio predominio sui mari e scorrevano indisturbati il Mediterraneo, senza che la Francia potesse opporsi se non attraverso quel blocco commerciale continentale, che faceva acqua da tutte i lati e che gli inglesi stessi violavano costantemente, Portoferraio giocava un ruolo fondamentale sullo scacchiere militare italiano per il controllo sul Tirreno e la protezione della costa toscana. La piazza di Portoferraio infatti geograficamente chiudeva sul lato meridionale il tratto di mare che, all’altra estremità, era dominato dal nuovo arsenale della Spezia, proteggendo la costa settentrionale della Toscana ed in particolare il porto di Livorno, importante sede commerciale e marittima. Nella logica delle nuove fortificazioni, Portoferraio era dunque una delle grandi piazze di deposito che serviva da avamposto sul mare contro la flotta inglese e di rifornimento alla francese. Diremo che militarmente Portoferraio rivestiva per la flotta quel ruolo che nell’attuale logica militare spetta alle portaerei rispetto all’aviazione. Base di partenza e rifornimento; controllo e difesa delle coste. Questi erano i compiti cui la piazzaforte era

chiamata ad assolvere. Era quindi necessario che essa potesse resistere ad ogni tentativo d'occupazione da parte di truppe da sbarco e difendersi da un attacco della flotta nemica portato via mare. Il fuoco della piazza doveva pertanto poter essere indirizzato contro i vascelli sul mare e contro le truppe di terra, che, nell'eventualità di uno sbarco, avrebbero potuto avanzare dall'unico lato del perimetro della città non bagnato dal mare, ovvero dai terreni fuori del fosso del ponticello, nell'area che oggi appartiene alla moderna espansione urbana di Portoferraio e che all'epoca contava solamente dei magazzini per i pescatori sulla spiaggia e le vaste distese delle saline. È quindi sul fronte di terra che si giocava la sicurezza della piazza. Il potenziamento di questo lato, riconosciuta la sua maggiore vulnerabilità, dovuta all'accessibilità via terra, era già iniziato durante il governo lorenese. Gli interventi della metà del secolo XVIII si concentrarono sui bastioni della cinta muraria storica, perfezionandone ed arricchendone il tracciato, rinunciando ad individuare nuove sedi fortificate. Sul territorio circostante rimanevano quindi solo le rovine del cosiddetto "forte inglese", voluto da Cosimo III nel 1700 e intitolato a S. Giovanni Battista, patrono di Firenze.

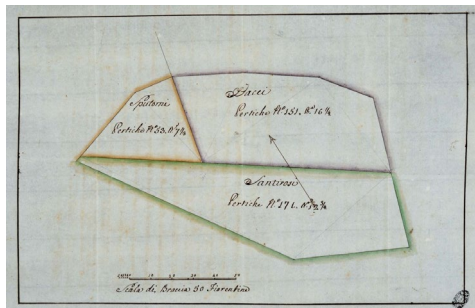


Fig. 1- Terreno dove fu fabbricato il forte S. Giovanni Battista. 1775. ASF, 1963, f.848

### 1.1. Il forte San Giovanni Battista o “forte inglese” a Portoferraio

Circa la vicenda della sua fondazione sappiamo dal Lambardi che essa partì da un “ordine vocale di Cosimo III”<sup>1</sup>. Ci chiariscono lo scenario storico le sempre autorevoli parole del Manetti: “Pur essendo noto che Cosimo III, sesto Granduca, si occupò pochissimo di opere difensive del suo stato, non di meno ebbe ad occuparsi delle fortificazioni di Portoferraio. Poiché visitandole nel maggio 1700, gli era parso che il nemico

potesse dalla parte di terra, portarsi vantaggiosamente vicino al Fronte d’Attacco, attestandosi sulla collinetta di San Rocco, ordinò su consiglio del suo ingegnere militare che vi fosse fabbricato un piccolo forte, il quale venne edificato nel giro di un anno e prese il nome del Forte S. Giovanni Battista”<sup>2</sup>. Già il Battaglini trascrive la lettera del Barone Alessandro del Nero, datata al 22 giugno 1705, in cui il Governatore di Portoferraio annunciava che era “terminato ogni lavoro necessario a questa nuova Fortezza S. Gio; Batt.”<sup>3</sup>. Il pittore Marcello D’Arco nel suo articolo dal titolo “forte Inglese, illustre sconosciuto”, dà testimonianza di una lapide, oggi scomparsa, che, affissa sulla porta del forte, recitava: “NON TAM. AD. URBIS. TUTANDEM. QUAM. AD. COERCENDAM. PIRATARUM AUDACIAM. COSMUS III A FUNDAMENTIS EREXIT A.S. MDCCIII”<sup>4</sup>.

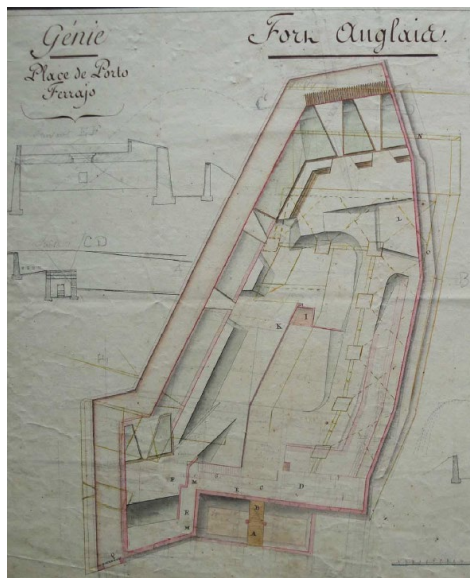


Fig. 2- Fort Anglais. 1804. ISGAG, Ft932.

Il D’Arco nel suo già citato articolo trascrive le considerazioni del Governatore di Portoferraio Gerolamo Niccolini, che già nel 1712 ne criticava la mancanza di un fossato e di una via coperta « poi », affermava, « resta così lontano dal Corpo di Piazza che difficilmente può essere soccorso [...] ». Egli proponeva “di aggiungere «una tenaglia [...] col suo fosso e cammino coperto” costruendo anche tre ridotte. Non se ne farà di niente anzi, come detto, il forte verrà raso al suolo anche su parere di Wactendocq (o Wachtenndonk), supremo comandante imperiale



«per non lassare al Nemico alcun terreno per la controbatteria» cioè per non favorire un possibile assedio alla piazza di Portoferraio<sup>5</sup>.

Il Manetti ricorda anche che “lo stesso forte fu fatto smantellare nel 1728 da Gian Gastone, VII ed ultimo Granduca mediceo, in quanto a giudizio dei suoi ingegneri, tale forte, se fosse caduto in mano dei nemici, sarebbe stato di molto vantaggio per attaccare Portoferraio<sup>6</sup>”.

La coraggiosa scelta di Cosimo III e dei suoi ingegneri, che mostrarono in quell’occasione di avere una buona dose di preveggenza teorica in campo militare, non fu dunque compresa dai contemporanei. Né i tempi erano probabilmente ancora maturi per una tale opera, tanto che i timori espressi si rivelarono sul finire del secolo non del tutto infondati, quando, sia le truppe d’occupazione inglesi, che, successivamente, quelle francesi si servirono di ciò che rimaneva del forte per porre d’assedio la piazzaforte di Portoferraio. Il Forte doveva assumere l’epiteto di Forte Inglese proprio in virtù di quei dieci mesi di occupazione che gli inglesi misero in piedi fra il 1796 e il 1797, durante la prima campagna d’Italia del generale Bonaparte.

## 2. Il progetto medico di potenziamento del fronte di terra

Le nostre più recenti ricerche hanno permesso di approfondire la storia del forte San Giovanni Battista a Portoferraio (meglio noto come “forte inglese”), nella prima metà del Settecento, dimostrando che la demolizione del forte probabilmente avvenne in anni successivi a quelli finora ipotizzati e che, anzi, nel 1733 fu avanzato un progetto per potenziare il forte con tre piccoli baluardi, da porsi in linea fra il fosso del Ponticello e il forte stesso. Presso la Biblioteca Moreniana di Firenze è custodita infatti una planimetria dettagliata della piazzaforte di Portoferraio, datata 30/11/1733, con evidenza delle strutture fortificate e l’indicazione di un progetto, mai realizzato, di costruzione di nuovi baluardi verso l’interno nel terreno compreso tra le tre aree delle saline dette delle Ghiaie, di S. Rocco e della Nunziata. Questo documento inedito, che proponiamo in riproduzione in questo articolo, risale quindi agli ultimi anni di governo del Granduca Gian Gastone e dimostra, contrariamente a quanto fino ad oggi sostenuto, un interesse dell’ultimo Medici se mai al

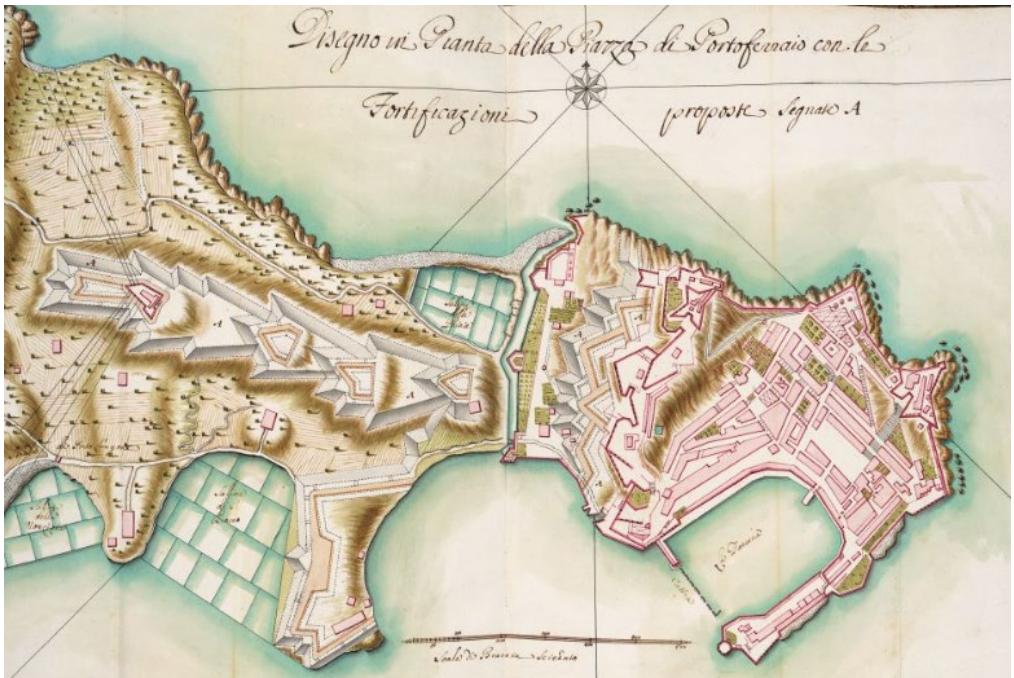


Fig. 3- Disegno in Pianta della Piazza di Portoferraio con le Fortificazioni proposte segnate A. 1733. Biblioteca Moreniana di Firenze, #11275

potenziamento del campo trincerato esterno alla piazza di Portoferraio, anziché al suo smantellamento. Il risultato di queste ricerche ci permette quindi di colmare una lacuna storiografica significativa e di meglio comprendere le scelte e i progetti successivi di epoca francese, risalenti agli inizi dell'Ottocento, che a questo punto appaiono piuttosto una naturale prosecuzione dei piani precedenti, piuttosto che un'invenzione inedita.



Fig. 4- Disegno in Pianta della Piazza di Portoferraio con le Fortificazioni proposte segnate A. 1733. Biblioteca Moreniana di Firenze, #11275, dettaglio

Solo dal confronto di questa carta coi successivi progetti francesi è possibile coglierne la modernità e la carica innovativa. Al netto dei bacini occupati dalle saline, l'idea progettuale fu quindi quella di costruire una spina dorsale di fortificazioni lungo questo stretto, residuale istmo di terra, l'unico da cui sarebbe stato possibile portare un attacco alla piazza dal lato di terra,

sbarcando nelle cale più a ovest. Così dunque già dalla prima metà del Settecento.

Merita dunque confrontare questo progetto del 1733 con quello di circa settant'anni successivo (1804 circa) e redatto sulla base degli schizzi vergati dallo stesso Napoleone. Come è possibile leggere dal dettaglio del progetto francese qui riprodotto, in entrambi i casi il "forte inglese" è assunto a fulcro del sistema difensivo esterno alla cinta muraria della piazza di Portoferraio, ma al contempo il più prossimo alla stessa. Nella revisione ottocentesca le batterie vengono disposte a corona in posizione avanzata rispetto al forte di San Giovanni Battista, ribattezzato fort Saint Hilaire, mentre una soltanto, quella di S. Rocco, sarà posta alle sue spalle come nella previsione del Governo Toscano.

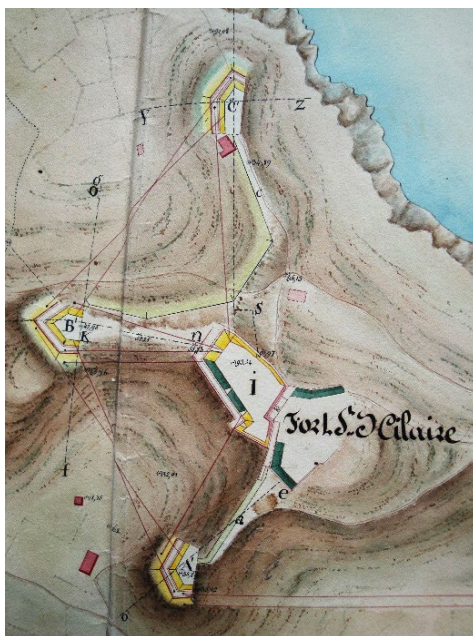


Fig. 5- Plan de Masse des Projets d'amélioration demandés pour la Place de Porto Ferrajo. ISGAG, Ft865, dettaglio

Lo stesso Napoleone scriverà: "Servirebbero corpi di guardia a prova nel forte inglese, che d'ora innanzi si chiamerà Fort Saint-Hilaire, [...] non sarebbe una spesa molto considerevole, e ciò che è più importante per la difesa della piazza sarebbe al sicuro. Sembra che l'altezza su cui abbiamo posto il Fort Saint-Hilaire sia importante, in esso deve aver luogo gran parte della difesa del posto"<sup>77</sup>.



Fig. 6- Plan de Masse de Porto Ferrajo. ISCAG, Ft853

Nel pensiero napoleonico, la funzione delle batterie più arretrate di Saint Cloud e Saint Roch era di sommarsi al fuoco del Forte Inglese per arrestare l'eventuale avanzata nemica. Per potenziare questo punto nevralgico si pensò di proteggere il forte con una corona di tre batterie protese verso la campagna, che unite da un camminamento coperto e protette da un fossato avrebbero potuto tenere a distanza il nemico per permettere ai difensori, sistemati nel forte di spazzare la piana con le artiglierie di calibro maggiore. In questo l'impostazione francese non è molto dissimile da quella medicea, anzi ne ricalca, su scala amplificata, l'impostazione di base.

Il ruolo nodale che il forte assumeva era senza dubbio dettato dalla centralità rispetto alla ghiera delle fortificazioni che avrebbe dovuto proteggere il fronte bastionato della città, dall'altezza considerevole del colle su cui era stato fortificato ed infine dall'essere la più vicina alle mura fra le tre fortificazioni maggiori disposte lungo la linea di costa mediterranea settentrionale, ultimo presidio difensivo fuori dalla piazza contro un eventuale assedio.

## Reference

- Battaglini G.M., *Cosmopolis: Portoferraio medicea: storia urbana : 1548-1737*, Roma, Multigrafica, 1978  
 Manetti R., *Portoferraio e le sue antiche fortificazioni*, Portoferraio, Il libraio, 1995  
 Fara A., *Napoleone architetto: nelle città della guerra in Italia*, Firenze, L.S. Olschki, 2006  
 Dalle Luche G.L., *Architetture napoleoniche all'isola d'Elba: lettura critica e proposta di valorizzazione del corpus delle testimonianze militari e civili*, tesi di Dottorato in Scienze e Tecniche dell'Ingegneria Civile, Pisa, Scuola di Dottorato Leonardo da Vinci, 2010  
 Dalle Luche G.L., *Analisi conoscitiva, recupero e valorizzazione del "Palazzo Governativo" di Rio Marina nell'Isola d'Elba*, tesi di Laurea Ingegneria Edile-Architettura, Università di Pisa, 2015

Non è un caso che quattro anni più tardi Napoleone scelga l'Elba e Portoferraio in particolare come sede del suo primo esilio: egli ben conosceva il potenziale militare dell'isola e che, pur con ridotti effettivi all'attivo del proprio personale esercito avrebbe potuto difendersi efficacemente contro i propri nemici, nonché partire per tentare nuovamente la sorte, non appena se ne fosse presentata l'occasione.

## Note

- (1) Lambardi S., *Memorie antiche e moderne dell'Isola dell'Elba*, Bologna, Arnoldo Forni Editore, 1966, Ripr. facs. dell'ed.: Firenze 1791, p.197
- (2) Manetti R., *Portoferraio e le sue antiche fortificazioni*, Portoferraio, Il libraio, 1995, pp.27-28
- (3) Battaglini G.M., *Cosmopolis: Portoferraio medicea: storia urbana : 1548-1737*, Roma, Multigrafica, 1978, p. 278
- (4) D'Arco M., *Forte Inglese, illustre sconosciuto*, in "Lo scoglio: Elba ieri, oggi, domani", n.71, Il quadrimestre 2004, anno XXII, Portoferraio, Elbaprint, 2004, p.40
- (5) D'Arco M., *op. cit.*, pp.40-41
- (6) Manetti R., *op. cit.*, p.28
- (7) Fara A., *Napoleone architetto: nelle città della guerra in Italia*, Firenze, L.S. Olschki, 2006, pp.195-196

## Abbreviazioni

- ASF      Archivio di Stato di Firenze  
 ISCAG    Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio



## **Characterization of geomaterials**



## **The Spanish Fort (16th Century) in the Kasbah of Bejaia (Algeria)** **Maya Akouche <sup>a</sup>, Naima Mahindad <sup>b</sup>, Fabio Fratini <sup>c</sup>, Silvia Rescic <sup>d</sup>, Giulia Misseri <sup>e</sup>, Louise Rovero <sup>f</sup>**

<sup>a</sup>Institute of Architecture, University of Blida 1, Blida, Algeria, [maya.akouche@gmail.com](mailto:maya.akouche@gmail.com), Department of Architecture, University of Florence, Florence, Italy, [maya.akouche@unifi.it](mailto:maya.akouche@unifi.it), <sup>b</sup>Institute of Architecture, University of Blida 1, Blida, Algeria, [mahindadnaima@gmail.com](mailto:mahindadnaima@gmail.com), <sup>c</sup>Institute of Heritage Science, National Research Council, Florence, Italy, [fratini.fabio57@gmail.com](mailto:fratini.fabio57@gmail.com), <sup>d</sup>Institute of Heritage Science, National Research Council, Florence, Italy, [silvia.rescic@cnr.it](mailto:silvia.rescic@cnr.it), <sup>e</sup>Department of Architecture, University of Florence, Florence, Italy, [giulia.misseri@ufni.it](mailto:giulia.misseri@ufni.it), <sup>f</sup>Department of Architecture, University of Florence, Florence, Italy, [luisa.rovero@unifi.it](mailto:luisa.rovero@unifi.it)

### **Abstract**

In the Kasbah of Bejaia, the most imposing building is a fort built under the Spanish occupation at the beginning of the sixteenth century. This bastioned structure consists of mighty perimeter walls (from 12 to 20 meters high on the outside) which contain an embankment surmounted by a terrace.

The lower part of the Kasbah dates back to different eras, whereas the upper part was built by the Spaniards and date back to the sixteenth century. The form of the Kasbah is a rectangle which one side is adjacent to the city. It is flanked by strongholds and bastions and by three very high and very massive towers, with murder holes. The fort contains five interesting internal rooms, hidden inside the embankment and organized on three levels: two rectangular vaulted rooms, two overlapping circular rooms surmounted by a domes and a narrow rectangle covered by a barrel vault.

This paper reports the preliminary results of an in-depth interdisciplinary and multiscale study that was carried out on the fort to identify any weaknesses and vulnerabilities to external actions and natural hazards, including seismic loads.

**Keywords:** Kasbah, fort, vulnerability, seismic loads.

### **1. Introduction**

The city of Bejaia, formerly called Saldæ, El Nassiria, or Bougie is an Algerian coastal city located 240m from Algiers the capital.

Thanks to its history marked by the passage of several civilizations, Phoenician, Roman, Hammadid, Ottoman then French colonial, the city of Bejaia enjoys urban prowess and unique architectural gems, (Carette, 1848). Among them, there is the Kasbah of Bejaia, the object of study of this article.

During antiquity, Bejaia served as a trading post, then developed as a Roman colony before coming under the control of the Vandals, (Féraud &

Carette, 1869). In the 9th century, the Hammadid emir An-Nacer took up residence in the city and decided to designate it as the capital of the Hammadids, a decisive moment that propelled Bejaia to its peak, (El-Bekri, 1068). The city experienced remarkable expansion and important structures were erected until the 15th century, notably during the Spanish period, characterized by the construction of three forts which still stand today.

However, subsequently, the city went through a period of decline and regression that lasted for four centuries, until the arrival of the French, who

brought significant changes, both urban and architecturally, (Lapene, 1839).

Although the Kasbah of Bejaia comprises an architectural heritage of great, little information and studies exist on it apart from the study carried out by (Mahindad, 2017) and the article published by (Korichi, 2015).

In this paper, some results of a research on the Kasbah of Bejaia are reported with a view to defining appropriate intervention strategies aimed at the protection and safety.

In particular, in the first part of the paper, the historical-constructive stratigraphy of the Kasbah buildings was developed, identifying the subsequent interventions and modifications. In the second part, the study focused on the Spanish fort, the most relevant and interesting building. After the analysis of the interesting constructive-structural morphology of the fort, the construction techniques were investigated, also carrying out a mineralogical investigation on samples taken in situ.

### 1.1. History of The Kasbah of Bejaia

The Kasbah of Bejaia is a medieval structure located southwest of the city of Bejaia, overlooking the entire bay. Its construction date has caused much controversy.

De Beylié (Beylié, 1909) through his writings places the construction date during the Spanish period, while other authors, such as El-Ghobrini (Ghobrini, 1300), believe that it predates this period.

The Spanish would have chosen this location for the advantages it offers. In fact, the strategic location it represents, its position at a high point and its proximity to the port make it a perfect location. As a result, during their occupation of the city, between 1509 and 1555, the citadel became a prominent and very important fortification point.

The Bejaia citadel is built on 3 levels to respond to the shape of the steep terrain.

Access to the citadel was via two doors (Korichi, 2015): the main door, located on the northeast facade (overlooks the city). The secondary door, known as "Bâb dar essancaa", is located to the northwest.

During the centuries following its construction, the Kasbah of Bejaia was subject to many transformations. We can distinguish several parts (Mahindad, 2017):

The first, the oldest is the part to the southwest of the wall which otherwise constituted the city wall.

It is distinguished by its heterogeneity. This part could have existed before the arrival of the Spanish (Féraud, 1858).

The second part, the one located to the north, built by the Spanish, is in continuity with the fort.

Initially the Kasbah was surrounded by ditches.

During the Ottoman occupation lot of modifications were made to the citadel:

- Filling of the pits of the surrounding wall
- The construction of a mosque
- The lowering of the ramparts which led to the disappearance of the loopholes and bell towers
- The transformation of part of the citadel (the upper side) into a balcony.

These are not the only transformations that this citadel has undergone. In fact, upon the arrival of the French, the citadel was once again transformed through:

- The construction of several houses and stores
- The construction of a stable
- The construction of cisterns

In the current state the following buildings still exist (figure 1):

- The wall from the Spanish period
- The four bastions Spanish period
- The two gates Spanish period and French Period
- The patio house Spanish period
- The old mosque Ottoman period
- The administration French period
- The bakery French period
- The shed French period
- Deposit French period
- The store French period
- The library French period
- The stable French period





Fig. 1- The Kasbah of Bejaia (Maya Akouche, 2023)

## 2. The Spanish stronghold

### 2.1 Spatial organization

The stronghold located to the north of the Kasbah at the highest point is the most authentic building dating from the Spanish period. Its walls constitute part the fortification's outer wall.

The stronghold is made up of five rooms:

(1) A room that comprises a longitudinal space and is topped with a barrel vault and a first space accessible by a long staircase made up of approximately thirty stone steps.

(2) A room with a rectangular shape, located at ground level and then accessible directly without a staircase. It is topped with a barrel vault supported by two arches.

(3) A little room that comprises a longitudinal space, topped with a barrel vault and located 2m50 from ground level without staircase.

(4a) (4b) two other rooms located to the east of the stronghold. They are superimposed with the same circular geometry and are topped by a dome.

The two rooms communicate with each other through a kind of shaft which reaches up to the terrace and therefore creates a skylight.

The building is crowned at the top with a terrace.



Fig. 2- Spanish stronghold (Maya Akouche, 2023)

### 2.2. Constructive technique

The fort is constructed using brick masonry, realized by bricks of dimensions of 30×15×15 cm and lime mortar.

The construction technique employed involves a system of reinforced walls with interior and exterior brick facings, as well as an internal filling. This filling between the two facings consists of lime mortar and fragments of bricks and stones.

- The interior facing (Figure 3) with a thickness of 75 cm (Figure 2, red area). These walls are made with masonry texture.

- The exterior facing (Figure 4), which is in continuity with the fortification wall of the citadel. It is a sloping wall with a thickness of 2.5 meters at the top and 3.25 meters at the base (Figure 3, blue area).

In the following paragraph, the results of the analyses conducted on the materials that make up the walls are presented.



Fig. 3- Interior facing (Naima Mahindad, 2017)



Fig. 4- Exterior facing (Maya Akouche, 2023)

### 2.3. Analysis of materials

According to the aim of the research, some samples were collected in-situ in order to perform physical and mineralogical characterization. In particular, the results are reported of samples taken from the behind space of the room (2), reported in Figure 2. The considered samples are catalogued as follows:

1A: mortar - stronghold 1

1B: brick- stronghold 1

The following analysis has been performed at the Institute of Heritage Sciences (ISPC) of the

National Research Council (CNR), branch laboratories of Florence:

- Determination of the mineralogical composition through X ray diffraction (XRD) (X'Pert PRO diffractometer by PANalytical equipped with X'Celerator detector and HighScore software for acquisition and interpretation of data according to the following operative conditions: CuK  $\alpha_1 = 1.545\text{\AA}$  radiation, 40 KV, 30 mA,  $2\theta = 3-70^\circ$ );

-Observations at the optical microscope in transmitted polarised light on thin section;

-Determination of the physical characteristics, namely the water accessible porosity and bulk volume through the hydrostatic balance method.

### Results

Mortar: 1A

Table 1 and Table 2 show the main mineralogical composition and physical characteristics of masonry mortar 1A.

Table 1- principal mineralogical composition (XRD)

	1A
Calcite	XXX
Quartz	X
Hydrocalumite	XX
Ettringite	X

X : presence Tr : trace

Table 2- physical characteristics of mortar

	Porosity	Bulk density
1A	46	1.241

The petrographic study and mineralogical analysis show that mortars 1A is characterized by a mixture rich in binder (binder/aggregate > 2/1) composed of a weakly hydraulic lime, as indicated by the presence of hydrocalumite  $[\text{Ca}_4\text{Al}_2(\text{OH})_{12}(\text{Cl}, \text{CO}_3, \text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ , evidenced by the mineralogical analysis (Table 1). This mineral is formed during the calcination of carbonate rocks containing clay impurities.

The few grains of aggregate are unevenly distributed in the mixture. The grains, 0.5 to 1 cm in size, are subrounded in shape (indicating a provenance from sedimentary deposits) and consist of crystalline limestone, quartzite and

siltstone. There are also rare charcoal remains referable to the wood used to calcinate the carbonate rock to produce the lime.

Lumps are abundant and in some cases it seems possible to recognise the texture of crystalline limestone, indicating that this type of carbonate rock was used in the production of lime. This mortar have a high water-accessible porosity 46 %.

Brick: 1B

Table 3 and Table 4 show the main mineralogical composition and physical characteristics of brick.

Table 3- principal mineralogical composition (XRD)

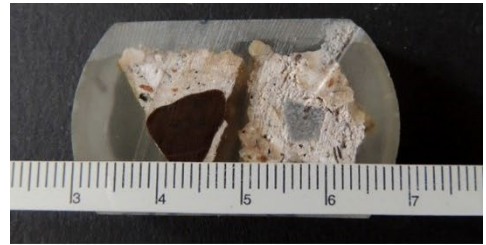
	Brick 1B
Calcite	Tr
Quartz	XXX
Anorthitis	XX
Diopside	X
Hematite	-
Gypsum	X

X : presence Tr : trace

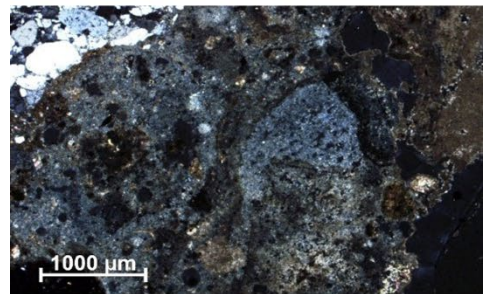
Table 4- physical characteristics

	Porosity	Apparent density
Brick 1B	32	1.58

The petrographic study in thin section shows that this brick sample exhibit a groundmass with non-birefringent characteristics, indicating a firing temperature of over 800 °C, conditions that completely destroyed the original clay minerals. These conditions are also confirmed by the presence of diopside (Table 3), a neoformed mineral originating from the reaction between silica (which results from the destruction of the clay minerals lattice) and calcium oxide resulting from calcination of calcite. In fact, relicts of calcite fragments are observed in this thin sections. In addition to these relicts, the framework is scarce, consisting of angular granules of quartz and feldspars. The distribution of the grain is homogenous and the size of this framework: in sample 1B unimodal grain size ( $\phi$  150-200 $\mu$ m). The macropores have a regular shape and the porosity accessible to water is 32%.



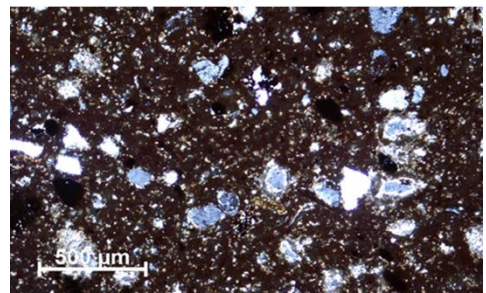
(a): A1



(b): A1



(c): B1



(d): B1

Fig. 5- Cross section of samples related thin section observed at the optical microscope in polarized transmitted light

The results obtained highlight a good construction technique aimed at creating materials with good mechanical parameters. Certainly the creation of an imposing defensive structure motivates this intent.

As regards the mortar, the results showed that the binder is lime, the binder/aggregate ratio is greater than two and that the mortar also has hydraulic capacity due to the calcination of carbonate rocks containing clay impurities. The high binder/aggregate ratio promotes cohesive capacity and good strength and the hydraulicity helps setting in the presence of water.

As regards the brick, the results showed that the firing procedure was correct, having certainly reached 800°C. So even if a porosity of 32%, typical of historic bricks, is present, it can be concluded that the mechanical characteristics of the bricks are certainly not poor.

### 3. Conclusion

The paper presents the first results of a study carried out on the Spanish fort of the Kasbah of Bejaia with the aim of defining protection and

safety strategies. In particular, a historical investigation made it possible to reconstruct the construction phases and an accurate survey allowed the spatial reconstruction of the rooms hidden inside the fill surrounded by the fortification walls.

Numerous in situ surveys allowed the identification of the construction technique of the masonry walls and the taking samples of bricks and mortar to obtain physical and mineralogical characterization. The results allow us to highlight an effective construction technique for the grandeur and typology of building analyzed.

### References

- Beylíé, L. d., 1909. *La Kalaa des Beni-Hammad : une capitale berbère de l'Afrique du nord au XIe siècle*. Paris: Ernest Le Roux.
- Carette, E., 1848. *Study on Kabilie scientific exploration of Algeria from 1840 to 1842*. Paris: scientifique exploration of Algeria.
- El-Bekri, 1068. *Kitāb al-Masālik wa-al-Mamālik*. Cordoue.
- El-Merini, A., 1600. *Unwan El-Akhbar*. Maghreb.
- Féraud, C. & Carette, E., 1869. *The military archives of the army serie H*, Paris.
- Féraud, L.-C., 1858. *Notes on Bejaia, Spanish occupation*, Paris.
- Ghobrini, A. A., 1300. *Unwan al-diraya fi man 'urifa min al-'ulama'fi l-mi'a al-sabi'afi Bijaya*. Bejaia.
- Korichi, A.(2015). *Identification and valuing the Spanish fortification in Algeria. Case of the town of Bejaia*. FORTMED2015 - International Conference on Modern Age Fortifications of the Western Mediterranean coast, 2,175-182
- Lapene, E., 1839. *ingt-six mois à Bougie ou collection de mémoires sur sa conquête, son occupation et son avenir*. Paris.
- Mahindad, N. A., 2017. *The different constructive systeme and the evolution of the characteristics of archeological materials from the 13th to the 17 th century in Algeria*. Algiers.
- Mahindad, N. A., (2017), *A monographic Study of the Military Forts Of the city of Bejaia and an analysis of their building systems*. In: *Defensive Architecture of the Mediterranean. XV to XVIII centuries / Vol.5: Proceedinfs of FORTMED – Modern Age Fortifications of the Mediterranean Coast*, 26-27-28 October 2017, Alicante, pp359-366.

## The ruins of Castiglion Balzetti: building materials and construction techniques

Silvia Rescic<sup>a</sup>, Andrea Arrighetti<sup>b</sup>, Fabio Fratini<sup>c</sup>, Manuela Mattone<sup>d</sup>

<sup>a</sup> CNR-ISPC-Institute of Heritage Science, Sesto Fiorentino, Italy, [silvia.rescic@cnr.it](mailto:silvia.rescic@cnr.it), <sup>b</sup> École normale supérieure, Université PSL (AOROC UMR 8546), Paris, France, [andrea.arrighetti@ens.psl.eu](mailto:andrea.arrighetti@ens.psl.eu), <sup>c</sup> CNR-ISPC-Institute of Heritage Science, Sesto Fiorentino, Italy, [fabio.fratini@cnr.it](mailto:fabio.fratini@cnr.it), <sup>d</sup> Politecnico di Torino, Dipartimento Architettura e Design, Torino, Italy, [manuela.mattone@polito.it](mailto:manuela.mattone@polito.it), Associated CNR-Institute of Heritage Science, Sesto Fiorentino, Italy

### Abstract

The ruins of Castiglion Balzetti, from the aristocratic family that initially had lordship over this territory, lie isolated, far from roads, communication routes and inhabited places, in the woods of the Val di Merse, in the province of Siena. This is why it is commonly known as “Castiglion che Dio sol sa”. Few historical sources are available on this settlement. It is mentioned for the first time in the Sienese statutes in 1262, being under the jurisdiction of Siena. In the early 14th century, it belonged to the powerful Sienese Saracini family with an important mill located in the Merse river. The ruins are impressive. The castle consists of a large rectangular donjon, on which the eastern side was leaned another building that originally housed the church, and a second probably used as stables. A smaller tower stands at the south-west corner, with an oven and well inside. The buildings are connected by a curtain wall that delimits the courtyard, with the main entrance door opening on the southern side. Around this complex, a village developed in ancient times, included within a second fortified circuit of which numerous remains are visible. The castle, like the neighbouring villages of Orgia and Brenna, suffered various pillages during the 14th century and, with the end of the Sienese Republic, gradually fell into ruin until it was completely abandoned and forgotten. The research will examine the different construction phases through the study of the wall apparatus and the natural and artificial stone materials according to mineralogical and petrographic methodologies. The data will be correlated with the local supply sources.

**Keywords:** medieval buildings, Southern Tuscany, geomaterials, building techniques.

### 1. Introduction

The ruins of Castiglion Balzetti are commonly known as 'Castiglion che Dio sol sa', an appellation that perfectly describes the place where it stands, located south-west of Siena, in a sparsely inhabited hilly area covered by extensive Mediterranean scrub woods (Fig. 1, 2). These ruins are to be identified with the ancient Castellione Bencetti, first mentioned in the statutes of Siena in 1262. This name most likely derives from the aristocratic family that had lordship over this territory. There are very few historical sources available on the castle. Among

the most important information that has come down to us is that at the end of the 13th century, the castle was under Sienese jurisdiction, as reported in a sentence received for not sending foot soldiers to the service of the municipality. However, another document from 1271 shows that Siena did not send its own rector to the castle, thus recognising a certain political and jurisdictional autonomy to the local lords. At the time, these must have been the Saracini, a powerful Sienese family that in 1318 nonetheless

owned the fortress, much of the surrounding land and a mill located not far away on the Merse river.

The research will examine the different construction phases through the study of the wall apparatus and the natural and artificial stone materials according to mineralogical and petrographic methodologies. The data will be correlated with the local supply sources [SR, AA, FF, MM].



Fig. 1- The ruins of Castiglion Balzetti surrounded by the Mediterranean scrub woods (photo by F. Fratini)



Fig. 2- Position of Castiglion Balzetti with respect to Siena (after Google Earth, modified, 2022)

## 2. Geological setting and building materials

From a structural-geological point of view, the territory where Castiglion Balzetti is located, belongs to the “Middle Tuscany Ridge”, a geological alignment that runs from Monte Pisano chain up to Uccellina and Monte Argentario in Southern Tuscany. This ridge represents the deepest part of the structural edifice of the Northern Apennines, in which it is possible to observe the basement of the Tuscan

metamorphic units, consisting of relicts of the ancient European Hercynian chain and of the “post-Hercynian” Palaeozoic-Triassic sedimentary succession [Conti et al. 1991]. Particularly, in this sector of the “Middle Tuscany Ridge” it is mostly exposed the Monticiano-Roccastrada Unit, represented by metamorphic rocks in green schist facies of Upper Palaeozoic to Cretaceous age. The basal part is represented by small outcrops of “post-Variscan” Palaeozoic sedimentary succession consisting of phyllites, metasandstones, metaconglomerates with local carbonate levels attributed to Mississippian-late Permian [Capezzuoli et al. 2021]. The uppermost part of the succession is represented by the typical Triassic continental quartz-dominated clastic sedimentation belonging to the Verrucano Group [Brogi et al. 2023] overlain by Upper Triassic and Jurassic carbonate formations. The Monticiano Roccastrada tectonic unit is overlain by the Tuscan Nappe Unit, which in this area is represented by the Cavernous Limestone of the Upper Triassic. During the Apennines collisional stages, the above-mentioned Palaeozoic-Triassic successions were involved in duplex structures, up to HP-LT conditions ( $P \geq 1.1$  GPa and  $T \sim 350\text{--}400$  °C) and retrograde green schist metamorphic conditions [Giorgetti et al. 1998; Brogi & Giorgetti 2012]. Their exhumation was favoured by the development of Miocene extensional detachments [Liotta et al. 1998], which produced extensional horses and the lateral segmentation of the previously stacked tectonic units. In particular, the geological formations that crop out in the area surrounding the castle and from which come the lithotypes used for its construction are the following [Explanatory Notes Geological Map of Italy]:

- Anageniti minute Formation: these are quartzarenites and fine metaconglomerates with white and pink quartz elements interspersed with purple or grey-green metasiltites. The size of the clasts is about 1 cm. The thickness is 100-150 m. The sedimentation environment is continental floodplain. The age is Middle Triassic. The quartzarenites and fine metaconglomerates, due to their particular resistance to erosion, form the major reliefs in the area and give rise to steep slopes and gorges where they are incised by watercourses;

- Grezzoni Formation: these are grey, hazel-grey, massive or coarsely stratified dolomites, sometimes interspersed with thin marly limestone

levels. There are levels, sometimes several tens of metres thick, of intra-formatinal breccias with angular elements consisting of dolomite fragments in a dolomite matrix. Subjected to weathering, these levels take on a carious appearance that makes them resemble Cavernous limestone. The thickness of the formation is about 70 m. The sedimentation environment is shallow water. The age is Upper Triassic. These dolomites exhibit high weathering durability even in the carious varieties;

- Cavernous limestone: it is a tectonic and autoclastic breccia of grey carbonate elements and calcareous cement with a typical 'cellular' structure sometimes filled with grey dolomitic dust. It rarely presents a coarse stratification. The maximum thickness is a few hundred metres. This lithotype derives from the Burano Anhydrite Formation, which consists of alternating layers of anhydrite and dark dolostones. When this formation is exposed in a subaerial environment, the anhydritic layers hydrate to gypsum, generating stresses that shatter the dolomitic layers, resulting in the formation of the autoclastic breccia. The sedimentation environment of the anhydritic formation is evaporitic and the age is Upper Triassic. This lithotype has a high durability to weathering and was used in Siena in the medieval period where it is known as "Pietra da Torre" (stone for towers);

- Breccia di Grotti: it consists of breccias and conglomerates, locally coarsely layered, with clasts varying in size from 2 to 30 cm mostly from the Burano Anhydrite Formation-Cavernous Limestone. Subordinate clasts of fine metaconglomerates, quartzites and limestones of the Tuscan and Ligurian units may be present. The matrix consists of orange-yellow or rust-red calcareous sands and silty sands. Where the matrix is sparse or absent, this lithotype is poorly distinguishable from the Cavernous Limestone. The maximum thickness is about 180 m, the formation environment is continental, subaerial alluvial to lacustrine, and the age is Messinian. This lithotype is highly resistant to the action of atmospheric agents and, like the Cavernous Limestone, from which it is difficult to distinguish, it was used in Siena in the construction of towers, indeed, it appears to be the prevalent [Gandin et al. 2008];

Travertine: an extended outcrop of this lithotype lies to the east of the village of Orgia. Travertines are "continental carbonate rocks" which are

formed in relation to the presence of springs fed by supersaturated calcium carbonate waters coming from a deep hydrothermal circuit. The presence of normal faults that allow the rise of deep fluids heated both by the geothermal gradient and by the possible presence of magmatic bodies, as it is the case in southern Tuscany, favours this circulation. These travertine deposits are compact, well stratified and have a whitish colour that indicates the absence of life in the immediate vicinity of the source [Capezzuoli & Gandin 2005].[SR, FF].

### 3. The study of construction phases: methodology

The castle, in its summit portion, presents a well-preserved architecture that allows for almost complete stratigraphic legibility of its exterior walls. Unfortunately, the interiors are inaccessible as they are in a clear state of decay, while the areas relating to the village, built at the foot of the summit area, are concealed under thick layers of earth and vegetation. The archaeological analysis, carried out using the tools of the archaeology of architecture [Brogiolo-Cagnana 2012], therefore focused on the external facings of the architectural complex of the noble area, attempting to recognise a construction macro-sequence attributable to reference building and construction phases. The phases were subsequently connected in order to define the construction periods of the four buildings bodies (CF) that make up the current complex (Fig.3) [AA].

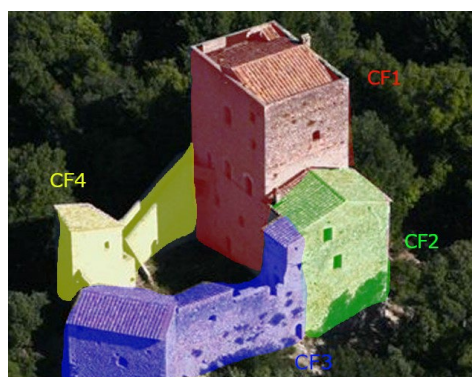


Fig. 3- The buildings that make up the top portion of the castle: the oldest tower (CF1), the second tower (CF2), the east wall with the corner tower (CF3), the west wall (CF4). (photo elaboration by A. Arrighetti)

### 3.1 Analysis

The archaeological investigation envisaged an initial subdivision of the buildings by assessing the stratigraphic relationships between them and reporting everything within an overall plan. Subsequently, the individual buildings were analysed to assess whether different construction techniques were present in the facings walls or whether they appeared homogenous from a constructional point of view (Fig.4). Finally, the data from the previous analyses were compared in order to achieve an overall chronological-constructive interpretation.



Fig. 4- The north façade of the summit area with the evident resting of the second-period tower to the left (CF2) on the older tower (CF1) to the right (photo by F. Fratini)

The results of the stratigraphic investigation can be summarised as follows:

- PERIOD 0: construction of a large wall (cross-section of approximately 1.80 metres) characterised by a course that does not conform to the rest of the buildings of the site and stratigraphically placed below the cantonal of the oldest tower, therefore ascribable to a pre-existence with respect to the complex. Given its construction characteristics, it could be a boundary wall built prior to the first tower of the settlement, reused during the first phases of the castle's life. The technique used is characterised by partially worked pebbles and stones, on thick mortar layers and with very wide joints and beds.

The lithotype used is attributable to cavernous limestone, which is present in the area in a limited outcrop that forms the very base on which the castle is founded.

- PERIOD 1: the construction of a large tower (CF1), located in the north-western part of the summit area of the site, seems to refer to the first construction period. The building, the first phase of which reaches a height of approximately three metres, is built with a masonry technique characterised by the use of roughly hewn and split stones, set in a fairly regular fashion, with wide and irregular joints. The corners are of squared stone, with large ashlar and a surface finish worked with subbia. Again, the lithotype used is attributable to the Cavernous Limestone (Fig.5).



Fig. 5- Detail of the construction technique of Period 1 (photo by F. Fratini)

- PERIOD 2: The second period saw an overall reconstruction of this portion of the archaeological site with an internal redefinition of the spaces. In fact, several construction phases can be ascribed to this period, which involved all the buildings that make up the summit area. In particular, the following can be included in this large construction yard: the raising of the oldest tower (CF1-Phase 2), the construction of a second tower (CF2-Phase 1) leaning against the east wall of the previous one and smaller in size, and the construction of a defensive circuit (CF3-Phase 1 and CF4-Phase 1) surrounding an inner courtyard. The masonries are all homogenous in typological terms and are characterised by the use of partially dressed stone, with very wide joints and perfectly squared corners using the subbia and the chisel (Fig. 6). The corner ashlar are made of travertine (Fig.7), while different lithotypes such as Cavernous limestone/Breccia di Grotti, quartzites and microconglomerates from the "Anageniti minute Formation" (Fig.8) were used for the masonry ashlar. In addition, wedges of purple metasiltites yet belonging to the "Anageniti minute Formation" are present to stabilise the angular ashlar (Fig.9).





Fig. 6- Detail of the construction technique of Period 2 (photo by F. Fratini)



Fig. 7- Corner stones made of travertine (photo by F. Fratini)



Fig. 8- Masonry ashlars in microconglomerate from the "Anageniti minute Formation"(photo by F. Fratini)

The use of travertine for corner ashlars denotes a period of particular economic prosperity as the travertine was sourced from an outcrop some distance from the castle site.



Fig. 9- Wedges of purple metasiltites (photo by F. Fratini)

- PERIOD 3: the reconstruction of the top portion of CF2 takes place, whose construction technique appears different from all the others visible on the site and to which the second construction phase of CF3, carried out in Period 4, is stratigraphically related. The masonry of this phase is made of split stones of a heterogeneous nature, arranged in irregular rows with the frequent use of stone and brick wedges and with cornerstones made of perfectly squared ashlar (Fig.10).



Fig. 10- Detail of the construction technique of Period 3 (photo by A. Arrighetti)

In this phase one observes the introduction of brick as a building material, albeit in a fairly sporadic manner and often as a wedge. As for the lithotypes used, the corner ashlars are made of Cavernous Limestone/Breccia di Grotti (Fig.11), while the masonry is a mixture of Cavernous Limestone/Breccia di Grotti, quartzites and microconglomerates.



Fig. 11- corner stones made of Cavernous limestone/Breccia di Grotti (photo by A. Arrighetti)

- PERIOD 4: comprises the phases relating to the raising and redefining of the high portions of CF3 and CF4. In this case, the techniques are extensively influenced by the use of bricks for the construction of the openings and for the realisation of specific architectural details (e.g. pontoon holes). With regard to the stone materials of the masonry, Cavernous limestone/Breccia di Grotti stone ashlar seem to prevail (Fig.12)[AA].



Fig. 12- Detail of the construction technique of Period 4 (photo by F. Fratini)

#### 4. The study of the bedding mortars

Among the materials used in the construction of the fortress there are also bricks and bedding mortars. The bricks in particular have been used as wedges and for the construction of openings and specific architectural details (period 4). Unfortunately, it was not possible to sample these bricks because they were located in positions that can not be reached from the ground level. However, it was possible to take samples of the bedding mortars from period 0 and from the construction phases (CF) 1, 2, 3, and 4. From

each construction phase four samples have been taken. The following investigations were carried out:

- the mineralogical composition was determined on the ground samples using a PANalytical X'PertPRO diffractometer with CuK1 = 1,545 Å radiation, operating at 40 KV, 30 mA, investigated range  $2\theta = 3-70^\circ$ , equipped with an X' Celerator multidetector and High Score data acquisition and interpretation software;

- the petrographic study was carried out on thin section (30 microns thick) observed under a transmitted polarised light optical microscope (ZEISS Axioscope. A1 equipped with a camera (5-megapixel resolution) [Pecchioni et al 2014a; Scala et al. 2021].

The mineralogical-petrographic study of the mortars made it possible to recognise the presence of three groups:

- the mortars of the oldest structures [period 0 and first phase of CF 1] consist of an abundant calcitic binder rich in impurities presumably present in the original stone for lime that provided slightly hydraulic characteristics. The aggregate consists mainly of fragments of carbonate rocks of dolomitic composition (as also evidenced by diffractometric analysis), referable to the Grezzoni formation (Fig. 13). Numerous lumps are present;

- the mortars of the second phase of CF1 consist of an abundant binder of pure air lime. The aggregate consists almost exclusively of silicate rocks (mycascists and quartzites), quartz and rare carbonate rocks. Lumps are abundant (Fig. 14);

- CF2 and CF3 mortars are similar. They consist of a binder present in medium quantities, which is very rich in impurities. This may indicate the addition of earth to the lime. The aggregate consists predominantly of silicate rocks (micaschists, quartzites, sandstones) and secondarily of carbonate rocks (Fig. 15). Rare lumps are present. The characteristics observed indicate that in the earliest phase, the aggregate was taken directly from the ground on which the fortress was being built, a ground consisting of a limited outcrop of Cavernous Limestone, while the aggregate of the other two groups were sourced from the beds of nearby streams. As for the binder, for the first group an impure limestone was burned while for the second group a pure limestone was used. For the third group, lime and earth were mixed.

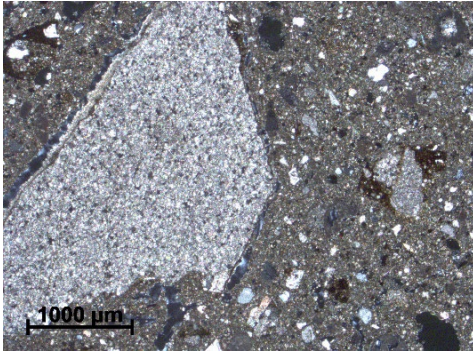


Fig. 13- bedding mortar of the oldest structures (period 0 and first phase of CF 1) (image at the optical microscope in thin section, crossed polarized light) (photo by S. Rescic)

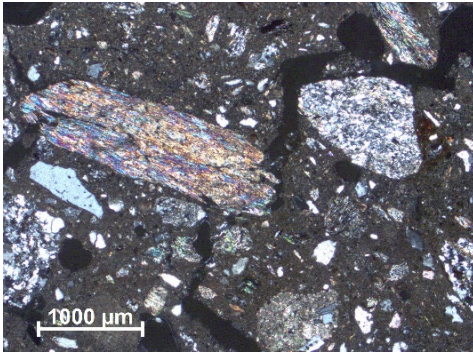


Fig. 14- bedding mortar of the second phase of CF1 (image at the optical microscope in thin section, crossed polarized light) (photo by S. Rescic)

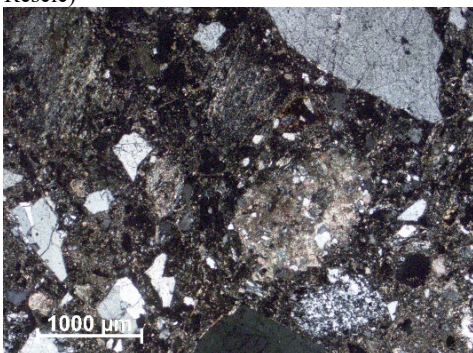


Fig. 15- bedding mortar of the CF2 and CF3 (image at the optical microscope in thin section, crossed polarized light) (photo by S. Rescic)

Thus, with regard to mortar production technologies, one can point to a particular selection of raw materials (lime and aggregate)

for the second group, while the other two groups indicate a lesser attention to the production of good quality mortars [SR,FF].

### 3. Conclusions

The combination of the archaeological data and the mineralogical-petrographic analyses of the building materials, with particular attention to the mortars, makes it possible to propose a well-defined construction sequence of the site and the building yards that characterised it over time. In particular, from the analyses of the mortar samples, it is clear that the surrounding wall (Period 0) and the first tower (Period 1) are actually part of a single construction moment, which we could define as Period 1. The archaeological subdivision, which originated from the evident physical resting of the CF1 angle on the boundary wall, thus represents only a constructive expedient of two different construction phases carried out at the same historical moment. In addition, it is evident that a reconstruction of the wall circuit of the summit area (CF3 and CF4) occurred concurrently with the reconstruction of CF2. From the archaeological reading, these data had only been assumed on the basis of the well-defined physical relationships between the various material components and the very similar masonry techniques, but thanks to the analysis of the bedding mortars, they were confirmed. Also of interest is the clear differentiation in the composition of the binder in the masonry of the CF1 elevation with that used for the construction of CF2; these two operations had been archaeologically interpreted as belonging to the same construction phase since they featured similar masonry techniques, instead they show clear signs of their distinct time scanning.

From a building point of view, some reflections on the techniques and materials used in the different building periods can also be proposed. In this case, the analysis carried out on Castiglione Balzetti showed three very different situations ascribable to the three main building periods analysed in this contribution. Period 1 attests the construction of the site, built with a well-defined masonry technique, with well-squared angles and large ashlar. The mortars of this period were made with an aggregate taken directly from the ground on which the fortress was being built and a binder obtained by burning impure limestones. This period is followed by a reconstruction of part

of CF1, carried out in Period 2, which instead presents a more irregularly laid masonry, with smaller ashlar defined by perfectly squared angles. This appears to be a punctual operation that does not change the morphology of CF1 and that portion of the settlement. The mortars of this period were made with an aggregate taken from the bed of the stream at the base of the relief of the rock and a binder obtained by burning pure limestone. The most evident change, however, occurs in Period 3 when CF2, CF3 and CF4 are realised and the space of the summit area is redefined. The use of hewn stones laid in horizontal and parallel rows and with perfectly squared angles is attested in this period. The

introduction of the chisel is also attested in this period, in addition to the subbia, the use of which is also attested in earlier phases. The mortars of this period were made from an aggregate taken from the bed of the nearby stream and a binder obtained by mixing lime and earth [SR, AA, FF, MM].

**Authors contributions** are indicated by the initials of their names at the end of each paragraph: SR (Silvia Rescic), AA (Andrea Arrighetti); FF (Fabio Fratini); MM (Manuela Mattone)

## References

- Brogi A., Regoli R., Spina A., Capezzuoli E., Zucchi M., Lucci F. (2023) The Permian-Triassic succession of the Montagnola Senese Ridge (Middle Tuscan Ridge, Italy): a perspective for late Palaeozoic magmatism and continentalisation in the western Tethys. *International Geology Review*, <https://doi.org/10.1080/00206814.2023.2220011>
- Brogi A., Giorgetti. G. (2012) Tectono-metamorphic evolution of the siliciclastic units in the Middle Tuscan Range (inner Northern Apennines): Mg-carpholite bearing quartz veins related to syn-metamorphic syn-orogenic foliation, *Tectonophysics*, 526–529, doi:10.1016/j.tecto.2011.09.015
- Brogiolo G.P., Cagnana A.(2012) “Archeologia dell’Architettura. Matodi e interpretazioni”, Florence, All’Insegna del Giglio
- Capezzuoli E., Gandin A. (2005) Facies distribution and microfacies of thermal-spring travertine from Tuscany. In: Ozkul M., Yagiz S. & Jones B. eds, Proceedings of 1<sup>st</sup> International Symposium on Travertine, September 21-25, 2005, Pamukkale University, Denizli Turkey, pp. 43-50
- Capezzuoli E., Spina A., Brogi A., Liotta D., Bagnoli G., Zucchi M., Molli G., Regoli R. (2021) Reconsidering the Variscan Basement of Southern Tuscany (Inner Northern Apennines). *Geosciences*, 11, 84. <https://doi.org/10.3390/geosciences11020084>
- Conti P., Costantini A., Decandia F.A., Elter F.M., Gattiglio M., Lazzarotto A., Meccheri M., Pandeli E., Rau A., Sandrelli F. (1991) Structural frame of Tuscan Paleozoic. *Boll.Soc.Geol.Ital.*, 110,523–541
- Explanatory Notes Geological Map of Italy, scale 1:50,000, sheet 296 SIENA (2009), edited by Costantini A., Decandia F.A., Lazzarotto A., Liotta D., Mazzei R., Pascucci V., Salvatorini G., Sandrelli F., ISPRA-Istituto Superiore Protezione e Ricerca Ambientale, Servizio Geologico d’Italia
- Gandin A., Guasparri G., Mugnaini S., Sabatini G. (2008) La pietra da torre nel centro storico di Siena, *Etruria Natura*, 82–94.
- Giorgetti G., Goffè B., Memmi I., Nieto F. (1998) “Metamorphic evolution of Verrucano metasediments in northern Apennines: new petrological constraints”, *Eur. J. Mineral.*, 10, 1295–1308
- Google (2022) *Google terms of service*, available at: <https://policies.google.com/terms?hl=en-US> (Accessed: 13 September 2023).
- Lazzarotto, A.; Aldinucci, M.; Cirilli, S.; Costantini, A.; Decandia, F.A.; Pandeli, E.; Sandrelli, F.; Spina, A. Stratigraphic correlation of the Upper Palaeozoic-Triassic successions in Tuscany, Italy: A review. *Boll. Soc. Geol. Ital.* 2003, 1, 25–35
- Liotta D., Cernobori L., Nicolich R. (1998) Restricted rifting and its coexistence with compressional structures: results from the Crop03 traverse (Northern Apennines, Italy). *Terra Nova*, 10, 16–20
- Pecchioni E., Fratini F., Cantisan E. (2014a) Atlas of the ancient mortars in thin section under optical microscope, *Quaderni di Kermes*, Florence, Nardini Editore
- Scala A., Gabbrielli, F., Giamello M., Mugnaini S. (2021) Archaeometric analysis of building mortars used in the historic centre of Siena (Italy) between the 13th and 16th centuries. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 35, February 2021, <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.102790>

## Il borgo fortificato di Ventimiglia Alta (IM): il monitoraggio geotecnico per la conservazione

Marco Abbo, Francesca Luisa Buccafurri<sup>b</sup>, Angela Cristina De Hugo Silva<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Geologo, libero professionista, Sanremo (IM), Italia, [marcoabbo4@gmail.com](mailto:marcoabbo4@gmail.com), <sup>b</sup> Architetto, libero professionista, Ospedaletti (IM), Italia, [f.buccafurri@awn.it](mailto:f.buccafurri@awn.it), <sup>c</sup> Architetto, libero professionista, Torino, Italia, [ac.hugosilva2022@gmail.com](mailto:ac.hugosilva2022@gmail.com)

### Abstract

In the most extreme part of Western Liguria, the cliff of Punta della Rocca survives, with a framework of Pliocene conglomerates, directly jutting out onto the sea: the steep forms of the place, in continuous morphological evolution, merge with the remains of the imposing clayey gully that once characterized the entire area.

The evolution of the shapes, well documented in iconography and historical cartography, allows us to calculate the average speeds of the retreat and detrition phenomenon.

In the current work, a reconstruction is made of the reasons that motivated them to carry out the historically “late” settlement of a manifestly landslide area, in which the geological sediment and the buildings form a sort of *continuum*, where the settlement is conditioned by the geological forms and the persistence of the same lithological materials, extended below and above the foundations.

The mechanisms underlying the high susceptibility to local instability are then identified, to propose new intervention criteria, also to support the current trend towards a “new” expansion of “historic” settlement, which adapts both to the specific case under study, and to the numerous other fortified villages and historical centers of Liguria, which arise in the same weak geological formations.

**Keywords:** pliocene sedimentation, in castellation, geology of the land, geotechnical monitoring

### 1. Manifestante franoso, eppure...

La Città Alta di Ventimiglia, come tanti antichi borghi del Ponente Ligure, si sviluppa al di sopra di un substrato geologico debole e franoso, principalmente costituito dai depositi derivanti dalla sedimentazione pliocenica, datati fra i 5.3 e i 2.5 milioni di anni fa. La sedimentazione pliocenica è messa in posto dal sollevamento dei depositi fluvio-marini, con la formazione di numerosi sistemi di fratture o faglie che hanno dislocato in vario modo i corpi pliocenici stessi: infatti, si ritiene che i vari affioramenti in oggi osservabili facessero parte di un unico gigantesco complesso di delta-conoide esteso da Ventimiglia a Bordighera. Il sollevamento della linea costiera,

abbinato alla continua variazione del livello medio marino (fenomeni glacio-eustatici) fanno in modo che ciò che era “riempimento” (corpo alluvionale del delta fluviale) di un solco vallivo (*paleovalle*), una volta sollevato e sottoposto ad erosione diventa a sua volta “rilievo”, che orla le vallate attuali dei principali torrenti locali (*fenomeno dell'inversione del rilievo*).

Le unità conglomeratiche rappresentano episodi di progradazione legate a fasi regressive del mare, mentre i livelli pelitici (livelli in “argille”) documentano rapide e consistenti trasgressioni (innalzamento del medio mare), con spostamento verso terra della linea di riva: le variazioni del

livello del medio mare vengono valutate in oltre 100 metri, con tassi di sollevamento medi della terraferma pari a 2-3 decimi di millimetro all'anno (1). L'effetto finale di tutte queste azioni è la presenza di sedimenti fini in "argille", in posizione intermedia e "compressa" fra i conglomerati basali e quelli sommitali: tale conformazione, che nell'insieme forma la "sedimentazione pliocenica", risulta intrinsecamente instabile, e si ritrova a sedime di numerosi centri storici liguri.



Fig. 1- Alternanza (semplificata) della formazione conglomeratica "basale" a sinistra presso Punta della Rocca, passante alle "argille" fino ai conglomerati "sommitali" del Forte San Paolo e della Città Alta di Ventimiglia

L'aggetto di Punta della Rocca, situata ai piedi della Città Alta e formata da conglomerati basali relativamente più resistenti, subisce l'incessante aggressione del mare, con formazione di "solco di battente" basale che pone in aggetto la falesia, ulteriormente indebolita dall'azione dell'aerosol salino, dalla corrosione dei litodomi e dall'azione dell'apparato radicale delle piante, che provocano il continuo rilascio di singoli clasti o il crollo di intere porzioni delle "puddinghe".

Ancor più evidenti e spettacolari sono gli effetti erosivi sulle argille ed in particolare sui calanchi marini, direttamente aggettanti in mare prima della costruzione dell'attuale porto turistico.

La detrizione della Falesia è testimoniata anche dalla sovrapposizione fra i rilievi dello stato attuale e la carta del *Piano Centrale della Piazza di Ventimiglia* del 1826: negli ultimi due secoli l'arretramento medio della linea dei Calanchi è pari a 10-12 cm/anno mentre nella porzione in puddinga risulta circa 5 volte inferiore (2).



Fig. 2- Posizione della falesia rispetto all'antico convento dell'Annunziata ricavato dalla tavola del Vinzoni del 1773. Sotto per confronto.



Fig. 3- Per confronto, l'immagine satellitare attuale: l'arretramento del ciglio superiore della falesia è pari a circa 28-30 metri

così manifestamente franoso, anche alla scala del tempo umano, sia stato massicciamente insediato a Ventimiglia come in moltissimi altri centri storici del Ponente Ligure, sorti su analoghi substrati pliocenici notoriamente fragili (3).

## 2. L'incastellamento di Ventimiglia Alta: una questione di sopravvivenza

L'analisi delle fonti scritte ed i risultati delle indagini archeologiche condotte in diversi ambiti della Liguria (nel Ponente, a Savona, a Genova e in Lunigiana) riconducono l'avvio di una prima fase di costruzione dei castelli alla metà del X secolo ed evidenziano, in questa fase, un ruolo peculiare delle iniziative vescovili.

Con la caduta dell'Impero Romano, infatti, era venuta meno la sua precisa e capillare organizzazione, generando anche nel territorio ligure una carenza di potere e di regolare amministrazione; "le guerre gotico-bizantine e l'invasione longobarda di Rotari avevano finito di distruggere i residui centri di potere romani, tanto più che la miseria dell'arida terra collinare aumentava il disorientamento e lo spopolamento locale." (Calvini 1982, p.77).

Fu proprio l'arroccamento a garantire la sopravvivenza della popolazione ligure nei difficili decenni delle scorrerie dei Saraceni, che solo la riorganizzazione del *Regnum Italiae* da parte di Berengario II e la creazione delle tre marche liguri tra il 950 e il 951 potrà efficacemente combattere fino alla distruzione nel 972 del covo provenzale.

A Ventimiglia, se gli insediamenti di epoca preromana e romana si localizzano presso il torrente Nervia (4), con l'invasione gotica si assiste allo spostamento del baricentro urbano ed allo sviluppo della Città Alta di Ventimiglia.

La crescente insicurezza, infatti, favorì lo spostamento del nucleo residenziale sul colle a ponente della foce del Fiume Roja che costituiva una collocazione ad alta vocazione strategica proprio grazie al particolare contesto geomorfologico venutosi a creare nei millenni.

Tra il V e il VI secolo, con il progressivo abbandono del centro nella piana del Nervia, la Città Alta si sviluppò intorno al *castrum* bizantino, insediato nei pressi della collina del Cavo (5), progressivamente espandendosi nel corso del VII secolo, sotto i Longobardi, lungo il versante orientale della collina, dando origine al nuovo raggruppamento urbano del *Burgus*.

L'attestarsi dei Saraceni nella vicina Frassineto (l'odierna Saint Tropez) intorno alla seconda metà del IX secolo, costrinse la popolazione ad arroccarsi sempre di più intorno al centro fortificato; nel frattempo, inserita nella Marca Arduinica, la città divenne possesso feudale dei Conti di Ventimiglia (6).

Sul finire del XII secolo l'accentuarsi dei contrasti con i Genovesi indusse la città, ormai istituita in libero Comune, a porre mano all'ampliamento della cinta muraria, edificata non senza difficoltà a causa della particolare geomorfologia della collina che presentava ampi tratti scoscesi e fortemente irregolari.

La resa che Ventimiglia fu obbligata a trattare con Genova, con il definitivo asservimento nel 1251, comportò l'avvio dello smantellamento delle mura e la costruzione da parte dei Genovesi di due nuclei fortificati sui rilievi soprastanti l'abitato: la fortezza di Castelvechio (poi forte San Paolo) e quella di Castel d'Appio, su un precedente fortilizio occupato fin dal 1158 che costituiva un punto essenziale di controllo del territorio,

“dando conto di un sistema difensivo i cui perni non stavano di necessità a ridosso dell'abitato ma controllavano crinali e vie di accesso” (Giacobbe 2008, p. 138).

Intorno alla metà del XIII secolo l'abitato è compiutamente definito così come il perimetro difensivo che lo delimita; tutti gli spazi vengono occupati con la nascita del borgo murato e la sostituzione del *castrum* bizantino con gli edifici delle nuove autorità laiche ed ecclesiastiche in corrispondenza del crinale del Cavo, come attestano i rinvenimenti archeologici avvenuti a partire dagli inizi del Novecento. I tre poli urbani del *Castrum*, sede dell'autorità laica e religiosa, del *Burgus*, centro della vita commerciale ed economica, e del *podium Oliveti* presso il Monastero di San Michele, luogo di vista monastica, rappresentano altrettante espressioni della società medievale intemelia.

Alla fine del Quattrocento la città ha ormai consolidato il suo aspetto di borgo disposto alla testata del percorso di crinale, con un tessuto edilizio eterogeneo, organizzato e adattato alla particolare sagoma del promontorio, e dominato sull'acropoli dalle imponenti emergenze della cattedrale e del castello cui si contrappongono i due poli liturgici di San Francesco e di San Michele.

A partire dal 1529, all'interno di una generale revisione delle strutture fortificate delle città costiere in funzione antiangioina, i Genovesi ricostruiscono le mura che si riveleranno utili soprattutto per contenere gli assalti turco-barbareschi intensificatisi intorno alla metà del XVI secolo tanto da rendere necessario anche l'edificazione di torri di avvistamento.



Fig. 4- Pianta della città di Ventimiglia, Matteo e Panfilo Vinzoni, *Il Dominio della Serenissima Repubblica di Genova in terraferma* (1773).

La nuova cinta muraria si sovrappone in parte al tracciato duecentesco, specialmente nella zona sud-occidentale; l'ubicazione strategica della città induce Genova a focalizzare su di essa una particolare attenzione adottando un efficace sistema difensivo costituito da cortine rettilinee e bastioni: l'intero perimetro delle mura, di cui ancora oggi restano integri ampi tratti, è leggibile nella pianta della città redatta alla metà del Settecento da Matteo Vinzoni, cartografo della Repubblica di Genova.

### 3. C'è sempre un prezzo da pagare

Se da un lato, dunque, ineludibili e contingenti necessità di difesa prevalsero momentaneamente sull'evidente fragilità del territorio, alla fine si dovette inevitabilmente pagare un "conto geologico". In *Nuovi ritrovamenti sul "Cavo" di Ventimiglia alta*, con appendice di Nino Lamboglia, Per la topografia di Ventimiglia, in Rivista degli Studi Liguri, XI (1945) il Martini afferma:

*"Il genio civile, per evitare franamenti e disgrazie, iniziò nel maggio 1943 uno sterro di alleggerimento, tagliando e gettando in mare la vetta della collina.... Verso il mare, ossia sul ciglio della parte franata, è venuto in luce un muro di circa 40 cm di spessore e lungo circa 7 metri che aveva la "faccia vista" verso l'interno, vale a dire che rivestiva la roccia verso l'interno del castello".*



Fig. 5- Il muro ritrovato da U. Martini

Il ritrovamento, pericolante, dovette essere abbattuto: ma rimane un'interessante testimonianza della preesistenza di un volume di

roccia, sul lato a mare in oggi franato, del conglomerato sommitale e della verosimiglianza degli acquarelli ottocenteschi, rappresentanti le forme aggettanti e corrosive della sommità del Cavo.

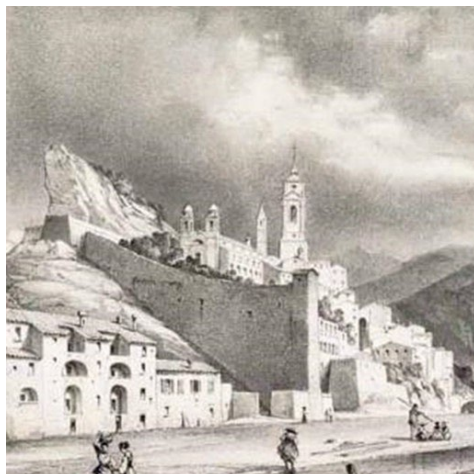


Fig. 6- L'aggetto del conglomerato sommitale del Cavo con Porta marina e le mura in primo piano, viste dalla sponda destra del Roya

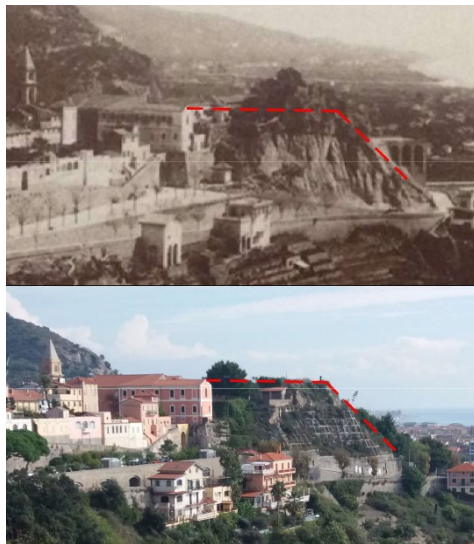


Fig. 7- la "decapitazione" del Cavo nel 1945

La "decapitazione" del Cavo fu solo il primo di tanti abbattimenti che segnarono la storia del '900 dell'area. Come riportato dalla cartografia storica redatta dal Genio Civile alla fine degli anni '50, sia l'edificio "Ina Casa", sia l'ex caserma dei



Bersaglieri (trasformata nell'Ospedale S. Spirito) dovettero essere abbattute, assieme al più famoso caso dei Bastioni di Ventimiglia, inaugurati nel 1884 e demoliti nel 1933, poiché pericolanti, ma ufficialmente perché “*sede di troppi tentativi di suicidio*”.

Solo in epoca più recente la costruzione del porto di Ventimiglia arresta almeno uno dei fattori della continua evoluzione morfologia del paraggio, ossia l'azione erosiva del moto ondoso alla base del Calanco argilloso, con protezione del piede.



Fig. 8- Azione di riparo del porto alla base del Calanco argilloso

#### 4. Un nuovo modello geologico e geotecnico del terreno

È attualmente in atto un “nuovo” tentativo di allargamento dell'insediamento della Città Alta, evidentemente anche in ragione della spinta a nuovi investimenti indotti dalla presenza del porto.

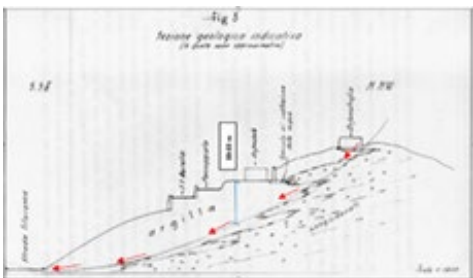


Fig. 9- il modello geologico del 1960, presentava un cuneo di argille pronte a scivolare verso il basso

Proprio la progettazione e costruzione del nuovo Porto, ha consentito la raccolta di una notevole mole di dati, con l'elaborazione di un modello

geologico e geotecnico aggiornato del luogo, sfruttando in particolare i risultati del pluriennale monitoraggio geotecnico del versante. Il nuovo modello geologico consente di riconoscere nell'azione del mare il motore evolutivo dell'evoluzione morfologica del paraggio, unitamente ai processi erosivi superficiali derivanti dall'azione delle acque non regimentate, escludendo tuttavia la presenza di superfici di una “frana profonda” sin qui riconosciuta come causa dell'instabilità locale, smentendo il “modello geologico” impostato dai rilievi del 1960 dell'Università di Roma, ripreso e condiviso anche da studi ben più recenti come l'Atlante dei Centri instabili della Liguria (del 2007) e dalla cartografia dei Piani di Bacino.

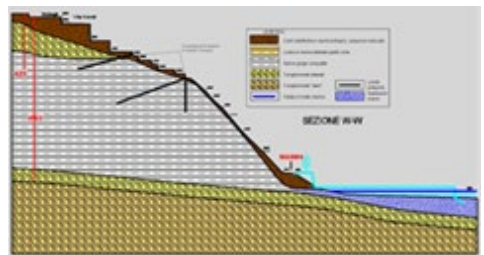


Fig. 10- modello geologico attuale del terreno

Tuttavia, dal monitoraggio inclinometrico emergono anche alcuni dati sorprendenti, legati all'eccessivo grado di deformazione che i terreni subiscono, pur senza manifestare fenomeni di rottura franosi, che risultano pari fino a 50 mm sulla superficie del versante.

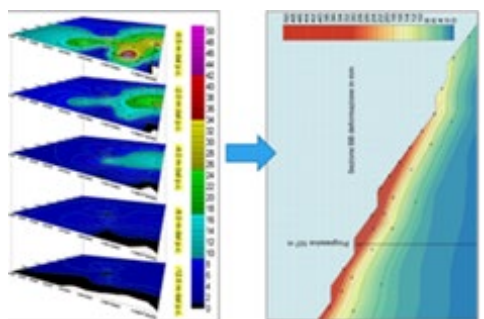


Fig. 11- ricostruzioni delle deformazioni areali alle varie profondità, da cui si ricavano le deformazioni del terreno in sezione.

All'interno dei primi 6-12 m del terreno si sviluppano quindi livelli di deformazione (massimi in superficie e che si annullano progressivamente in profondità) che – si badi

bene – non identificano alcuna superficie di frana, ma zone di movimenti elevati, anche in presenza dei massicci consolidamenti di versante. Il dato più sconcertante è rappresentato dal fatto che la direzione delle deformazioni registrate è molto diversa dalla direzione della retta di massima pendenza del versante (mentre usualmente i versanti tendono a muoversi direttamente verso il “basso”), e mostra oltretutto fasi di recupero “elastico” della deformazione stessa – alternando cicli di espansione in una direzione e di regressione nella direzione opposta.

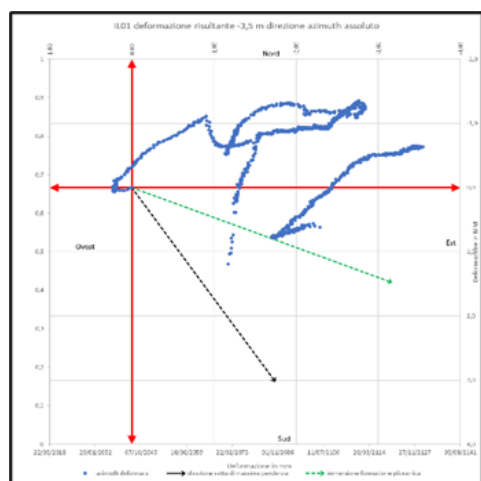


Fig. 12- la freccia nera indica la direzione di immersione del versante (retta di massima pendenza), In blu lo spostamento dei terreni superficiali rispetto al Nord geografico, coincidente con l’asse delle ordinate. In verde la direzione di “allungamento” della sedimentazione pliocenica

Confrontando i dati di deformazione con i valori di pioggia cumulata si ottiene una discreta corrispondenza. Ciò permette di identificare un nuovo modello geotecnico di comportamento del terreno, molto più sofisticato dei modelli usuali, laddove si deve tener conto dello stato di saturazione del terreno, in quanto proprio la quantità di acqua presente nei suoli superficiali sopra falda, condiziona il comportamento “espandente” o “restringente” dei terreni, generando livelli di deformazioni cicliche stagioni che hanno importanza ingegneristica, ossia sono in grado di agire sulle strutture fondazionali, provocando danni e lesioni alle parti in elevazione del fabbricato.

L’evidenza strumentale mostra come nei terreni prevalentemente “argillosi”, siano attive forze responsabili di sensibili azioni di rigonfiamento e di compressione, che agiscono in funzione del contenuto di acqua presente nel terreno. Esistono modelli teorici per descrivere il comportamento di siffatte “argille insature” in cui l’acqua che aderisce alle singole microscopiche particelle forma menischi di collegamento nello scheletro solido: tanto più è elevato il deficit idrico del terreno, tanto più aumenta la curvatura dei menischi capillari e, quindi, l’azione “compressiva” sui terreni. Viceversa, all’aumentare della quantità di acqua interstiziale disponibile, si assiste al progressivo annullamento dell’azione di attrazione elettrica tra le particelle, con lento rigonfiamento del suolo. Poiché la pressione litostatica, ossia il peso proprio dei terreni, aumenta con la profondità, le massime deformazioni si hanno verso la superficie del versante, laddove appunto i cicli di rigonfiamento/compressione non sono efficacemente contrastati dalla pressione circostante del terreno (rendendo quindi ragione del progressivo “smorzamento” delle deformazioni in profondità rilevato dal monitoraggio di versante).

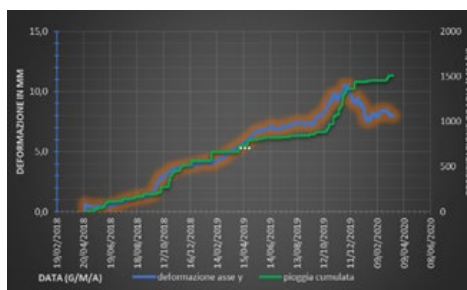


Fig. 13- la buona corrispondenza fra “deformazioni” e “piovosità” si manifesta solo considerando le piogge espresse come precipitazione cumulata.

In questo specifico caso, dunque, dimensionare le opere considerando il solo aspetto della resistenza alla rottura, può essere “pericoloso”, laddove un regime di sensibili deformazioni cicliche stagionali è in grado di lesionare la struttura in elevazione pur in assenza di rotture fragili sul versante.

La lesione, che rappresenta una rottura plastica irreversibile, non è paradossalmente legata a una “frana” nel terreno, o a insufficienza dimensionale dell’apparato di fondazione, e

neppure ad errato dimensionamento della struttura in elevazione ecc., quanto, piuttosto, all'incapacità della struttura di adattarsi armonicamente alle naturali sollecitazioni in fondazione, derivanti semplicemente dal differente grado di umidità naturale presente nei terreni argillosi.

## 5. Tante cose appaiono più chiare

Adottando un modello geotecnico più complesso, ma idoneo a descrivere il bizzarro comportamento delle "argille" plioceniche tanti aspetti apparentemente slegati, paiono più coerenti:

- il "sistema difensivo i cui perni non stavano di necessità a ridosso dell'abitato ma controllavano crinali e vie di accesso" certamente deriva da necessità puramente strategiche, ma sicuramente *anche* dal fatto che le fortificazioni e le cinte murarie non potevano "seguire" pedissequamente l'espansione dell'insediamento della città Alta oltre il limite geologico che demarca la presenza delle argille dai conglomerati e comunque si collocano sui displuvi, laddove minima è l'azione dell'acqua;

- se non a tutti è dato di osservare la continua deformazione di un versante secondo "bizzarri" cicli di espansione e compattamento non direttamente orientati verso il basso, a molti è noto l'altrettanto bizzarro comportamento delle lesioni, che non sempre presentano tendenza all'apertura indefinita fino al crollo, ma ben più soventemente alternano fasi di apertura con fasi di chiusura, in risposta appunto alle sollecitazioni cicliche stagionali dei terreni in fondazione;

- la "continuità" della struttura abitativa del "borgo storico" risponde certamente alla necessità di elevata densità abitativa nel relativamente ristretto spazio sicuro dentro le mura, ma ha come effetto collaterale una pressoché totale impermeabilizzazione del suolo, preservandolo dagli sbalzi di saturazione stagionale del terreno naturale. L'intrico di viuzze, nelle forme naturalmente ingobbite del crinale, consente inoltre un naturale smaltimento delle acque bianche e nere, anche in assenza di reti di drenaggio particolarmente efficaci;

- lo sviluppo in altezza dei fabbricati, realizzato per le stesse ragioni di densità abitativa, non rinuncia all'utilizzo delle murature portanti, che sono caratterizzate da alta deformabilità. I

fenomeni di pressoflessione connessi all'utilizzo di tale tecnica, se sviluppata molto in altezza, sono risolti mediante l'utilizzo di chiavi metalliche passanti, atte a legare le opposte estremità della struttura, mediante tondi di ferro non eccessivamente pretesi, che possono quindi "reagire" alle sollecitazioni in modo progressivo e reversibile, proprietà non necessaria per i carichi "statici" costanti e sempre operanti dovuti al peso della sola struttura, quanto invece utili per livelli di sollecitazione stagionalmente variabili di tensione agente in fondazione. Anche le strutture ad archetto, che "puntellano" reciprocamente fabbricati diversi, se realizzati in conci lapidei e malta, consentono un elevato grado di deformabilità e adattabilità, mentre divengono inutili o dannosi se realizzati in strutture rigide.

Se ne può dedurre quindi una sorta di guida minima all'intervento nei borghi fortificati e centri storici e nella progettazione dell'espansione "moderna" degli stessi:

- le strutture devono essere caratterizzate da elevata capacità di adattarsi a sollecitazioni variabili, come per esempio le strutture in X-slam, ove non fosse realisticamente proponibile il mantenimento della tipologia in murature portanti;

- il controllo della rete di smaltimento delle acque reflue e meteoriche deve essere capillare e mantenuto in efficienza perfetta;

- le opere di contenimento rigido difficilmente si adattano al sedime argilloso. Meglio privilegiare opere deformabili come pareti chiodate riverdibili (con chiodature passive) abbinate sempre ad una rigorosa regimazione dei deflussi meteorici.

## 6. Conclusioni

Non sfugge agli scriventi la sostanziale ordinarietà delle indicazioni generali fornite al paragrafo precedente, ma è pure evidente il fatto che anche i migliori interventi di risanamento o di nuova edificazione risultano progettati e dimensionati con l'utilizzo di modelli di calcolo che non tengono in alcun conto le sollecitazioni cicliche stagionali provenienti dal suolo insaturo.

In tal senso, dunque, il contributo afferma come l'utilizzo di un modello di calcolo decisamente più complesso, basato sulla risposta di un suolo insaturo trifase, in cui si tenga appunto conto degli effetti di suzione dell'insaturo, è

imprescindibile laddove si operi su sedimenti prettamente argillosi dei delicati contesti dei borghi fortificati e dei centri storici, per fornire uno strumento che consenta di dimensionare anche il grado di deformabilità necessario della struttura, oltre alla sua resistenza statica.

La notevole entità del livello deformativo ciclico stagionale misurato non è infatti trascurabile e deve essere considerato all'interno della progettazione.

#### Note

(1) Carobene L., Cevasco A. – *Giornale di Geologia Applicata* 10 (2008) pag. 31-50.

(2) Abbo M., Buccafurri F., de Hugo Silva A.C., Occelli F. – *Villages et quartiers à risque d'abandon* – Firenze University Press 2022, pag. 37-48.

(3) Si pensi ad esempio ai centri storici della Pigna di Sanremo, di Bussana, di Taggia e del Parasio ad Imperia.

(4) Tra la fine del III e l'inizio del II secolo a.C., i Romani avevano dato luogo ad un lento inserimento nel territorio degli Intemelii, con la costruzione del loro castrum tra le foci del Nervia e del Roja, sviluppando la città di *Albintimilium*.

(5) Oggi identificabile nell'area occupata dalla cattedrale, dal battistero e dal convento della Canonichesse Lateranensi, sorto nella seconda metà del Seicento nell'ambito del castello medievale.

(6) I resti dell'antico castello comitale, eretto sulla sommità del colle, emersero nel 1943 in seguito al taglio operato dal Genio Civile per la messa in sicurezza della franosa vetta della collina del Cavo.

#### Reference

Abbo, M. (2021) *Relazione geologica sulle caratteristiche della Falesia di Punta della Rocca*. [Relazione geologica] Committente: Cala del Forte Porto di Ventimiglia.

Abbo, M. (2022) *Proposta per la riclassificazione delle aree PG3 di Piano di Bacino ubicate a valle di Via Verdi in Comune di Ventimiglia*. [Relazione geologica] Committente: Namira Sgrpa Fondo Bdf.

Brogio, G.P. & Gelichi, S. (1996) Nuove ricerche sui castelli altomedievali in Italia settentrionale. Firenze. All'Insegna del Giglio.

Buccafurri, F.L., Silva, A.C.H. & Pasquini, M. (2011) *Un palinsesto di pietra: il castello e le mura di Taggia (IM)*. [Tesi di specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio]. Genova, Università degli studi di Genova Facoltà di Architettura.

Cagnana, A. & Occelli, F. (2013) Castel d'Appio. Interventi di archeologia preventiva. *Archeologia in Liguria*, III, 96-98.

Calvini, N. (1982), Nobili feudali laici ed ecclesiastici nell'estremo ponente ligure (secc. X-XIV). In: s.d. *La Storia dei Genovesi Atti del II Convegno di Studi sui Ceti Dirigenti nelle Istituzioni della Repubblica di Genova*. Vol.2, 6-8 novembre 1981, Genova, pp. 75-107.

Cervini, F. & Palmero, G. (1994) Ventimiglia medievale. Una città capoluogo, In: De Ferrari, G, (ed.) *Mete d'autore a Ventimiglia*., Genova, pp.115-140.

Marini M. (2002) *Carta geologica del Pliocene Ligure nell'areale di Ventimiglia-Bordighera (Alpi Marittime Liguri-Provincia di Imperia)*. Firenze. Società Elaborazioni Cartografiche.

Marini M. (2002) Il Pliocene Ligure fra Ventimiglia e Bordighera (Imperia, Alpi Marittime Liguri): osservazioni preliminari. *Bollettino Società Geologica Italiana*, 120 (1), 37-46.

## **Digital Heritage**



## Estándares y métodos para optimizar la digitalización 3D de las fortificaciones.

Pablo Rodríguez-Navarro<sup>a</sup>, Teresa Gil-Piqueras<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, [rodriguez@upv.es](mailto:rodriguez@upv.es); [tgil@ega.upv.es](mailto:tgil@ega.upv.es)

### Abstract

The three-dimensional digitisation of fortifications may be treated as a specific scenario, that is, fortifications have certain formal, dimensional and typological characteristics, as well as their setting in the territory, which make them worthy of specific study of their digitisation process. This leads us to establish standards and workflows to guarantee the most appropriate application of the chosen methods.

This paper aims to analyse the peculiarities of data collection in fortifications, with an emphasis on both big castles and those located on complex orography. At the same time, this paper outlines a process for determining the digitisation resolution standard based on the required scale in order to satisfy the aim of the graphic survey, as well as the recommendations to be considered in the data collection process to obtain it.

**Keywords:** castle, digitization standard, SfM photogrammetry, 3D laser scanner, drone.

### 1. Introducción

La digitalización tridimensional del patrimonio arquitectónico y arqueológico se encuentra en una fase de elevada madurez. Aunque el proceso ha llevado algo más de una década de avances significativos continuos, atendemos actualmente a un proceso de estabilización. Podemos afirmar, sin lugar a duda, que el cambio de paradigma ya está superado, siendo momento ahora de ejercer una crítica sobre los resultados, más que sobre los medios. En este entorno podemos preguntarnos, ¿qué debemos hacer ahora? ¿estamos obteniendo lo que queremos, lo que realmente necesitamos?

La fase de fascinación ante el modelo digital tridimensional ya es historia, ya no podemos seguir contemplando las virtudes de los algoritmos SfM o de las capacidades de los nuevos escáneres láser 3D. Ya no podemos recrearnos más observando una nube de puntos. Es momento pues de someter a revisión los resultados que obtenemos y ver si realmente

alcanzan y se ajustan a nuestros objetivos, a nuestros requerimientos...

Si observamos las investigaciones de los diferentes grupos que trabajan actualmente en la digitalización del patrimonio (Camagni et al., 2019; Remondino et al., 2018; Guidi et al., 2020; Nex & Remondino, 2019; Verdiani, 2017), observamos que se están focalizando en solucionar problemas críticos, cuellos de botella, como sería el caso de la semántica (muy útil para poder avanzar en HBIM) que permite la clasificación (segmentación) automática. Se echa en falta la optimización y estandarización de los resultados de las aplicaciones consolidadas; cada levantamiento tiene un flujo de trabajo, con unos resultados de diversas resoluciones independientemente de nuestra escala de trabajo, sin que se hayan planteado que se pueden optimizar según el modelo y la finalidad del levantamiento.

## 2. Digitalizar fortificaciones

La diversidad del patrimonio arquitectónico y arqueológico es tal, que a menudo se realizan estudios concretos sobre un determinado escenario, es decir, sobre unos elementos constructivos o tipológicos concretos, para poder determinar soluciones que no podrían ser tratadas de forma genérica, o que, si lo tratáramos así, no podríamos profundizar del mismo modo.

Dos ejemplos claros de estos trabajos sobre escenarios específicos podrían ser las investigaciones realizadas para la digitalización de *Santa Maria del Fiore*, Catedral de Florencia (Verdiani, 2019), con las dificultades que supone la dimensión, la forma y los materiales, con sus esculturas y mármoles de distintos colores; igualmente podemos hablar de otro caso particular, como las investigaciones realizadas en las complejas e imaginativas cúpulas barrocas de Turín (con especial énfasis en Guarino Guarini) (Spallone, 2019), con toda una geometría a descifrar mediante el levantamiento gráfico de precisión.

Las fortificaciones, aunque con una casuística muy amplia, también forman un escenario característico y específico, que debe dar lugar al planteamiento de métodos y estándares particulares.



Fig. 1- Castillo de Vilavella, Castellón (Rodríguez-Navarro)

### 2.1. Factores debidos a la accesibilidad

El problema de la accesibilidad es intrínseco a las propias fortificaciones y forma parte de su esencia. Su construcción está basada en la mejor defensa e inexpugnabilidad, ambas dependientes de una ubicación y construcción poco accesible o inaccesible. Este factor es determinante cuando debemos digitalizar fortificaciones, y hacen que

en la mayoría de los casos tengamos que utilizar drones para poder acceder a los lugares necesarios para la toma de datos completa.

Si bien podríamos transportar en dicho dron un lidar o un escáner laser 3D, es mucho más habitual transportar una cámara fotográfica para obtener una secuencia fotográfica con la que obtendremos el modelo mediante restitución fotogramétrica. También hay que añadir el coste que supone adquirir un dron capacitado para transportar el peso que supone un escáner láser y su sistema inercial, y las dificultades logísticas para transportarlo en entorno montañoso.

Por último, señalar que muchos de los castillos no han tenido un mantenimiento adecuado en cuanto a la vegetación, llegando a resultar difícil su visualización por culpa de árboles y monte bajo que lo van colonizando.

### 2.2. Factores debidos a la morfología

La forma de los castillos es muy diversa, pero aún así, podemos identificar problemas comunes que surgen a la hora de proceder a la toma de datos para su digitalización. En este sentido podemos afirmar que de forma general, disponen de estructuras altas e inaccesibles, que aprovechan las orografías del terreno para aumentar dicha falta de accesibilidad; disponen también de espacios enterrados para mejorar su protección; en ocasiones cuentan con aljibes de agua y almacenes, también bajo la cota superior del terreno; tienen espacios de diseños complejos para mejorar su defensa, como puede ser el caso de las entradas, fosos, puentes, ...

### 2.3. Factores debidos a la dimensión

Encontramos fortificaciones de tamaños diversos, desde una pequeña torre o bastión, hasta un gran castillo con varios recintos amurallados. En este caso nos vamos a fijar en las grandes construcciones, ya que las más pequeñas, no necesitarán especificaciones en este sentido.

Estos grandes castillos se encuentran mayoritariamente en entorno rural y/o montañoso, con dimensiones que van desde los 100 metros hasta los 500 metros de longitud, dependiendo del número de recintos amurallados que presenten. Con estas dimensiones, la digitalización va a tener que dividirse necesariamente, obteniendo a su vez, varias tomas de datos con especificaciones distintas.





Fig. 2- Planta del Castillo de Vilavella, Castellón (Rodríguez-Navarro, Gil-Piqueras & Pérez-Vila)

### 3. Medios y métodos

Hoy en día, el levantamiento gráfico del patrimonio pasa, necesariamente, por la obtención de una réplica digital tridimensional de altísima precisión y calidad gráfica. Este modelo tridimensional lo obtendremos mediante fotogrametría SfM (Structure From Motion) y/o escáner láser 3D. Los dos métodos han llegado a una madurez tal, que ya no hay dudas en su uso, y en muchas ocasiones, para realizar el levantamiento de un modelo complejo, necesitaremos utilizar ambos métodos de manera conjunta, con sus consiguientes sistemas y softwares, para poder obtener el resultado esperado.

Por último y de manera transversal, debemos incluir el uso de los drones, que son capaces de situar a nuestras cámaras fotográficas y a nuestros escáneres, en posiciones hasta ahora impensables,

fundamentales para la toma de datos de este tipo de construcciones.

Así pues, hablamos de levantamiento gráfico integrado, pues es fruto de una combinación de medios y métodos.

#### 3.1. Fotogrametría SfM

Atendiendo fundamentalmente a los factores debidos a la accesibilidad y a la dimensión de las fortificaciones, la restitución fotogramétrica mediante SfM será el método fundamental para la obtención de los modelos tridimensionales. Además, en la mayoría de los casos, deberemos auxiliarnos de un dron para poder realizar las tomas fotográficas necesarias.

La planificación de las tomas se realizará atendiendo a un vuelo cenital global, programado mediante software de vuelo fotogramétrico, que

va a garantizar la obtención de una ortofotografía completa de la fortificación. A continuación, e intentando siempre seguir una secuencia con las tomas fotográficas, se realizan vuelos a 45° y 90° de las construcciones que dispongan de elementos con elevación (muros, parapetos, torres, ...)

También podemos completar con tomas fotográficas realizadas a mano, bien con la cámara del dron o con otra distinta, aquellas zonas que se puedan recorrer y/o que necesiten fotografías tomadas desde abajo, como por ejemplo para restituir partes inferiores de vuelos, pasarelas, ...



Fig. 3- Castillo de Vilavella, Castellón. Escáner láser de la construcción enterrada (Rodríguez-Navarro & Gil-Piqueras)

Podríamos también seguir nuestra secuencia en el interior de espacios cerrados, pero normalmente, es complejo debido al difícil o pequeño acceso

(por ejemplo, brocal del aljibe) o a los cambios de iluminación y contraluces, que nos favorecen la aparición de errores y artefactos en el modelo 3D.

### 3.2. Escáner láser 3D

El uso del escáner láser 3D en la digitalización de fortificaciones es, normalmente, complementario. Precisamente por las dificultades de accesibilidad, las grandes dimensiones y la presencia vegetal, vemos que su uso en exteriores es complejo. En este caso, disponer de un dron con suficiente capacidad de carga (carga de pago) para transportar el escáner y su sistema inercial, hacen por un lado que el coste económico aumente notablemente, y la dificultad del transporte de los mismos en medios montañosos, lo hagan inviable en muchas ocasiones.

Por todos estos motivos, el uso del escáner láser en el exterior de las fortificaciones se limita, de manera no excluyente, a fortificaciones accesibles, con una dimensión limitada, que no requiera de la obtención de un MDT de su entorno inmediato.

Sin embargo, en los interiores, el escáner láser se convierte en esencial, siendo el método idóneo en la mayoría de los casos, ya que resuelve los problemas de cambios de iluminación y la toma y unión de cuantiosos y complejos espacios, con una alta precisión.

### 3.3. Método integrado

Finalmente deberemos integrar las partes tomadas mediante la fotogrametría SfM con las que fueron tomadas con el escáner láser 3D. En este sentido podremos registrar la unión de los dos registros mediante sus nubes de puntos (Lumini, 2023).

Para ello podemos proceder a exportar la nube de la fotogrametría en formato e57, para posteriormente importarlo y registrarlo con la nube del escáner en cualquier software de registro. En este caso tendremos la ventaja de escalar con la nube del escáner, lo que nos va a favorecer la precisión dimensional.

También podemos proceder a la inversa, e importar la nube de puntos del escáner en un software de fotogrametría SfM. En este caso podemos utilizar la fotografía como textura, incluso para la nube del escáner, obviamente si tenemos las tomas realizadas.

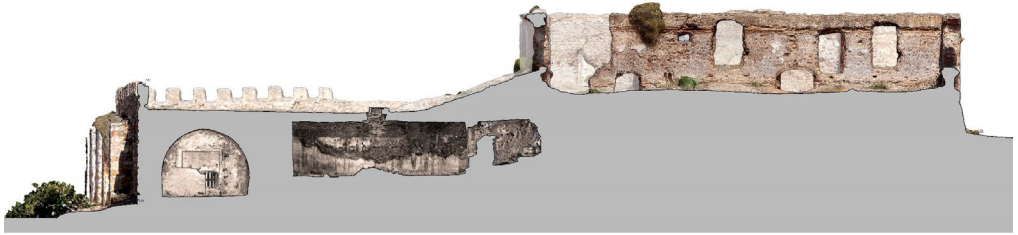


Fig. 4- Castillo de Petrés, Valencia. Sección que integra fotogrametría y escáner láser 3D. (Rodríguez-Navarro, Gil-Piqueras & Pérez-Vila)



Fig. 5- Castillo de Petrés, Valencia. Sección escáner láser 3D. (Rodríguez-Navarro, Gil-Piqueras)

#### 4. Determinación del estándar

Una vez determinado los medios y métodos a utilizar en el levantamiento de una fortificación, debemos determinar el cuál es el estándar requerido, es decir, cuál es el detalle requerido según los objetivos de nuestro levantamiento, o lo que es lo mismo, qué resolución ( $R^{es}$ ) necesito.

Nuestro interés se va a centrar en la obtención de planos arquitectónicos (plantas, alzados y secciones) a una escala determinada. Este documento será el más exigente de los que podamos necesitar, ya que requerirá de una impresión digital o sobre soporte físico (papel).

Sabemos también que la impresión requiere un documento final de 300 ppp, que equivalen a 117,8 píxeles x cm, es decir, 1 metro a escala 1/100 (1 cm de impresión). Si volvemos a la realidad, es decir a escala 1:1 para obtener los mm/píxeles reales:

$$R^{es} = (1 \text{ mm} \times 117,8 \text{ píxeles/mm}) / 1000 \text{ mm} = 0,1178 \text{ píxeles/mm}$$

Calculando la inversa obtendremos la resolución mínima necesaria en mm/píxel para la escala 1/100:

$$R^{es} = 1/0,1178 = 8,49 \text{ mm/píxel}$$

Empezamos viendo los requerimientos necesarios para las ortoimágenes de la fotogrametría. Debemos calcular la altura de nuestro vuelo (distancia a la superficie a representar), en función de los parámetros de la cámara que vayamos a utilizar, para determinar el nivel de detalle que podemos alcanzar con nuestras fotografías, es decir, la resolución o GSD (Ground Sample Distance). El GSD define la longitud representada por cada píxel, dada la distancia desde la cámara al objeto fotografiado, y conociendo las características del sensor y la distancia focal de la cámara (Rodríguez-Navarro et al., 2022). En nuestro caso usamos una cámara Sony RX100II, con sensor de 1 pulgada y 20 megapíxeles, con las siguientes características:

$$GSD = (Sw \times H \times 1000) / (Fr \times imW)$$

Si despejamos H (distancia a la superficie a representar o altura de vuelo)

$$H = (GSD \times Fr \times imW) / (Sw \times 1000)$$

$$H = (8,49 \times 10 \times 5472) / (13,2 \times 1000) = 35,19 \text{ m}$$

Así pues, para obtener este levantamiento con la resolución necesaria para la escala requerida, debemos de mantener siempre una distancia en la toma fotográfica  $\leq 35$  metros.

Esta distancia máxima la usaré principalmente en el vuelo del dron para las tomas fotográficas cenitales mediante el vuelo programado, que me garantizarán la obtención de la ortoimagen en planta. Lo lógico será que el resto de tomas fotográficas para cubrir los elementos verticales, y que se realizarán en vuelo manual, sean siempre a una distancia menor. No obstante, hay que tener la precaución de no superar esta distancia para evitar bajar la resolución requerida.

Con el escáner láser cambiaremos los píxeles por los puntos con información RGB; con una densidad suficiente, la ortoimagen de una nube puede dar una impresión fotográfica, pero nunca llegará a tener el mismo aspecto. En todo caso, si que podemos obtener una ortoimagen con la que podamos definir y dibujar cualquier elemento constructivo y sus patologías.

Sin embargo, en los levantamientos mediante escáner láser 3D va a ser más complejo garantizar la obtención del estándar determinado. La propia geometría de la toma de datos del escáner, en base a una toma radial, que impacta a su vez en distintos ángulos con la superficie a representar, hace mucho más complejo el conocimiento de una densidad de puntos mínima en toda la superficie.

En esta toma de datos manejamos las siguientes variables:

- Posicionamiento de las estaciones escáner en función del elemento (evitar sombras)
- Distancia a la superficie a representar.
- Ángulo de impacto desde la estación escáner.
- Resolución elegida en el escáner (a 10 metros)

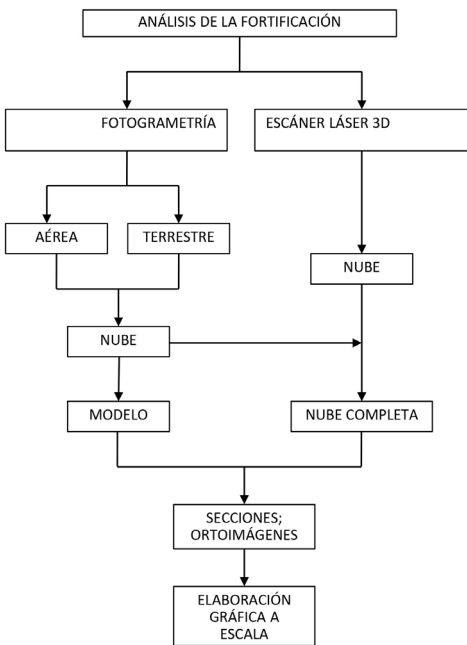
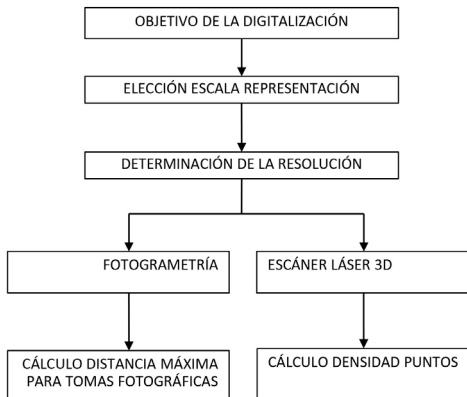


Fig. 1- Flujo de trabajo (Rodríguez-Navarro, & Gil-Piqueras)

- Sw (ancho del sensor) = 13,2 mm
- Sh (altura del sensor) = 8,8 mm
- Fr (distancia focal de la lente) = 10 mm (28mm distancia focal equivalente)
- imW (ancho de la imagen) = 5472 pixels

Aunque a priori puedan parecer pocos factores, la complejidad de su sistematización es muy alta. La superposición de las distintas nubes individuales es fundamental en el resultado, y el factor de decisión entre:

- a- más estaciones escáner con menos resolución
  - b- menos estaciones escáner con más resolución
- es absolutamente determinante en los resultados finales.

## 5. Conclusiones

Previo a cualquier proceso de levantamiento gráfico debemos determinar el estándar necesario. Para ello analizaremos los objetivos del mismo, es decir, para qué quiero dicha digitalización. Un sistema aceptable sería establecer el uso más exigente que pudiera tener nuestra digitalización, y en la actualidad podemos establecer que es la impresión, digital o en papel, de los planos arquitectónicos a escala que lo definen. Así podemos establecer el factor de escala necesario y, a partir de aquí, obtener la resolución mínima necesaria para cumplir con el estándar requerido en nuestra digitalización.

Las fortificaciones constituyen un escenario particular a tener en cuenta en su proceso de digitalización tridimensional. Además, los grandes castillos y muy especialmente aquellos situados en entornos montañosos de difícil acceso requieren de la aplicación de un flujo de trabajo específico. En este flujo de trabajo estarán presentes tanto los sistemas basados en sensores pasivos (fotogrametría) como en sensores activos (escáner láser 3D). En el proceso de toma de datos será prácticamente imprescindible el uso de drones que nos transporten a la cámara fotográfica para poder obtener imágenes desde todos los puntos de vista necesarios para su restitución.

Por último, deberemos integrar todos los levantamientos, obtenidos por ambos métodos

que a su vez pueden estar divididos en distintas partes debido a su tamaño, para formar un único modelo digital, un clon digital, a partir del cual obtendremos los distintos productos que necesitemos.

## 6. Discusión

El estado actual de madurez de la fotogrametría y de los escáneres laser 3D, favorece, sin lugar a duda, la obtención de modelos tridimensionales hiperrealistas. Además, basándose en su aparente sencillez, economía y atractivo visual de sus resultados, hemos atendido a una popularización generalizada de estos métodos,

Sin embargo, esta aparente facilidad ha provocado en muchos casos resultados faltos de la calidad y rigor mínimos exigible. Así mismo, vemos como en muchas ocasiones se presentan nubes de puntos y/o modelos, tal y como salen del software, en bruto, faltos de la edición y elaboración gráfica necesaria para obtener el producto final, productos basados en un simple atractivo gráfico de la imagen que nos muestran.

Para garantizar una correcta digitalización se hace imprescindible partir del objeto de la misma y, a continuación, el establecimiento del estándar necesario. Sin este paso estaremos tomando datos aleatoriamente, desconociendo si serán suficientes, si nos faltarán, si nos sobrarán, y en todo caso, si atenderán a la calidad exigida en nuestro proyecto de digitalización.

## Financiación

Esta contribución es parte del proyecto de I+D+i ref. PID2020-119469RB-I00, financiado por Ministerio de Ciencia e Innovación / Agencia Estatal de Investigación / 10.13039/501100011033.

## Referencias

- Camagni, F., Colaceci, S., and Russo, M. (2019). Reverse modeling of cultural heritage: pipeline and bottlenecks, *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences*, XLII-2/W9, 197–204, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W9-197-2019>
- Guidi, G., Malik, U.S., Manes, A., Cardamone, S., Fossati, M., Lazzari, C., Volpato, C., Giglio, M. (2020a). Laser Scanner-Based 3D Digitization for the Reflective Shape Measurement of a Parabolic Trough Collector. *Energies*, 13: 5607. <https://doi.org/10.3390/en13215607>

- Lumini, Andrea. (2023). The integrated digital survey of the Florence Air Warfare School. HBIM-based protocols for documentation and information management. *Disegnarecon*, 16 (15). doi: 10.20365/disegnarecon.30.2023.11.
- Nex, F., Remondino, F. (2019). Latest Developments, Methodologies, and Applications Based on UAV Platforms. *Drones* special issue, 3(1): 26. <https://doi.org/10.3390/drones3010026>
- Remondino, F., Nocerino, E., Toschi, I., Menna, F. (2018). A critical review of automated photogrammetric processing of large datasets. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences*, vol. XLII-2/W5, 591-599. doi:10.5194/isprs-archives-XLII-2-W5-591-2017.
- Rodríguez-Navarro, P., Cabezos-Bernal, P. M., Gil-Piqueras, T. y Giménez Ribera, M. (2022). Using drones under 250g for documenting architectural Heritage, *DisegnareCON*, volumen 15/ n. 29 - December 2022, ISSN 1828-5961.
- Spallone, R. (2019) Geometry of vaulted systems in the treatises by Guarino Guarini. *EGE- Expresión Gráfica en la Edificación*, 11, 79-93. doi: 10.4995/ege.2019.12872
- Verdiani, G. (2017). Fortifications and documentation: the case of Fortezza Vecchia in Livorno. State of the digital survey. In *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII centuries*. 6, 311-318.
- Verdiani, G. (2019). Digital survey: from new technology to everyday use, a knowledge path and challenge for scholars. *EGE Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, (11), 94–105. <https://doi.org/10.4995/ege.2019.12873>

## **The Castle in Paphos, a fascinating, iconic, neglected, abused remain of a layered fortification**

**Giorgio Verdiani<sup>a</sup>, Alexia Charalambous<sup>b</sup>**

University of Florence, Firenze, Italy, <sup>a</sup> [giorgio.verdiani@unifi.it](mailto:giorgio.verdiani@unifi.it), <sup>b</sup> [alexia.charalambous@unifi.it](mailto:alexia.charalambous@unifi.it)

### **Abstract**

The Castle of Cyprus is quite symbolic in between the destinies of restoration, reuse or decay that happen to almost any past fortification: it was built in defence of the city's harbour in the XIIIth century by the Lusignan to replace the Byzantines fortress in 1222. The Venetians destroyed the castle in 1570 and the Ottomans rebuilt it. In time it was used as a fortress, as a prison and later as a salt warehouse. Architecturally, the main part of the castle consists of a large square tower with an enclosed courtyard. Its layout consists of a central hall surrounded by smaller rooms. Out of the main building, an extended system of ruins testifies the past presence of a large fortification of the whole harbour. The castle is now used as a museum, a touristic attraction and for cultural events. The transformation of the port, enlarged with new artificial cliffs alters the context of the site. Using photogrammetry and interpreting the traces left in the masonry the present research will present an architectural evaluation of the various phases of the Castle trying to give an informative structure to this "maybe too much iconic" castle.

**Keywords:** Cyprus, Photogrammetry, Urban Transformation, Fortification, Historical Reuses.

### **1. Introduction**

The Destiny of historical fortifications is clear: restoration, reuse or decay, in any case, they arrive in our present time without their original functions. Their complexity is often only partially perceived by most of the visitors. The case of the Castle of Cyprus is quite emblematic of this series of events. The parts that arrived in our times may give the impression of a small fortification. Still, the system of walls, now reduced to isolated fragments witnessed a larger extension of the overall layout of the fortress in its maximum expansion. In this sense, the present restoration strategy tends to isolate and put in evidence the main and original building, while the previous cliffs are completely altered in their depth and various interventions and reuses seem to "move" to other ages the other remains of the original settlement. The overall impression, at first sight, is all coming from the "castle", which is worthy and has more than one valuable element and characteristic, while the original general defensive system appears not easily readable.

### **2. The story so far**

The castle is located in defence of the city's harbour, standing over the ancient breakwater on the western side of the harbour of Nea Paphos, which is part of the coastal defence system of Cyprus. The position and the articulated events associated with military and political control of the island, as well as natural disasters, led to a certain number of transformations over time. (Ktori, 2018). It was built in the XIIIth century by the Lusignan to replace the Byzantine fortress after it had been severely damaged by a devastating earthquake in 1222 (Baker, 2023). The building at that time may be considered a Frankish tower in a Venetian enclosure. It was part of a system of two towers which were connected by a wall. The Genoese occupied them in 1373, and raised their walls, enhancing the defensive structures (Themistokleous et al., 2007) They also shaped the moat of the castle by cutting off part of the breakwater that connected the

coastal tower to the land. Around 1391, King James I ordered the construction of a castle and some outlying strongholds to defend the city. (De Mas Latrie, 1891). During 1461 the castle of Paphos was given to officers of King James II, then to Queen Charlotte when she returned from Rhodes, and finally to the King once more. (De Mas Latrie, 1886).



Fig. 1- The Paphos Castle, view from the harbour, June 2023 (photo by the Authors).

Lusignan confirms (Father Stephen, 1580), that in Paphos there were "two very strong castles by the sea, whose walls were constantly washed by the waves; the kings of the Lusignan family had provided them with everything necessary for their defence, but since the Venetians became lords and masters of the island, they have completely demolished them and razed them to the ground (Hunt, 1987).

According to the German traveller Dietrich von Schachten, who visited Cyprus in July 1491, one of the two towers near the sea was destroyed by an earthquake two months before he arrived in Cyprus. This earthquake occurred on 24/25 April 1491 A.D. and marked the beginning of the abandonment of the eastern harbour tower. The Czech traveller Oldrich Préfát (1546 A.D.) reports only one square tower in the port of Paphos. It is very likely that the damage suffered by the eastern tower, together with the Venetians'

lack of interest in the fortress of Paphos, led to its further destruction (Aristeidou, 1994).



Fig. 2- The Paphos Castle, interior view of the main court, June 2023 (photo by the Authors).

The Venetians destroyed the castle in 1570, shortly before the Ottomans' conquest of the island. At the moment of their destruction, one of the two towers, the eastern one, had already been in ruins since the end of the XVth century and was further damaged by a new earthquake before its demolition. At this point, when the defence of the island was entering an extremely dramatic phase for the Venetians, they decided to blow up both towers, opting for the defence of the Famagusta-Lefkosia-Kyrenia axis, to deprive the enemy of the possibility of using the fortifications left behind. The Ottomans rebuilt the western tower into the present castle before the end of the XVIth century, in 1592, extending the previous architecture.

The date is attested by the inscription on the large marble slab by Ahmet Pasha (1589-1593) (Lysandrou et al., 2018) placed above the main entrance of the castle. Over time, it was used as a fortress and also as a prison and later as a salt warehouse. The ruins of the eastern tower of the Frankish settlement are still visible at a distance of about fifty metres to the East of the castle. Architecturally, the main part of the castle consists of a large square tower with an enclosed



courtyard in the centre. The ground floor consists of a central hall with small rooms on each of the two large sides. The small rooms were used as prisons during the Ottoman administration. On the upper floor, the main room was used as a mosque and the other rooms served as accommodation for the small Ottoman garrison. Twelve battlements opened up on the roof of the castle to accommodate a reasonable number of cannons. The cannons were removed from the castle during the Ottoman administration in 1878.

Outside the main building, an extensive system of ruins testifies to the former existence of the prior existence of a large fortification of the entire harbour (Fig. 3). With the beginning of the British occupation, the castle lost its military function and was used by the colonial government as a salt depot until it was declared a historical monument in 1935. Since then, it has been maintained by the Department of Antiquities and is considered one of the landmarks of the Paphos district.



Fig. 3- Ruins of fortifications in the nearby of the Castle, June 2023 (photo by the Authors).

The earthquake of 1953 caused large cracks in the walls of the castle. The cracks that came into contact with rainwater were initially filled in as a temporary remedy described. By 1956, all the damage caused by the earthquake had been repaired. During 1968 and 1969, a breakwater was built in the south-western part of the castle to

protect the heavily weathered foundations. (Lysandrou et al., 2018) The castle was intensively repaired after the bombing in 1974 (Karageorghis, 1977).

Over time, the castle has taken on a certain iconic aspect and has become an object of interest and a tourist attraction, (Ktori, 2018) used for a wide variety of cultural events and exhibitions. It was inscribed on the UNESCO World Heritage List in 1980, along with the entire archaeological site of Paphos and other monuments in the region (Lysandrou et al., 2018). The complex architectural history of the castle is not easily readable in the present setup of this fortification. The transformation of the port, which has been extended with new artificial cliffs alters the context of the site and visitors can directly explore three fronts only.

### 3. The present scenario

The Castle appears as a visible and clear landmark at the end of the public spaces of the harbour (Fig. 1), it is surrounded by restaurants and services for tourists and locals, and it helps in easy orientation in the different directions of this area. These buildings were erected during the British colonisation of the island.



Fig. 4- The Paphos Castle, view of the area (Microsoft Bing, 2023).

These large, stone-built bonded warehouses surrounding the fortress were used to store imported or local products. The castle stands isolated along the sea dam, with a series of bold ruins of fortifications on the left and a large artificial pool on the right. At the edge of the pool, there is a courtyard that has been re-landscaped for a small urban park with services, which, to be honest, does not look very promising. At the back of the castle, there is the new large artificial cliff, which is not easily accessible and has various blocks placed to reduce the possibility of

climbing the wall and moving towards the sea or around the castle. The large, new cliff pushes the waterfront at about 20 metres from the castle and moving in between the stones is possible to reach the side artificial pool and courtyard. To the south, the archaeological area gradually begins, with mixed remains of fortifications and older constructions. The moat extends to the right and ends in a modern, elevated, small theatre. On the other side, 50 metres to the left, we see the ruins of the second mediaeval tower in the sea. The access to the castle is via a long stone ramp with wooden parapets, built "in style" and suitable for all types of visitors. The main door of the entrance is characterised by a marble slate placed during the Ottoman reconstruction with dimensions of 150 x 40 cm and by two vertical wooden elements with grilles. On this slate it is written "By divine grace, the honourable Ahmed Pasha Hafiz of the true Koran built the fortress of Paphos and left a good religious work, namely this very solidly constructed fortress. May God bless its owner, said Atalis. 1592" (Cyprus Tourism Organization, 2023, Accessed: 05/11/2023).



Fig. 5- The marble slate over the main entrance of the Castle, June 2023 (photo by the Authors).

The ground floor entrance is now equipped with various panels and screens illustrating the history of the castle and the surrounding area.

The gatehouse and ticket office are probably made of aluminium and glass is small, showing a modest architectural effort, but draws attention to the central area of the entrance, as the ticket is only required to access the upper floor and the terrace, while any visitor can move freely on the ground floor.

The rooms are spacious and simple, mostly covered by barrel vaults with pin arches. The central intersection of the two passages is covered with a cross vault with pin arches. On either side was, a courtyard opens to the terrace, which is now covered with metal grids. Accessing the terrace on the upper floor takes the climbing of the old stone staircase that offers a beautiful view of the harbour, the sea, and the surrounding areas. Observing the remains of the wall along the sea dam from there gives a better overview of the entire former complex, which shows that the castle was a kind of hinge for the extended fortification of the harbour. The terrace offers a dominant control sight over the sea, and it is recovered and has been made safer by the use of small parapets made of simple iron bars.

The stratification of the building phases is quite readable, with the original main tower being easily recognisable even from the inside thanks to the restorative decision to preserve all the masonry. The same applies to the expansions from the mediaeval phases. The older wall fragment is completely integrated into the Ottoman intervention. This last phase led to the consolidation and reconstruction of various parts and the extension of the first floor, the terrace and the three upper rooms.

#### 4. Quick documentation: using photogrammetry creating a proper base for interpreting the masonry

An essential, but strongly significant building like the Paphos Castle is worth proper documentation, a high-resolution photogrammetry for all the external and internal walls may serve as a valid interpretative tool and a valuable preservation and maintenance instrument.

The present state in the evolution of the photogrammetric tools put them in an extremely valuable condition in front of the need of digitalizing reality (Remondino, 2006). The quality of the achievable results makes photogrammetry a valid alternative to other survey methods (Rodríguez-Navarro, 2012).



Fig. 6- The orthophotos obtained from the photogrammetry in June 2023 (photogrammetry and processing by the Authors).

Thus, for the Paphos Castle a complete and highly detailed photogrammetry seems yet missing from any previous study if not nevertheless the quite simple photogrammetric subject this building is. Previous interventions just published massive or low-resolution models from this build heritage. To create a suitable basis for the investigation of the exterior walls, it was decided to take a complete photogrammetry on-site using the tools available at the time of a tourist visit. A specific campaign was preferred to other “indirect” approaches, like crowd sourcing, which are a valid alternative, but may also show significant limitations (Mancuso & Pasquali, 2016). So, the camera of the OnePlus 8 pro smartphone (now a quite surpassed model, while the present OnePlus counts version 11) became the tool for capturing the whole external front of the castle, using its main camera, based on the Sony IMX689 sensor. The camera was set at its higher resolution, 48 Megapixels, and the lens was set on standard mode (equivalent to a 24 mm in full frame format). The pictures were taken using the

standard camera software from the Android OS (Google Android release 13 and camera software release 5.9) the camera was kept vertical, and the shooting mode was set in “pro” mode to allow the manual setting of all the main features. While the day was a little cloudy, with bright and soft light, it was possible to set the ISO speed blocked to 100 Asa and the shooting speed to automatic, to guarantee the best reduction of the sensor noise and stable quality of the images, avoiding any possible motion blur effect. The short focal length of the lens produced a generous depth of field, keeping well in focus all the masonry, no matter the point of view chosen for the shot, most of the shots were taken with a fully frontal view over the masonry. The overlap between each shot was about one-quarter of the frame, even more when moving around the corners. The general planning for this photogrammetry was done considering processing the whole castle in a single operation, not divided into single fronts, so each passage between one front and the following required a specific series of shots to guarantee a proper

connection with no solution in the continuity of the images. The series of shots followed the walls in a clockwise circle, moving up and down along the walls and the variations of the cliffs and the present shape of the terrain. At the end of the path, the last shots were taken with a generous overlap on the early ones. In this way 439 shots with a resolution of 6000x8000 pixels were taken all around the castle, moving along the main front of the harbour, entering the passage and getting close to the entrance, then moving again along the walls, surpassing the left corner, then climbing the barrier of blocks isolating the new cliff and then changing from block to block in the backside until reaching the pool and then taking a path along its border until meeting again the right corner of the castle. The whole photographic dataset was then processed using Reality Capture (RC) from Epic Games Capturing Reality, which perfectly operated the full reconstruction of the whole model using SfM/IM procedures and the classic following processing based on mesh creation, optimization, and texturing.



Fig. 7- A detail from the photogrammetry of the north-eastern front (the Authors).

The final result is a full mesh describing the whole external masonry surface, made of 800 million triangles capable of producing optimised orthophotos up to 60.000x14.000 pixels (840 Megapixels) for the longer sides. The production of four orthophotos brought to a first

downsampling (directly applied in RC) with the main size reduced to 32.000 pixels making the resulting image more compliant with standard software and more manageable on standard computers. The resulting frontal views are extremely detailed in the lower part of the walls and show only a few sparse artefacts. The effective resolution has pixels of one millimetres at the real size. In the upper part, the entire front of the terrace is more problematic due to the thin metal fences and the low visibility of the inner parts from the ground. Overall, the representation of the main fronts was excellent and while taken with a rapid and pocket-sized tool like a smartphone, it was even more satisfying. About processing, it is worth mentioning that various software tools currently offer direct capture from smartphones, using APP solutions to directly create a textured 3D model, thus, in this case, it was highly preferred to operate in a more "traditional" way, taking the shots and processing them later on, so to fully exploit the resolution of the camera and allowing the best possible quality in the final output.

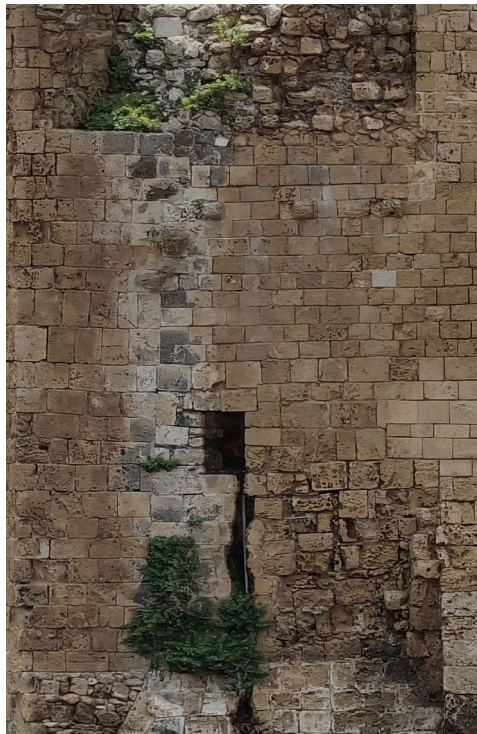


Fig. 8- A detail from the photogrammetry of the north-western front (the Authors).

## 5. About the walls

The high-resolution graphic map obtained from photogrammetry allows us to read and interpret the stratigraphy of the masonry by distinguishing the different construction phases, the restoration interventions and all the specific elements that characterise the castle. Also, the state of decay is well depicted, with all the main alterations of the stones easily recognizable, presenting the principal spots, cracks and consumption of the surfaces. This level of detail allows to operate a direct reading even from a distance. The captured system of fronts is then a proper base for reading and understanding the castle even a second time after the visit. The overall aspect of the masonry testifies to a certain uniform use of the materials in single interventions, the past restorations re-integrated large surfaces consumed by the salty sea, by the wind and by the weather, but the result, once again quite eroded by time and agents, appears in good continuity with the older parts. Keeping the use of the same material, probably coming from the same quarry or from the immediate nearby, made possible such a result. The deterioration of the façades appears to be under control overall, with no significant cracks or detachments. The most evident pathology is the patina and consumption caused by the water following the surfaces, which is conveyed by the shape of the building itself, with large paths, where the stone blocks fade into greyish colours. This set of orthophotos is also an efficient documentation of the state of the building in Spring 2023, documenting how a long series of transformations brought in the end to a coherent result, which has an iconic value and at the same time represents a clear landmark in the area.

The full set of the orthophoto is available from the QR code (Fig. 9), in case of use, it is warmly requested to cite the source as specified in the text file included in the archive and the metadata of the images (Verdiani, Charalambous, 2023). Anyone interested in using the original shots or the photogrammetry project is invited to write to the authors for receiving a link to the available original materials.

## 6. About the future

The present of the castle is clear, left any military, prison, or warehouse uses, it is now an interesting tourist visit, giving a double view, one over the harbour of Paphos, with all its permanent or

temporary settlements, and one towards the past of the fortified Mediterranean. The recent new setup of the cliffs on one side protects the castle from the direct influence of the sea, but at the same time alters its relationship to the original organization of the fortress. The reflection between preserving the "item" or preserving the context should be quite complex and difficult to reach proper solutions. All the interventions around the castle seem to consider it a valuable element part of scenography, where it can turn in colours using LED lighting, appears like the background of a music or dance show and is mostly used as a terrace for taking a look at the landscape. The common destiny of many fortifications and built heritage elements that correctly pass from active, to abandoned and then to recovered items, in the form of some "retired" built monuments, benefiting from their historical value and visited and sometimes admired by visitors. Generally, while the castle itself looks legible and has all the potential for getting complete and efficient access with the completion of a few architectural solutions, the rich system of ruins along the pier would merit a better approach to restoration and furnishing. Appropriate enhancement would improve the readability of the entire system, which, albeit following an articulated sequence of phases, is significant as a whole rather than as a single emerging part.



Fig. 9- The QR code for accessing the shared orthophotos of the Paphos Castle (the Authors).

## 7. Conclusions

The present research attempts to present an architectural reading of the various phases of the castle to provide an informative structure to this "perhaps overly iconic" castle. The present setup tends to valorise the castle as a single

entity, while the fortification system, which developed over a long time looks vanishing in fragments and partial ruins. A possible virtual recreation of the hypothetical original aspect of the whole area could efficiently take place in the context of the exhibition and in the museum use of the main building. This may help in bringing closer and fascinating the visitors. For achieving this result, contemporary technologies can be used, in particular VR and AR solutions (Guidi

G. et al. 2015), now increasingly usual in the common use of personal devices. Traditional and digitally printed maquettes, VR environments and AR solutions could be of significant help in enhancing this building, establishing an efficient learning, and understanding bridge between the various past events and the present. It is a valuable challenge that will hopefully take place in the future of this castle.

## References

- Aristeidou, A.X. (1994) *To φρούριο της Πάφου (Paphos Fortress)*, Cyprus Research Centre, Nicosia, Cyprus.
- Baker, D. (2023) *The Castle of Paphos, in Project Mnemosyne*, Widespread-03-2017-Era, available at: <https://erachair-dch.eu/portfolio/the-castle-of-paphos/> (Accessed: 05/11/2023).
- Count R. de Mas Latrie (1886), *Bustron, Florio Historia over a commentarii de Cipro (c. 1560; ending in 1489)*, Paris.
- Count R. de Mas Latrie (Ed.) (1891) *Amadi, (1565), Chronique de Chypre*, Paris.
- Cyprus Tourism Organization, *The Medieval Castle of Paphos*, available at: [www.visitcyprus.com/files/audio\\_guides/written\\_form/The\\_Medieval\\_Castle\\_of\\_Paphos\\_afigisi\\_gr.pdf](http://www.visitcyprus.com/files/audio_guides/written_form/The_Medieval_Castle_of_Paphos_afigisi_gr.pdf), (Accessed: 05/11/2023).
- Father Stephen, (1580), *Descr. de Chypre*, fol . 2 1 1, Lusignan, Father Stephen Description ou Histoire de Chypre, Paris.
- Guidi G. et al. 2015, 3D visualization of cultural heritage artefacts with virtual reality devices, in *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XL-5/W7, 2015 25th International CIPA Symposium, Taipei, Taiwan.
- Hunt, D. (Ed.) (1987) *Gothic art and the Renaissance in Cyprus by Camille Enlart*, Trigraph in association with the A.G. Levantis Foundation, London.
- Karageorghis, V. (Ed.) (1977) *Annual Report of the Department of Antiquities for the Years 1974–1976*, Ministry of Communications and Works, Nicosia, Cyprus.
- Ktori, M. (2018) Impressions, Itineraries and Perceptions of a Coastscape: The Case of Medieval Paphos (A.D. 12th – 16th Century), in *ACUA Underwater Archaeology Proceedings 2018*, pp. 71-80, Advisory Council on Underwater Archaeology.
- Lysandrou, V., Agapiou, A., Ioannides, M., Kantiranis, N., Charalambous, E., Hadjimitsis, D. (2018) *Integrated Investigation of Built Heritage Monuments: The Case Study of Paphos Harbour Castle*, Cyprus. Heritage, in *Heritage*, 1, pp. 1-14, MDPI.
- Mancuso, A.; Pasquali, A. (2016) Different ways lead to different results? Experiences on modern photogrammetric surveying on cultural heritage subjects, in *Proceedings of the 19th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies 2014*, Vienna.
- Remondino F., El-Hakim S. (2006) Image-based 3D Modelling: A Review, in *The Photogrammetric Record*, 21, pp. 269–291, The Remote Sensing and Photogrammetry Society and John Wiley & Sons Ltd., Hoboken, New Jersey.
- Rodríguez-Navarro P. (2012) Automated Digital Photogrammetry versus the systems based on active 3D sensors, in *Revista EGA*, nº. 20, año 17, Valencia.
- Themistokleous, Th., Asimenos, A. (2007) *Guard watch towers of Cyprus, Thesis in Civil Engineering, investigation of Built Heritage Monuments: The Case Study of Paphos Harbour Castle, Cyprus*. Technological Education Institute of Piraeus.
- Verdiani, G., Charalambous, A. (2023) *The Castle of Paphos, Cyprus - Fronts Photogrammetry*, on Figshare.com, at: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.24502090> (Accessed: 05/11/2023).

## **Técnicas de digitalización para el levantamiento gráfico y de diagnóstico mediante pruebas no destructivas para el estudio de lesiones en el patrimonio construido.**

**Álvaro Sánchez Corrochano<sup>a</sup>, Enrique Martínez Sierra<sup>b</sup>, Alessandro Greco<sup>c</sup>**

<sup>a</sup> Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España, [alvarosanchezco@gmail.com](mailto:alvarosanchezco@gmail.com), <sup>b</sup> Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España, [enriquemartinezsierra@gmail.com](mailto:enriquemartinezsierra@gmail.com), <sup>c</sup> Università di Pavia, Pavia, Italia, [agreco@unipv.it](mailto:agreco@unipv.it)

### **Abstract**

Historic buildings and heritage elements located in urban or rural environments are studied for the detection of the degradation of their materials and the characterization of their geometry.

Due to the complex structures and constructions that are part of the Cultural Heritage, currently, without the help of advanced instruments and techniques in the collection of digital data, the representation of this falls into an idealized simplification, often ignoring geometry, hidden spaces and specific details.

There are numerous tests that facilitate the examination and analysis of Building of Cultural Interest and systems without damaging them or affecting their integrity. They are called non-destructive tests, such as short-range photogrammetry, terrestrial 3D scanner and / or structured light, among others.

The technique used should be chosen according to the object or building to be studied, that is, the morphological characteristics, workspace, the expected level of detail, the execution time and the metric quality of the final result, among others, are fundamental parameters that determine the most appropriate working technique.

Therefore, this article analyzes and compares several of the digitization techniques, and the data obtained in each of them, on the Heritage applied to Building of Cultural Interest such as "La Puerta de la Colada" of the walls of Ciudad Rodrigo (Salamanca, Spain), the Castle of Sagunto (Valencia, Valencia, Spain) and "Salón de Reinos" of Prado Museum (Madrid, Spain). All the examples presented have been the subject of an exhaustive analysis and subsequent intervention for its consolidation and restoration, so the techniques used have been chosen depending on the subsequent intervention to be carried out.

**Keywords:** documentación digital, fotogrametría, laser escáner, Patrimonio Construido.

### **1. Introducción**

La conservación y, por tanto, la documentación del Patrimonio Cultural debe comenzar por generar una base de datos basada en un conocimiento profundo tanto del monumento como de su entorno. Este último proporciona una lectura completa del monumento, referenciándolo al conjunto de circunstancias físicas, temporales y simbólicas y evitando así su descontextualización

La metodología en la toma de datos ha avanzado y evolucionado enormemente en los últimos años y, especialmente, en el campo del Patrimonio Construido. pero encontramos que desde la época romana hasta el siglo XVIII las técnicas son bastante rudimentarias y se basan en principios básicos. Los niveles y verticales, la medición de distancias y ángulos y la ubicación del norte geográfico son los pilares sobre los que se

basaban las técnicas de ese período. Ya en el siglo XIX, con la aparición de nuevas técnicas, y debido a la gran difusión por los tratados, se establecen los principios de la topografía moderna.

En muchas ocasiones, la información que manejan los agentes implicados en el Patrimonio Cultural sigue siendo bidimensional y, en ocasiones, arbitraria e inexacta. La metodología de recolección de datos evoluciona rápida y constantemente, junto con una reducción en los costes.

Hoy en día existen técnicas e instrumentos de digitalización a disposición del usuario que facilitan y mejoran el proceso de toma de datos. La fotogrametría, mediante la captura de imágenes, y el escaneado láser terrestre, para la toma de datos de alta definición, han marcado un antes y un después en los trabajos de digitalización de los elementos construidos, permitiendo agilizar la recogida de datos y maximizando la información proporcionada.

No existe una forma definida de determinar qué técnica de levantamiento es la más adecuada en cualquier situación; en consecuencia, la técnica utilizada debe elegirse en función del objeto o propiedad a estudiar, es decir, las necesidades de investigación, análisis, conservación, características morfológicas, espacio de trabajo, nivel de detalle esperado, tiempo de ejecución y calidad métrica del resultado final, entre otros, son parámetros fundamentales que determinarán la técnica de trabajo más adecuada (Güleç Korumaz 2021).

Por lo tanto, estas técnicas, en combinación con la documentación tradicional, ofrecen una solución útil para documentar todas las características geométricas y espaciales a través del desarrollo de una base de datos fidedigna.

Como se explicará más adelante, las diferentes técnicas utilizadas proporcionan un resultado final que se pueden utilizar tanto individualmente como en varias combinaciones para la documentación y evaluación de daños. (Lambers et al. 2007; Arav et al., 2016; Sapirstein, 2016; Xu et al., 2017; Balsa-Barreiro y Fritsch, 2018; Dayal et al., 2019)

En este artículo se pretende mostrar los resultados obtenidos durante el proceso de estudio y digitalización de varios bienes inmuebles declarados Bien de Interés Cultural. Todos los

ejemplos presentados han sido objeto de un trabajo de análisis exhaustivo y posterior intervención para su consolidación y restauración. Es por ello que las técnicas utilizadas han sido escogidas dependiendo de la intervención posterior a realizar.

## **2. "Puerta de la Colada". Conocimiento del inmueble y proceso de digitalización**

### **2.1. Introducción**

El inmueble objeto de estudio se conoce con el nombre de "Puerta de la Colada" y pertenece al sistema defensivo de la ciudad de Ciudad Rodrigo (Salamanca).



Fig. 1- Fachada exterior de la Puerta de la Colada. 2021

### **2.2. Trabajo de campo. Fotogrametría de corto alcance y escaneo láser terrestre**

Debido a la falta de planimetría previa, se decide combinar varias técnicas de digitalización para poder reproducir, de forma precisa, diversos aspectos del monumento (volumetría, materiales, sistemas constructivos...). La ubicación de esta, enclavada en un entorno urbano consolidado, y las limitaciones de tiempo durante el trabajo de campo, requerían métodos de mapeo altamente flexibles y eficientes.

En este caso se decide realizar fotogrametría a varios lienzos de pared y TLS al conjunto completo para poder analizar, posteriormente en el gabinete, la relación constructiva de todas las piezas que componen el monumento y los procesos de lesiones que sufre.

#### **2.2.1. Fotogrametría de corto alcance**

El primer método utilizado fue la fotogrametría de corto alcance.



La fotografía con cámara de mano se utilizó para lienzos verticales, tanto en interiores como en exteriores. Gracias a su geometría y características morfológicas, la toma de datos se realizó de manera sencilla, proporcionando un resultado favorable para el proceso de digitalización.

La cámara utilizada para este primer proceso fue una Sony Alpha DSLR-A100 con una lente DT 16-105mm F3.5-5.6. La distancia focal se mantuvo fija en cada una de las tomas, al igual que la distancia de enfoque.

Tabla 1. Configuración para cámara exterior

<b>Camera Model</b>	DSLR-A100 (16 mm)
<b>Resolution</b>	3872 x 2592
<b>Focal Length</b>	16 mm
<b>Pixel Size</b>	6,19 x 6,19 $\mu\text{m}$
<b>Precalibrated</b>	no

Tabla 2. Configuración para cámara interior

<b>Camera Model</b>	DSLR-A100 (22 mm)
<b>Resolution</b>	3872 x 2592
<b>Focal Length</b>	22 mm
<b>Pixel Size</b>	6,19 x 6,19 $\mu\text{m}$
<b>Precalibrated</b>	no

Se tomaron un total de 89 fotografías para los 4 lienzos que debían documentarse. No se trata de un gran número de tomas, en comparación con otros trabajos de documentación, pero lo que se pretendía con este trabajo era realizar un levantamiento volumétrico en lugar de detallar partes de la pared con gran resolución.

### 2.2.2. Escaneo láser terrestre (TLS)

La segunda técnica utilizada fue el escaneo láser terrestre o TLS.

Cuando se pretende estudiar geometrías más complejas (geometrías ramificadas, secciones irregulares, diferentes profundidades y diferentes planos de profundidad, superficies rugosas...), requiere la tecnología más avanzada posible. A diferencia de la fotogrametría de corto alcance, con TLS se obtiene una gran cantidad de información que permitirá generar un modelo geométrico más fiel a la realidad.

En este caso, el escáner láser utilizado fue el Focus 3D 120 de Faro, que cuenta con una cámara integrada, pudiendo asociar a cada punto

individual del escaneo, o píxel, el color correspondiente de la realidad, obteniendo así un mayor grado de detalle y realismo en el modelo digital.

En este caso la opción elegida fue mantener tanto la resolución como la calidad en un valor común para cada uno de los escaneos. Algunos de ellos no necesitaban ser documentados en color, reduciendo el tiempo de escaneo en menos de la mitad que con el modo monocromo. En la práctica, esto reduce significativamente el tiempo cuando el trabajo de escaneo es extenso y el color no va a proporcionar algunos datos necesarios para la documentación. En esta investigación no fue necesario aumentar la calidad de escaneo en algunos puntos, ya que el trabajo se iba a complementar con fotogrametría de corto alcance. Gracias a este último método de trabajo, fue posible lograr una mayor calidad de imagen en las áreas requeridas.

En total se realizaron un total de 16 escaneos, que una vez unidos gracias a los puntos de control, permitieron construir una maqueta completa de la "Puerta de la Colada".

Como referencia, los escaneos monocromáticos, con la configuración que se mostrará más adelante, no tardaron más de 5 minutos. En contraste, los escaneos en modo color superaron los 10 minutos. No se trata de un aumento de tiempo muy excesivo teniendo en cuenta la información extra que proporciona, aunque dependerá del número total de exploraciones a realizar y del tiempo disponible para ello.

A continuación se enumera la configuración de cada uno de los 16 escaneos realizados. La resolución y la configuración de calidad permanecieron intactas en cada uno de ellos, variando solo el rango de escaneo y la opción de recopilar datos con color.

## 2.3. Resultado obtenido. Postproducción digital

Una vez que se han tomado todos los datos de campo necesarios, es hora de reunirlos en un solo modelo para trabajar. No siempre es aconsejable trabajar con un solo modelo, ya que este podría ser de un tamaño difícil de manejar.

### 2.3.1. Fotogrametría de corto alcance

A continuación, la tabla 3 contiene los resultados obtenidos después del uso del software de

procesamiento de datos. La calibración se realizó automáticamente.

Tabla 3. Datos y parámetros de procesamiento

PROCESSING PARAMETERS	
POINT CLOUD	
Tie points	9,757
Projections	36,117
RMS Reprojection error	0,316316 pix
Max reprojection error	4,41964 pix
Mean key point size	1,85133 pix
Point colors	3 bands, uint 8
Key points	no
Average tie point multiplicity	3,56046
DENSE POINT CLOUD	
Points	16,794,906
Point colors	3 bands, uint 8

Con el modelo tridimensional ensamblado y habiendo obtenido la malla con la textura proporcionada por las múltiples fotografías tomadas, es el momento de obtener la ortofoto de cada uno de los lienzos de pared.

### 2.3.2. Escaneo láser terrestre

El programa para el procesamiento de datos proporciona tres modos para registrar los

diferentes escaneos que se han realizado en el Monumento, que son: 1) datos del objetivo, 2) puntos de control y 3) registro automático. Se decidió utilizar las tres vías de registro para comparar cual proporciona la mayor calidad para este tipo de Monumento.

El primer método para registrar los escaneos, los datos del objetivo, se realiza manualmente, seleccionando en cada uno de los escaneos el objetivo o las bolas de control utilizadas.

El segundo modo de registro también se realiza manualmente, pero en este caso se seleccionan puntos de control en común en cada uno de los escaneos.

Otros investigadores (por ejemplo, Senkal et al. 2021) llevaron a cabo un estudio comparativo entre el método de recopilación de datos con y sin puntos de control.

El último método se realiza automáticamente por el propio programa y se denomina auto-registro o registro automático.

Todos los datos comunes de cada uno de los métodos utilizados se han recopilado, en la tabla 4, para facilitar su comparación y análisis con el fin de obtener conclusiones finales.

Tabla 4. Datos comparativos de registro

Name	TARGET DATA			CONTROL POINTS			AUTO REGISTER		
	Overlap (%)	Balance (%)	Points < 6 mm (%)	Overlap (%)	Balance (%)	Points < 6 mm (%)	Overlap (%)	Balance (%)	Points < 6 mm (%)
Scan_058	<b>37,30</b>	<b>58,90</b>	97,50	36,90	56,90	<b>97,90</b>	35,20	36,70	99,30
Scan_056	<b>26,40</b>	59,30	99,30	26,20	<b>59,70</b>	99,40	10,00	33,40	<b>99,50</b>
Scan_055	<b>44,80</b>	23,40	97,20	43,90	<b>24,40</b>	97,70	32,10	16,60	<b>99,30</b>
Scan_054	<b>49,00</b>	15,20	97,10	48,30	14,90	97,60	40,60	<b>15,60</b>	<b>99,70</b>
Scan_053	39,50	<b>26,60</b>	99,00	<b>39,60</b>	<b>26,60</b>	99,00	37,20	24,30	<b>99,60</b>
Scan_052	<b>37,20</b>	<b>23,50</b>	99,10	<b>37,20</b>	<b>23,50</b>	99,00	32,60	21,80	<b>99,90</b>
Scan_051	<b>49,50</b>	20,20	99,20	<b>49,50</b>	20,10	99,20	47,40	<b>23,00</b>	<b>99,90</b>
Scan_050	<b>43,00</b>	19,90	98,90	<b>43,00</b>	20,00	99,00	42,10	<b>22,80</b>	<b>99,70</b>
Scan_049	8,30	20,90	98,10	<b>9,70</b>	19,40	96,40	6,20	<b>21,50</b>	<b>99,10</b>
Scan_048	<b>37,60</b>	25,50	99,30	36,60	<b>26,90</b>	<b>99,90</b>	35,90	26,80	<b>99,90</b>
Scan_047	<b>14,40</b>	<b>0,70</b>	<b>99,90</b>	<b>14,40</b>	<b>0,70</b>	<b>99,90</b>	10,70	0,00	99,70
Scan_046	<b>22,10</b>	52,60	<b>99,10</b>	21,60	<b>53,80</b>	<b>99,10</b>	5,30	16,30	86,10
Scan_045	<b>45,90</b>	<b>33,40</b>	<b>99,70</b>	<b>45,90</b>	<b>33,40</b>	99,60	40,20	11,70	99,00
Scan_044	<b>17,90</b>	28,60	<b>99,90</b>	<b>17,90</b>	28,60	<b>99,90</b>	<b>17,90</b>	<b>28,70</b>	<b>99,90</b>
Scan_043	<b>7,00</b>	63,20	<b>100,00</b>	<b>7,00</b>	63,20	<b>100,00</b>	<b>7,00</b>	<b>63,40</b>	<b>100,00</b>

Una vez que todos los datos se recopilan en una tabla común, se pueden comparar para decidir cuál de los tres métodos de registro es el más adecuado para la digitalización del Monumento con la precisión deseada.

A través de un análisis rápido se puede comprobar que el método basado en el auto-registro ha dado el resultado de menor precisión. Es probable que las exploraciones no contengan suficiente superposición o equilibrio.

La precisión de los resultados depende de la cantidad y distribución de esta superposición. Con los escaneos al aire libre, un problema común es una distribución insuficiente.

Entre los dos modos restantes, también se descartaron los puntos de control, ya que presenta menos superposición que los datos de destino y, por lo tanto, una menor calidad de imagen.

De los tres métodos anteriormente citados, el denominado como datos del objetivo fue el elegido para el procesamiento final del modelo.

Los datos obtenidos con este método proporcionaron una mayor calibración tanto en solapamiento, balance y puntos < 6mm. Este resultado no es sorprendente, ya que para el agrupamiento de los escaneos individuales se utilizaron más de tres puntos en común, algo que no es posible en el método a través de puntos de control y que proporciona una mayor calidad. Según Senkal et al. (2021) se obtiene un trabajo rápido y preciso con puntos de control, por lo que el uso conjunto de objetivos y puntos de control mejoró significativamente los resultados.

A continuación se muestran los modelos obtenidos después del registro de los escaneos:



Fig. 2- Nube de puntos

Las imágenes obtenidas de la fotogrametría y el escaneo 3D se importaron al programa de dibujo, para dibujar la geometría, corte de materiales y entorno de la "Puerta de la Colada". En este trabajo específico, se utilizó la fotogrametría para obtener los alzados o vistas frontales de las

diversas partes de la puerta y los paramentos verticales, los elementos específicos de detalle, como gárgolas o ménsulas de piedra para la restauración, y las texturas de los diferentes materiales y sus lesiones.

Con el escaneo 3D se obtuvo la geometría general del monumento, así como la relación de cada una de sus partes en la muralla y con respecto al entorno más inmediato de la ciudad.

Para presentar el trabajo final se decidió combinar los diferentes dibujos en un único plano en AutoCAD (Fig. 3 y 4), representando con diversas técnicas la información necesaria en cada elemento que configura el monumento.



Fig. 3- Alzado y sección del Monumento. Escáner 3D, fotogrametría y dibujo 2D

En algunos casos, el plano definitivo es una combinación de ortofoto y nube de puntos (Fig.3). En otros, base de dibujo 2D completada con la ortofoto (Fig. 4).

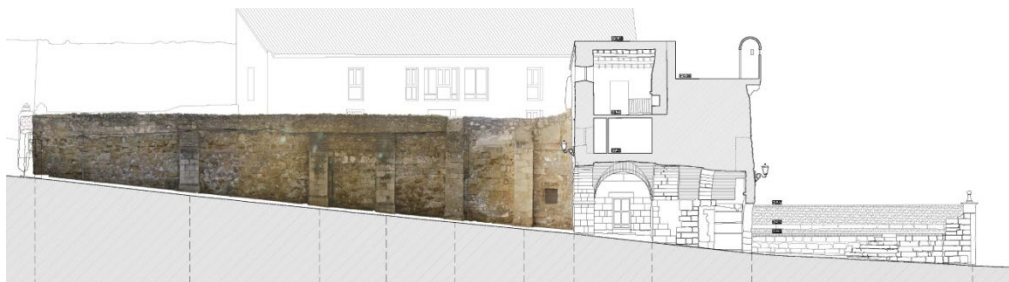


Fig. 4- Alzado y sección del Monumento. Fotogrametría y dibujo 2D

El método de toma de datos utilizado, fotogrametría de corto alcance o escaneo laser terrestre, ha sido escogido en función de la parte del Monumento a estudiar, pudiendo confirmar que ningún método es completo por sí mismo, tal y como concluyó Güleç Korumaz en su estudio sobre Çatalhöyük.

Según Lerma et al. (2010) la combinación de técnicas asegura una solución de alta calidad y reduce el trabajo en el campo con el escáner, ya que las piezas que fueron escaneadas sin color y con una configuración de calidad reducida se complementaron gracias a la fotogrametría. Es por ello por lo que se decidió realizar la combinación de técnicas descritas.

### 3. Castillo de Sagunto. Conocimiento del activo patrimonial y digitalización

#### 3.1. Introducción

A continuación se muestra el segundo de los ejemplos estudiados. Es el caso del Castillo de Sagunto (Valencia).



Fig. 5- Parte del conjunto del Castillo de Sagunto

#### 3.2. Trabajo de campo. Fotogrametría aérea

Al igual que en los casos expuestos en este artículo, como en la mayoría de los Bienes Culturales, no se disponía de planimetría completa y actualizada del conjunto defensivo del Castillo de Sagunto. Debido a su enorme extensión, se decidió realizar una fotogrametría aérea del conjunto, con el fin de obtener una base con la que poder trabajar para la posterior consolidación y restauración de varios lienzos.



Fig. 6- Planta del conjunto defensivo del Castillo de Sagunto realizado mediante fotogrametría aérea



Fig. 7- Alzado interior del lienzo suroeste del conjunto defensivo del Castillo de Sagunto realizado mediante fotogrametría aérea

Para la fotogrametría mediante dron se utilizó el Phantom 4 de la marca DJI con cámara integrada con sensor de imagen de 1/2.3"CMOS y objetivo FOV 94° 20 mm (formato equivalente a 35 mm), con apertura f/2.8 .

Se tomaron un total de 1459 fotografías.

Se realizaron un total de dos vuelos para la toma de datos. La altura y velocidad en el primer vuelo fue de 60 metros y 3 m/s respectivamente. En el segundo vuelo, el de detalle de la zona de actuación, fue de 20 metros y 1-2 m/s respectivamente.

#### 3.3. Resultado obtenido. Postproducción digital

Una vez generado los modelos tridimensionales o nube de puntos, se generan los alzados con un modelo de malla y textura.

Para este trabajo se desarrollaron dos nubes de puntos densa diferentes, una para cada uno de los lienzos y otra para el conjunto de estos.

A continuación se muestran varios ejemplos de los modelos obtenidos una vez realizada la postproducción necesaria.

## 4. "Salón de Reinos". Conocimiento del activo patrimonial y digitalización

### 4.1. Introducción

El último de los ejemplos que se han estudiado se conoce con el nombre de "Salón de Reinos". Este edificio formaba parte del Palacio del Buen Retiro. En estos momentos se están llevando trabajos de rehabilitación de todo el inmueble para albergar una de las ampliaciones del Museo del Prado.



Fig. 8- Fachada exterior del Salón de Reinos

### 4.2. Trabajo de campo. Escaneo láser terrestre (TLS)

El trabajo e investigación llevada a cabo en este inmueble se debe a la necesidad de realizar trabajos de consolidación del forjado de madera

de planta tercera, previo a los trabajos de adecuación para albergar, como se ha comentado anteriormente, la nueva ampliación del Museo del Prado.

Con el fin de contar con una base planimétrica y volumétrica del conjunto edificatorio, se decidió realizar un escaneo láser terrestre tanto del interior como del exterior del inmueble.

Al contrario que en el caso de la Puerta de la Colada, cada uno de los escaneos que se realizaron contaba con una configuración de resolución, calidad y color diferente. Esto es debido a la existencia de diferentes salas en el interior del inmueble con una gran riqueza arquitectónica, patrimonial y pictórica que requerían ser digitalizadas con una mayor dedicación que, por ejemplo, los núcleos de comunicación vertical.

En este caso se realizaron un total de 38 escaneos (11 exteriores y 27 interiores).

### 4.3. Resultado obtenido. Postproducción digital

A continuación se muestran varios ejemplos de los modelos obtenidos una vez realizada la postproducción necesaria.

Estos modelos sirvieron de base para la posterior producción de los planos y dibujos 2D del proyecto de consolidación.



Fig. 9- Sección longitudinal del Salón de Reinos con la fachada principal de fondo



Fig. 10- Sección longitudinal del Salón de Reinos. Muestra de las dos salas principales

## 5. Conclusiones

Al inicio del estudio de los Bienes Patrimoniales expuestos en el presente documento, no existía ningún tipo de planimetría básica de calidad en la que apoyar el trabajo de documentación y

análisis. Con el trabajo realizado se ha elaborado una planimetría real de la configuración del Monumento y se ha documentado el estado de conservación de cada una de sus partes.

La combinación de fotogrametría de corto alcance y escaneo láser terrestre ha demostrado ser particularmente eficiente y flexible. Los diferentes niveles de resolución y ángulos de visión de los dos sistemas de recolección de datos permitieron la producción de modelos 3D de acuerdo con los requisitos específicos del análisis del conjunto.

Los resultados obtenidos en la combinación de técnicas de recolección de datos son un gran punto de partida para un estudio arquitectónico, compositivo y funcional. Además, cuando varias de estas técnicas se combinan en un mismo proyecto de investigación e intervención, el valor de calidad del trabajo final aumenta.

El trabajo resultante, al utilizar este tipo de técnicas digitales, es de una alta calidad y gran eficiencia, ya que la ejecución del trabajo en el campo es bastante rápida si se compara con las técnicas tradicionales.

Gracias al conocimiento previo, no solo de la técnica sino de la historia del monumento, fue posible seleccionar los puntos precisos de TLS

para posteriormente analizar los espacios ocultos y perdidos que esta fortaleza tiene en su interior.

La fotogrametría de corto alcance no es una técnica exacta por sí sola, ya que requiere de un conocimiento técnico previo para la elección de fotografías y procesamiento de datos. Debido a la incidencia del sol y los cambios de luz por las inclemencias meteorológicas, las fotografías pueden no ser idénticas, lo que devolverá un resultado final impreciso y no homogéneo.

Por todo lo anterior, se ha demostrado que las nuevas tecnologías ofrecen una herramienta muy valiosa y precisa para el estudio, conservación, restauración y difusión del Patrimonio Cultural, cumpliendo el requisito fundamental de ser una metodología no destructiva o invasiva.

Este trabajo forma parte del desarrollo de una tesis doctoral que investiga sobre las técnicas de diagnóstico mediante pruebas no destructivas aplicadas al Patrimonio Cultural. Además, se busca crear un protocolo de desarrollo aplicado al dicho Patrimonio, que ayude a difundir el conocimiento y los resultados no solo a técnicos especialistas sino a otros ciudadanos.

## Referencias

- Arav, R., Filin, S., Avner, U., & Nadel, D. (2016). Three-dimensional documentation of masseboth sites in the 'Uvda Valley area, southern Negev, Israel. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 3 (1), 9-21.
- Balsa-Barreiro, J., & Fritsch, D. (2018). Generation of visually aesthetic and detailed 3D models of historical cities by using laser scanning and digital photogrammetry. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 8, 57-64.
- Bercigli, M. (2017): Documentation strategy for coastal towers of the Mediterranean: the case of the tower in the archeological site of Saturo (TA-ITA), in *FORTMED. Modern Age Fortifications of the Mediterranean Coast*, Alicante, Ángel Benigno González Avilés.
- Dayal, K.R., Tiwari, P., Sara, R., Pande, H., Kumar, S., Agrawal, S. & Srivastav, S. (2019). Diagnostic utilisation of ground based imaging and non-imaging sensors for digital documentation of heritage sites. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*. 15. e00117.
- Güleç Korumaz, S. (2021). Terrestrial Laser Scanning with Potentials and Limitations for Archaeological Documentation: a Case Study of the Çatalhöyük. *Advanced LiDAR*, 1(1), 32–38.
- Lambers, K., Einsenbeiss, H., Sauerbier, M., Kupferschmidt, D., Gaisecker, T., Sotoodeh, S. & Hanusch, T. (2007). Combining photogrammetry and laser scanning for the recording and modelling of the Late Intermediate Period site of Pinchango Alto, Palpa, Peru. *Journal of Archaeological Science* 34, 1702-1712.
- Sapirstein, P. (2016). Accurate measurement with photogrammetry at large sites. *Journal of Archaeological Science*, 66, 137-145.
- Senkal, E., Kaplan, G. & Avdan, U. (2021). Accuracy assessment of digital surface models from unmanned aerial vehicles' imagery on archaeological sites. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 6 (2), 81-89.
- Xu, J., Ding, L., & Love, P. (2017). Digital reproduction of historical building ornamental components: From 3D scanning to 3D printing. *Automation in Construction*, 76, 85-96.

## From a survey the current state to a hypothesis of the former state. A digital trip in augmented reality into the ‘deleted history’ of the Capo d’Uomo Tower on Mount Argentario

Piero Barlozzini<sup>a</sup>, Flavia Camagni<sup>b</sup>, Marco Fasolo<sup>c</sup>, Fabio Lanfranchi<sup>d</sup>, Luca Martelli<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Università degli Studi del Molise, Campobasso, Italy, [piero.barlozzini@unimol.it](mailto:piero.barlozzini@unimol.it), <sup>b</sup>Università Sapienza, Roma, Italy, [flavia.camagni@uniroma1.it](mailto:flavia.camagni@uniroma1.it), <sup>c</sup>Università Sapienza, Roma, Italy, [marco.fasolo@uniroma1.it](mailto:marco.fasolo@uniroma1.it), <sup>d</sup>Università Sapienza, Roma, Italy, [fabio.lanfranchi@uniroma1.it](mailto:fabio.lanfranchi@uniroma1.it), <sup>e</sup>Università Sapienza, Roma, Italy, [luca.martelli@uniroma1.it](mailto:luca.martelli@uniroma1.it)

### Abstract

The Capo d’Uomo Tower in Monte Argentario is one of the case studies that are the subject of an ongoing university research project aimed at investigating and elucidating the Cultural Heritage of the State of Presidî. Information and Communication Technologies, including latest digital reality management techniques, are of particular interest for such research. In fact, one of the aims of the study is to broaden the knowledge of the population and the visitors, who will have to be drawn to attention, involved, and oriented along a flow of scientific information which is conventionally regarded as possible to dedicate only to specialists. Numerous fortified structures for sighting, communication, and defence remain from the State of the Presidî, a former Spanish military enclave on the Tuscan coast. At present, the status of the Capo d’Uomo Tower, erected between the 15th and 16th centuries under rule of the Republic of Siena and renovated during the Spanish regency, appears critical. Despite its long period of existence, no graphic documentation about it can be found today. Between the 18th and 19th centuries, with annexation of the Presidî to the Kingdom of Etruria, the French drafted several surveys of many of the remaining fortalices, some of which were similar to the tower. The working group has recently documented and published the actual condition of the tower, processing TLS and photogrammetric acquisitions in an integrated digital survey. This paper pursues an extension of the above-mentioned research – also for popularization – and digital integration of the status of the tower with reconstructions of its missing elements, which will be the result of careful studies on the previous surveys of typologically similar coeval buildings.

**Keywords:** Augmented reality, Capo d’Uomo Tower, digital reconstruction, integrated survey, architectural heritage communication

### 1. Historical background

The Capo d’Uomo Tower is a structure in the medieval defensive system on the promontory of Mount Argentario in Tuscany. The structure dates to the dominance of Siena, pertains to the ‘light signal’ type of tower (Cassi Ramelli, 1964), and is situated on the western coast of the promontory atop the Argentario cliff about 350 metres above sea level (Fig. 1). With the fall of the City of Siena in 1555 following a siege by the army of Philip II of Spain, all territories in the Republic of Siena fell under the government of Cosimo I de’

Medici, then Duke of Florence, and his ally, except for a band along the coast between the Island of Elba and Capalbio. This remained under the direct control of the Spanish crown and was called the State of the Presidî. Following an upsurge in piracy and the spread of new weapons (Faglia, 1974), the Capo d’Uomo tower was probably restored, together with many other defensive structures in the territory, by the Viceroy of Naples, Pedro Afán de Ribera, during the decade of his mandate (1559–1571). With the



Fig. 1- Image of the Capo d'Uomo Tower from the north-west.

passing years, the tower lost its strategic importance as a military bastion and began a slow decline that led to its abandonment and then ruin.

## 2. From a survey of the current state to a hypothesis of the former state

The Capo d'Uomo Tower is one of the case studies in ongoing university research aimed at understanding and disseminating the cultural heritage of the State of the Presidi. After an initial stage of bibliographic/archival consultation, a survey campaign was designed and carried out to document the current consistency of the structure and reconstruct its evolutionary history. The survey made use of a combination of active-sensor instruments such as a total station (TS) and terrestrial laser scanner (TLS) and passive-sensor instruments, i.e. via digital photography from the ground and aerial films taken from an unmanned

aircraft system (UAS). The results of the data processing included a detailed digital model (Fig. 2) that, together with the archival documentation, represented the basis of the study in order to formulate the most plausible reconstruction hypotheses to reveal and communicate/disseminate the original Vitruvian properties of *utilitas*, *firmitas*, and *venustas*.

## 3. Method of architectural reconstruction

The Capo d'Uomo Tower is a medieval building about 8 m x 8 m at the base, small even compared to other towers on the Argentario promontory. Today, only the truncated pyramid-shaped base and part of the south-east façade of this rubble masonry building remain, both of which are very damaged. Documentary sources, full of gaps and discontinuities, prevent the original layout of the building from being defined. The archival documents include a report from the sixteenth century by the architect Gabrio Serbelloni, dated 18 December 1572, which defines the tower as 'meagre' due to its small size and construction with materials of little value. He also notes the purpose which, in his opinion, the structure could serve in the future, writing: '[the tower is] so high on the top of the mountain that it could serve for something other than a lookout' (1). For the Capo d'Uomo Tower, the historical background of the Renaissance and particularly the reorganization of the defensive system on the Italian coasts - second half of the 1500s - outlined a future continuous with its original function since its particular location placed it outside the range of

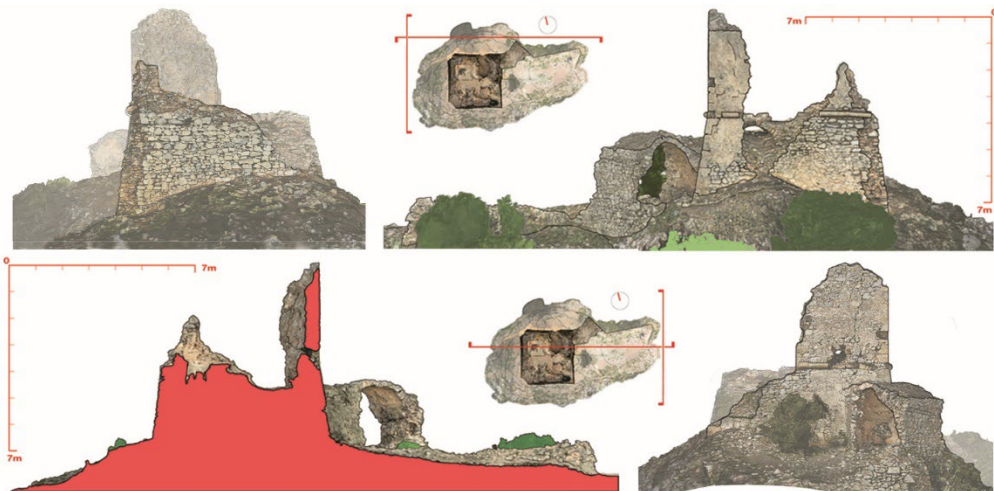


Fig. 2- Orthoimages of three elevations and longitudinal section processed from the mesh model.



the new weapons. As mentioned, the reconstruction of the Capo d'Uomo Tower was made using results of the tower survey campaign and considering archival materials pertaining to buildings in the sighting system and defence of the promontory. With regard to documentary sources, the survey drawings of sighting systems coeval with the tower made between the late 1700s and early 1800s by French military engineers after the State of the Presidi was annexed by the Kingdom of Etruria represented, even in the absence of specific drawings of the building, valid help in formulating the reconstruction hypothesis (2). The synergistic interpretation of the results of the digital model and related two-dimensional graphical renderings using archival graphics enabled the analysis and consequent identification of a careful, plausible reconstruction hypothesis for the missing parts of the building. The reconstruction hypothesis is therefore based on the rationale underlying the drawing. Having defined the objectives, the analysis was used to investigate the technological aspects, geometry, proportions (Fig. 3), metrology, type, and distribution with recourse to measured interpretational freedom for the reconstruction steps lacking useful indications. The awareness remains that possible validation of these hypotheses cannot overlook the results of the studies supported by archaeological excavations. Nevertheless, both the medieval matrix of the architectural system, which can still be recognized in the remains of the tower due to that sort of 'theorem of sign permanence' and the construction materials with which it was built,

bring to mind an essential construction technology used by professional figures with construction capacities in this particular area. The study resulted in the image of a building that is interesting with respect to the art of war, albeit simple in the architectural/functional composition and construction technology. The building likely consisted of three storeys topped by the sighting terrace, the 'miradero'. Proceeding upwards from the base, the survey results and direct observation of the remaining masonry partitions highlight the existence of at least three vaulted environments featuring rounded diretrices. The two environments situated perpendicular to each other were probably connected and realistically destined to house weapons and cured food (Licino, 1994), while the third environment was used to store water (Fig. 4a). The environment used for storage, situated on two contiguous sides of the cistern, was probably accessed from the first floor of the tower through a hatch situated in the floor via a wooden ladder, like all the interior vertical connections depicted in the archival drawings. The simple construction of the tower suggests that the room to access this storage area was located in the zone common to the two arms of the warehouse environment and that the ceiling in this area consisted of a small wooden slab to further simplify the construction. The interior of the tower was accessed on the first level and reached via a light wooden ladder that could be drawn within as needed (Luisi, 1979). The outside door on the south-east façade was situated to the left of the elevation axis of symmetry

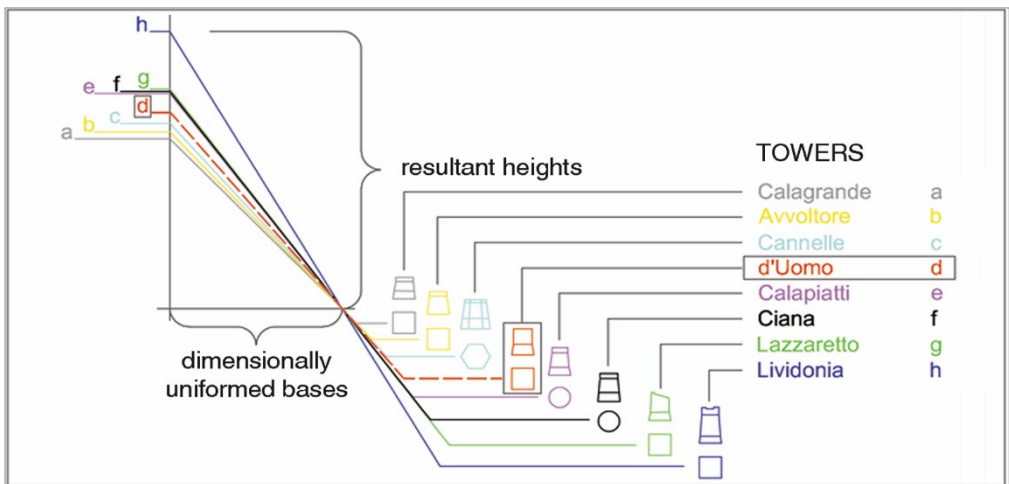


Fig. 3- Proportional comparative diagram of some of the coastal towers on Mount Argentario.

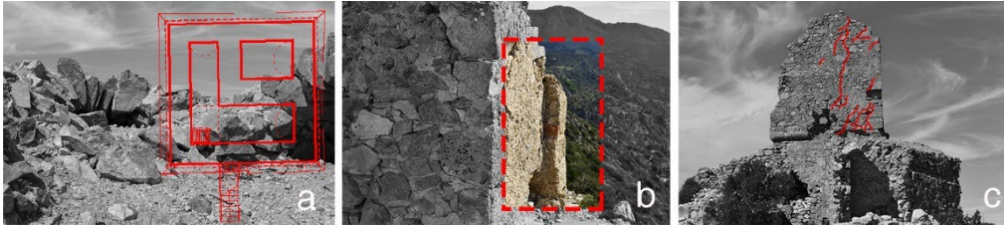


Fig. 4a- Image of the arches of the vaults in the basement. Fig. 4b- Image of the remains of the entrance to the tower. Fig. 4c- Image of the main elevation of the Capo d'Uomo Tower.

(Fig.4b). Upon entering this storey, there was a fireplace to the right of the door, as is evident from the structure of the masonry and small areas blackened due to fire. To the left, continuing with the connection to the lower level, was the access to the second storey. On the opposite wall beyond the well, which can still be seen today, it is reasonable to hypothesize that there was a small window at the centre, a pattern that in all probability was also repeated in the other two walls. This arrangement would have allowed the men at arms to observe the surrounds while remaining protected, a solution that we have brought from other similar structures on the Tuscan promontory. The same models of reference also lead to the idea of the wooden floor for the second storey, consisting of primary and secondary framework as well as the plank flooring. The environment at this height, probably used for soldiers to rest, had two openings to the outside, one situated at the centre of the north-west wall and the other to the north-east in line with the entrance. From this level, the sighting terrace could be reached through a niche carved into the masonry via the usual wooden ladder. Following the construction methods of other towers, the ceiling of this environment likely consisted of a barrel vault with segmental arches presumably resting on the north-west and south-east walls. Supporting this hypothesis is the clear crack structure present in the remaining masonry, compatible with the outward thrust generated by the dynamic movement of the structural collapse (Fig. 4c). On the rooftop terrace, only a structure protecting the stairway was likely present, with the upper end of the chimney next to it, while there was a simple parapet that was not very high, based on the surrounding towers. Finally, we comment briefly on the external structures situated at the foot of the tower, which round out the architectural layout. From aerial snapshots of the tower (Fig. 5), we can discern not only the residual above-ground masonry on which a

partially destroyed vault is connected to the tower, but also the trace of a wall situated parallel to the first at the edge of the cliff. Observation of the model from above also reveals the horizontal layout of this alignment, which is substantially symmetric with the remaining masonry. Compared to the surveys of other constructions, the geometry would seem to show the same axis of symmetry, as with the possible entrance to the protected area of the tower in the original configuration dating to the sixteenth century (Della Monaca et al., 2000). As mentioned above, a partially destroyed vault abuts the tower but is not technically attached to it, breaking the continuity of the wall facing the north-east. The construction method and archival documentation showing adaptations and additions made in many of the strongholds during the period of Spanish dominion may indicate that this element was added to the original structure. In particular, the vaulted structure could have been used as a new entrance to the fortified area (Fig. 6). In fact, its small size, construction methods, the particular doorway cut in the wall of the original perimeter,

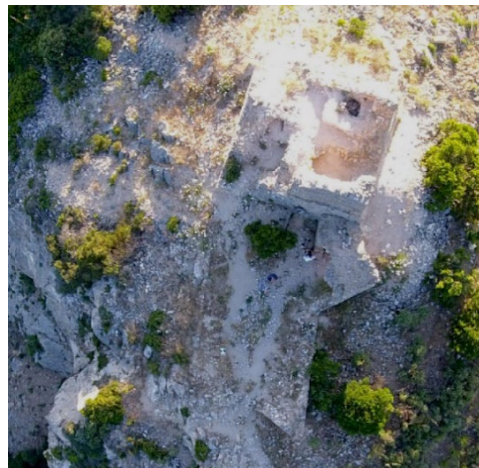


Fig. 5- Zenith image of the Capo d'Uomo Tower taken from a UAS.

and the approach to the building, as shown in the panel of the fortress of Cala Piatti made in the early 1800s by French military engineers, seem to confirm this hypothesis.

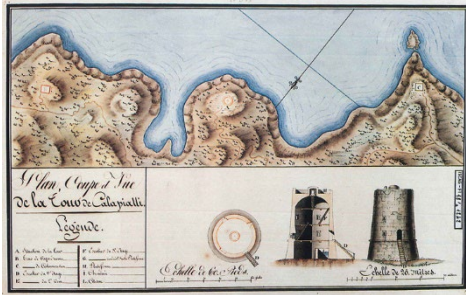


Fig. 6- Survey drawing of the Cala Piatti Tower made by French military engineers. Above left, the Capo d’Uomo Tower and related entrance route (ISCAG: FT18/A1242).

#### 4. Analogue and digital communication

The information that emerged during the survey and the reconstruction hypothesis came together in communication products designed to convey the characteristics of the case in question in the best way possible considering the targets of communication. As a result, the products were designed to reach as wide a public as possible to spread knowledge about this heritage, which is so characteristic of the history and appearance of the Argentario promontory. The targets were therefore not only scholars, but also the wider public — tourists and the local population — because they are often, particularly the younger generations, unaware of these discoveries, which also represent particular value for the cultural heritage of these places. All of this makes necessitates communication designed for different types of users. In designing the communication project, we needed to decide whether to use new technologies — innovative and very attractive to users — or traditional analogue tools (Cicalò, Valentino, 2023). The former undeniably represent great innovation in the field of cultural communication; in fact, projects based on them are able to create very involving experiences. On the other hand, while traditional analogue tools may be considered ‘old’, their reliability in terms of transmitting the message should not be overlooked. It often happens that the simplest tools most familiar to the public are more effective due to a more direct approach not mediated by technological learning,

which, with some new systems, may come between the content and target of communication, i.e. the public. There is also another aspect related to the temporal duration of the two methods: when speaking of technological products, it is important to consider obsolescence of the systems, while the products of analogue communication clearly last longer. For these reasons, both approaches are equally valid and should be pursued for effective communication. It is also important to underline how these two methods are not viewed as opposing each other, but as complementary, by which one contributes to and provides for the other to achieve the greatest spread and understanding of the information.

#### 5. The digital model for knowledge and communication

The communication products rely mainly on three-dimensional models that depict the tower in its current state and according to the reconstruction hypotheses. The model was therefore made with reference to the considerations developed on the basis of the investigations and comparison with similar cases (Fig. 7). Two versions of the reconstruction model were made to represent the main historical phases, differentiated according to the presence of the entrance vault situated to the north. It is necessary to specify the two historical periods because the entrance vault in the current state is a very characteristic element, as well as being one of the few components that a non-expert observer can easily recognize and trace to the original form, architecture could read the vault as an while a person with knowledge of excrecence (Fig. 8). However, it should be observed that construction of the tower model only holds partial value if it is limited to the conformation of the building and not also traced to its original function as a sighting tower. For this reason, the full value of the tower must be rendered through its insertion in the landscape where it was built, thereby also providing a possible perception of what the skyline might have been like in the seventeenth century. To convey this aspect, appropriate ‘views’ were constructed that play an important role in transmitting the idea. To solidify this aspect, it was deemed useful to create overall views from a bird’s-eye view, from the sea, and approaching the tower on land over paths that can still be walked (Fig. 9).

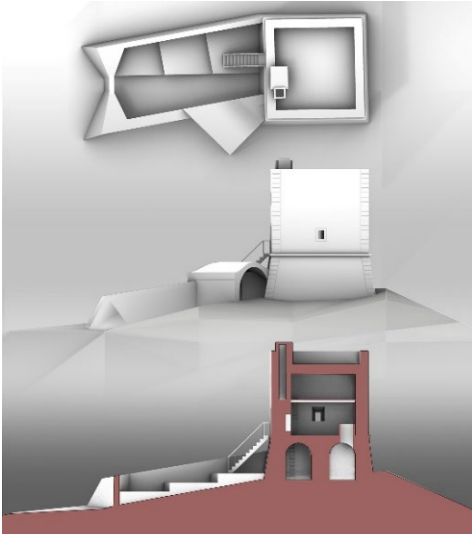


Fig. 7- Views of the three-dimensional model developed according to the reconstruction hypothesis.

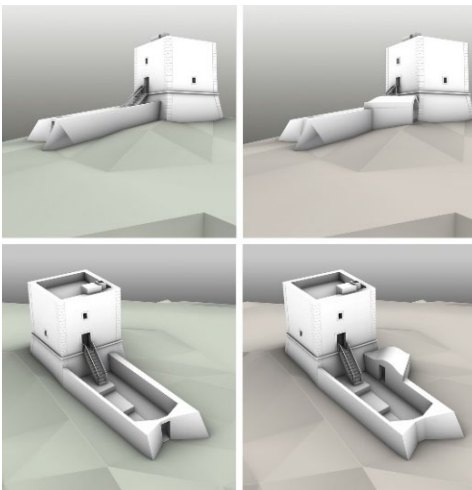


Fig. 8- Historical periods specified for the communication.

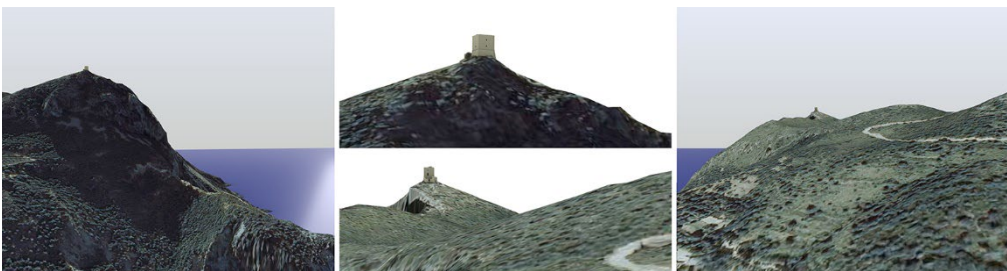


Fig. 9- Views of the original tower inserted in the landscape.

## 6. The Capo d'Uomo Tower, heritage to enhance

To pursue the objectives of communication as set out above and with the variety of information available, the information must be organized and systematized to guarantee the effectiveness of the communication. Amid the current digital context, an important transformation has emerged in the way in which cultural assets are experienced. On the one hand, a new approach is being seen in which cultural assets are experienced remotely through the opportunities provided by web-based technologies. On the other hand, there is a possibility for physical immersion in cultural sites, even through the use of analogue and digital applications that help users to understand the building. It is therefore necessary to include these two methods of experiencing cultural assets - remotely and on site - in the communication process, examining the dynamics and implications of the two paradigms. While the web platform allows for unprecedented access to the overall cultural heritage, the live experience of cultural sites in their original setting establishes a deep personal connection with the past. Direct perception of the work of art and monuments offers the possibility to understand their greatness, complexity, and originality in a unique way, including in relation to the landscape. Remote and in-person enjoyment of cultural assets is therefore a delicate challenge in balancing accessibility and authenticity; both approaches offer different advantages and should be considered complementary. The crucial objective lies in harmoniously integrating them to preserve and enhance the cultural heritage. While the above is applicable to the general context, the same principles were adopted in the specific case of the Capo d'Uomo Tower, dividing the products by means of enjoyment: either remotely or on

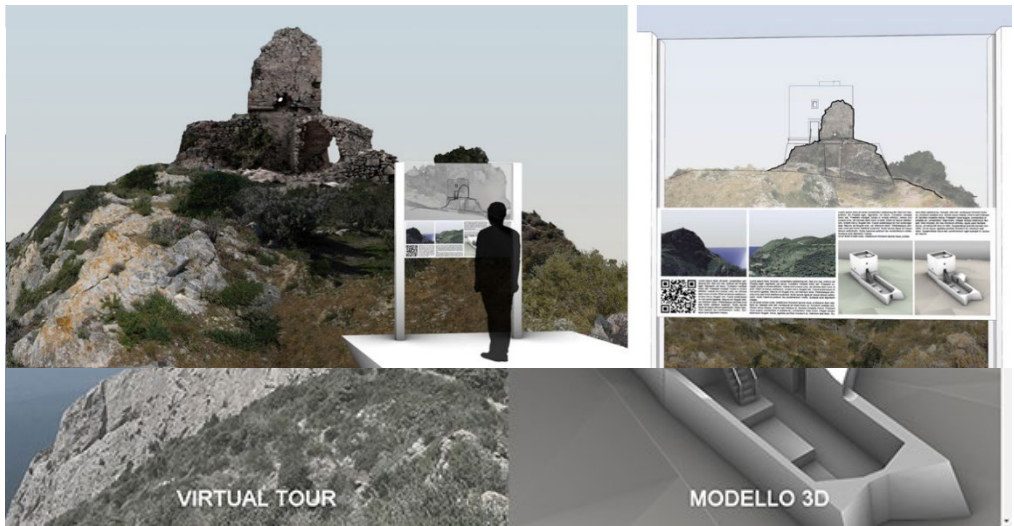


Fig. 10- Web interface with panoramic tours and circumnavigable models.

site. The design of the web platform dedicated to the Capo d'Uomo Tower presents a popular approach to remote exploration of this cultural and natural site of historical importance. With the use of advanced virtual-reality technologies, it presents a series of highly interactive panoramic tours and circumnavigable three-dimensional models, in addition to the complete system of traditional information. The panoramic tours allow users to explore the site virtually, offering 360° panoramic views of key points of interest. These immersive visualizations allow architectural, landscape, and historical particulars to be observed in detail, almost as if one were physically present at the site. In parallel, the circumnavigable three-dimensional models allow users to explore the Capo d'Uomo Tower from different perspectives. Here, the user can interact independently with the digital model, freely exploring it and observing it from different points of view. These two interactive systems were integrated with information, data, and documents that recount the history of the tower and surrounds (Fig. 10). The visual on-site experience that each observer can undertake independently is expanded with innovative solutions. The development of a 'digital augmented reality' application offers visitors the opportunity to explore the site with virtual elements overlaid on a view of the real world, thus enriching the understanding of the architectural construction. In addition, information panels allow visitors to examine the ruins from unique perspectives,

offering an analogous view enriched with the current cultural heritage (Carlevaris, 2014). Given the structure of the tower, a markerless augmented reality application was designed to project a digital model (translucent, evanescent) starting from the ruins. In this way, the hypothetical reconstruction of the tower can be enjoyed from multiple points of view through the use of a smartphone or tablet. With the transparency of the digital model, users can enjoy the reconstruction hypothesis without ever losing sight of the comparison with the current remains of the tower. This is particularly important because it offers a full visual context, allowing users to fully appreciate the historical and archaeological dimensions of the building (Fig. 11). With a view to using analogue and digital methods together, another possible and interesting application derives from the development of 'analogue augmented reality'.

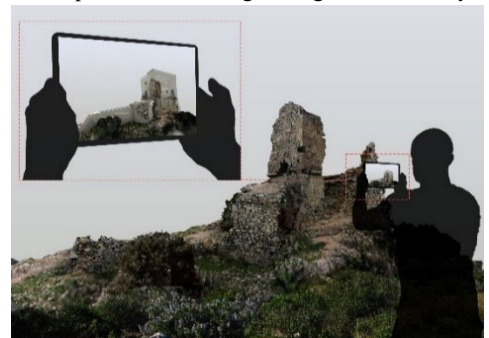


Fig. 11- Digital augmented reality application.

The application is situated on panels posted near the tower and along the path to it, constituting a physical arrangement suitable for communicating the reconstruction hypothesis of the tower without the need for IT devices. The informational panel has a transparent plexiglass window engraved with a drawing that shows the reconstruction hypothesis of the tower. Overlapping the physical remains of the tower, the drawing presents a perspective in analogue augmented reality. Visitors can therefore observe the original ruins while they view the drawing of the reconstruction hypothesis overlaid on the current state (Fig. 12). Overlapping actual remains with the reconstruction in either digital or analogue mode allows observers to trace a direct parallel between the past and present, facilitating greater detailed understanding about the transformations and evolution of the tower over time.

## References

- Carlevaris, L. (2014) Contenitore e contenuto nella descrizione dello spazio urbano: storia, morfologia, modelli, vita vissuta. In De Carlo, L. (ed.) *Metamorfosi dell'immagine urbana – Rappresentazione, documentazione, interpretazione, comunicazione*. Rome, Gangemi Editore, pp. 27-46.
- Cassi Ramelli, A. (1964) *Dalle caverne ai rifugi blindati. Trenta secoli di architettura militare*. Milan, Nuova Accademia Editrice, p. 298.
- Cicalò, E., Valentino, M. (2023) Visualizzare l'archeologia. Il contributo delle scienze grafiche alla ricerca in ambito archeologico. In Brusaporci S. et al. (ed.) *Imagin(g) Heritage. Atti del IV Convegno Internazionale e Interdisciplinare su Immagini e Immaginazione*. Alghero, Publica, pp. 135- 143.
- Della Monaca, G., Roselli, D., Tosi, G., (2000) *Fortezze e torri costiere dell'Argentario, Giglio e Giannutri Cronaca Storia Aspetti architettonici*. Pittigliano, Laurum Editrice, p. 108.
- Faglia, V., (1974) *La difesa anticorsara in Italia dal XVI secolo. Le torri costiere e gli edifici rurali fortificati*. Rome, Istituto Italiano dei Castelli, pp. 12-13.
- Licino, R., (1994) *Castelli medievali. Puglia e Basilicata: dai Normanni a Federico II e Carlo I d'Angiò*. Bari, edizioni Dedalo, p. 241, note 76.
- Luisi, R., (1979). *Scudi di pietra I castelli e l'arte della guerra tra Medioevo e Rinascimento*. Rome-Bari, Editori Laterza, p. 12.

## 7. Conclusions

Today, the sighting towers testify to the history and culture of Italy while characterizing the seaboard. Their protection assumes in-depth knowledge, enhancement, and broader use of their architectural and material specifics, as well as the territory where they were built. The communication system proposed, which consists of a web platform and digital and analogue augmented reality, must be understood not only as cognitive means relating to the Capo d'Uomo tower, but also as a prototype to use for the other towers in the State of the Presidî to convey the full complexity of the defensive/sighting system on Mount Argentario.

## Notes

- (1) Archivio Generale di Simancas (AGS), excerpt, leg. 1065, f. 39.
- (2) Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG), cart. Torri Argentario.

## **Storia della Torre di San Giovanni Battista o Torre Scola vicino a Porto Venere, SP (Italia) e applicazione delle nuove tecnologie di rilevamento per la restituzione 3D e lo studio architettonico**

**Norbert Frroku<sup>a</sup>, Alessandro Lami<sup>b</sup>, Marsol Xeka<sup>c</sup>**

<sup>a</sup> Freelance Engineer, La Spezia, Italy, [n.froku@gmail.com](mailto:n.froku@gmail.com), <sup>b</sup> Freelance Engineer, Pisa, Italy, [alessandro.lami88@gmail.com](mailto:alessandro.lami88@gmail.com), <sup>c</sup> Freelance Engineer, Florence, Italy, [marsol.xeka@gmail.com](mailto:marsol.xeka@gmail.com)

### **Abstract**

The tower of St. John the Baptist, known as the Scola Tower, is a small fortification with a pentagonal plan, surrounded by the sea, built by the Republic of Genoa in 1606, above a rock (Scola in the local dialect), to defend the entrance of the Gulf of La Spezia, near the island of Palmaria in Porto Venere. In 1800 it was partially destroyed by gunfire from the British fleet, which penetrated the gulf, and after that it was abandoned. When its demolition was averted in 1915 (established by the Marina Militare), given its historical interest, it was decided to convert the tower to the function of a signal lighthouse. Between 1976 and 1980 the structure received radical restoration and consolidation of the perimeter walls. Of this turret on the water, some historical plans and photographs exist, but today thanks to modern surveying techniques, such as aerial photogrammetry with drones, it has been possible to accurately scan the structure despite the inaccessibility of its location. With this survey, it was possible to process a perfect digital twin of the building, which even made it possible to make scale replicas, thanks to 3D printing. Replicas that can be a very useful source of study or beautiful souvenirs. Also, thanks to the latest frontiers of technology, such as artificial intelligence, it has been possible to increase the quality of historical photographs. This as fascinating as it is melancholy isolated turret in the middle of the sea is becoming more and more famous and well known thanks to social networks and photos taken with drones, and it is poised to become a new destination and new symbol of tourism in Liguria.

**Keywords:** Military architecture, Tower, Photogrammetry, 3D printing, La Spezia.

### **1. Introduzione**

La Torre Scola, conosciuta anche come Torre di San Giovanni Battista, fu edificata tra il 1606 e il 1608 per ordine della Repubblica di Genova su uno scoglio vicino all'isola Palmaria. Si trova nel comune di Portovenere, ed è l'unica torre sopravvissuta del sistema difensivo costiero del XVII secolo, progettato per proteggere il Golfo della Spezia.

La costruzione di questo imponente sistema difensivo derivava da diverse necessità. La Repubblica di Genova attraversava un periodo di prosperità e stabilità economica, in parte dovuto

ai legami con la Spagna, la dominante potenza europea dell'epoca, stabiliti dall'ammiraglio Andrea Doria. Inoltre, il Golfo della Spezia, a causa della sua strategica posizione geografica, rappresentava da sempre una terra di confine. Questo era evidente già ai tempi dei Romani, che avevano separato la pianeggiante area denominata "Regio VII Etruria" dalla montagnosa "Regio IX Liguria". Come esempio di questa condizione di zona di frontiera prendiamo anche la rivalità esistente nel medioevo tra la repubblica marinara di Genova e

quella di Pisa che aveva portato alla costruzione di due castelli nel Golfo della Spezia: il Castello Doria a Portovenere, eretto nel 1161 dai Genovesi, e il Castello di Lerici, edificato inizialmente dai Pisani nel 1152. Questa presenza continua di fortificazioni indica che il Golfo era considerato l'estremo confine orientale della regione fino all'unificazione dell'Italia nel XIX secolo. Durante il Rinascimento, a causa delle nuove tecnologie, soprattutto in ambito bellico, il Senato della Repubblica decise di potenziare e modernizzare le difese terrestri del proprio territorio. Nel 1564, venne quindi ordinata la costruzione della Fortezza Santa Maria sul Capo di Cavo Castello, segnando un cambiamento nell'approccio alla difesa del territorio: l'obiettivo non era più proteggere singoli insediamenti, ma l'intero Golfo. La fortezza, a pianta stellare, fu situata in posizione centrale rispetto al golfo, in modo da bloccare l'accesso alle navi nemiche con la sua potente artiglieria (Carrozzi, 1978).

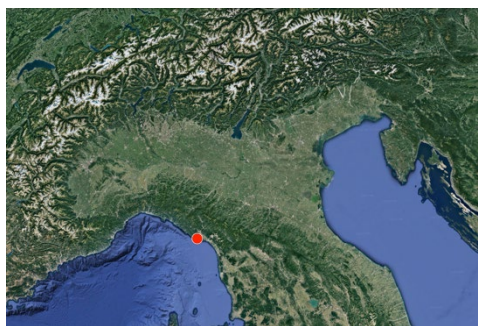


Fig. 1- Inquadramento (Google Earth Pro 2023)

Nel 1606, la Fortezza fu affiancata da un sistema di torri di difesa costiere. Una di queste era la Torre di San Giovanni Battista (prendendo il nome da un vicino Monastero Benedettino a lui dedicato) o della Scola (o meno frequentemente "Scuola") deriva dal dialetto locale e significa "scoglio"(dal Latino Scopulus). Mentre secondo il Vinzoni il nome derivava dal fatto che era utilizzata dai Bombardieri del Golfo come Scuola di Addestramento al tiro. Grazie ai documenti storici, dell'ingegnere Antine Frédéric Flobert inviati al Senato di Genova, sappiamo che il sistema di difesa seguiva regole precise per il funzionamento. Ogni giorno, la Fortezza di Santa Maria comunicava con le strutture satelliti, che dovevano tenere un registro degli eventi. In particolare, la Torre Scola aveva l'ulteriore compito di monitorare le condizioni

meteorologiche marittime (Minola,2006). Questo sistema di torri era concepito come un unico complesso integrato, il cui obiettivo era proteggere un territorio di notevole importanza strategica. La torre era presidiata da un Comandante, un "Bombardero" e sei Soldati, ed era dotata di dieci cannoni. L'intera costruzione all'epoca aveva un costo di 60.000 lire, mentre lo stipendio mensile del comandante ammontava a 20 lire. Tuttavia, questo armamentario si rivelò insufficiente durante l'attacco navale degli Inglesi il 23 giugno 1800. Con l'intento di respingere le truppe napoleoniche, gli Inglesi riuscirono a colpire la polveriera, provocando un'esplosione che devastò due dei cinque lati della torre, compreso quello dell'ingresso, distruggendo sia il portale che il ponte levatoio. L'esplosione fece anche crollare la volta centrale, che fu catapultata verso l'alto, e gli Inglesi approfittarono del caos per portare via i cannoni. I segni dell'esplosione sono ancora oggi evidenti, soprattutto nella muratura est che mostra spostamenti orizzontali. Sebbene i francesi abbiano proposto di restaurare la torre nello stesso anno, l'importanza militare del manufatto era ormai svanita (Faggioni, 2010).



Fig. 2- Fortificazioni nel Golfo della Spezia nel XVII Secolo (Danese, 2023)

La maggior parte delle strutture di questo sistema difensivo del XVII secolo vennero demolite durante la costruzione delle difese dell'arsenale militare del regno d'Italia nel XIX secolo. Durante questo periodo, di cui abbiamo un rilievo accurato da parte del genio militare, la Torre Scola fu integrata nel sistema difensivo ottocentesco del golfo con l'installazione di una postazione lanciasiluri, predisposizione che poi è stata smantellata in una successiva fase di restauro architettonico (Danese, 2011). la Torre Scola, essendo l'unico edificio rimasto di quel



periodo, rappresenta un'importante testimonianza storica sebbene non riesca da sola a riflettere l'intero sistema di difesa di cui era parte.



Fig. 3- Rilievo dei Francesi a seguito del Bombardamento degli Inglesi 1800 ca (Danese, 2023)

### 1.1. Descrizione Architettonica

Alla fine del XVI sec., l'approccio alla progettazione delle strutture difensive subì una svolta significativa. Si cominciò a distanziarsi dalle regole formali dei trattati rinascimentali preferendo una visione più pratica e contestualizzata. Questo cambiamento fu in parte ispirato dalle idee dell'ingegnere francese Antoine de Ville (1596-1656), che suggeriva di considerare il contesto ambientale nella progettazione e la conseguenza fu il principio di fiancheggiamento tra le opere di difesa costiera. Nacque in questo contesto la Torre Scola, situata in un punto strategico per monitorare gli attacchi al Golfo oltre a questo, la sua posizione permetteva di controllare eventuali sbarchi nella Baia dell'Olivo, e di Portovenere e la Baia della Palmaria che non essendo coperta dai canoni del castello Doria o dalla fortezza Santa Maria, avrebbero potuto offrire un riparo a circa 40 galere nemiche. La forma pentagonale della torre cucita per garantire un'ampia copertura delle angolature di tiro da tale posizione era possibile comunicare visivamente con diverse fortificazioni circostanti, come la fortezza di Santa Maria, il castello di Portovenere, il castello di Lerici, e la torre esagonale sull'isola del Tino (Rossi, 2008). In tempi di pace aveva funzione di faro ed avvistamento. Il cartografo Matteo Vinzoni (1690-1773) fornisce una descrizione dettagliata dell'attore nel suo testo del 1771, "il

dominio della serenissima Repubblica di Genova in terraferma". Tra i dettagli menzionò le date di inizio lavori (1606) e di conclusione (1608), gli stemmi e le epigrafi presenti, tra cui quello di Genova sormontato dalla figura di San Giovanni battista, eponimo e patrono della torre (Vinzoni, 1773).

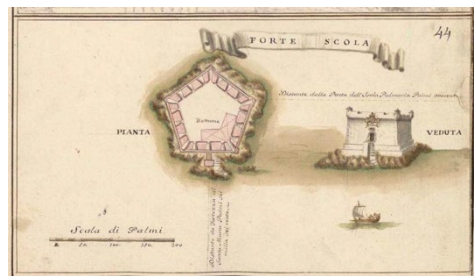


Fig. 4- Rilievo Vinzoni (1771)

La torre si eleva a circa 20 metri sul livello del mare (m.s.l.m.) e si estende per circa 35 metri di larghezza e 18,6 metri per lato. Le sue imponenti murature hanno uno spessore medio di 4 metri e sono caratterizzate da una robusta base inclinata del 20%, progettata per resistere efficacemente ai colpi dell'artiglieria Seicentesca. Queste murature poggiano su fondamenta formate da grandi blocchi di pietra squadrati e leggermente inclinati, situati a circa 2 m.s.l.m. Al di sopra delle fondamenta, ritirandosi di 50 cm, si estende una fascia larga circa un metro, composta sempre da grandi pietre squadrate inclinate a 45°, da cui ha origine l'intera cinta muraria. La muratura perimetrale fu realizzata "a sacco": i paramenti esterni fungevano da cassero per contenere il materiale di riempimento. Una cornice orizzontale anticipa il terrazzo superiore. Esternamente la torre era rivestita con intonaco di malta pozzolanica, materiale resistente all'ambiente marino, fatta eccezione per gli angoli esterni realizzati in blocchi di calcare lasciati a vista. All'interno, grandi archi a tutto sesto, presenti su ogni lato, sorreggevano la maestosa volta a padiglione. Quest'ultima sovrastava un ampio salone comune, che presentava cinque aperture, permettendo alla guarnigione di monitorare l'area circostante anche dall'interno della torre. Il piano superiore ospitava la piazza d'armi, dedicata all'artiglieria e al percorso di guardia, pavimentato con lastre di arenaria e circondato da un parapetto di pietra. Quattro lati erano equipaggiati con bocche da fuoco, mentre cinque torrette a sbalzo, realizzate in laterizio

intonacato, erano appoggiate direttamente su sporgenze fatte di pietra calcarea sagomata. L'entrata principale posta a nord, perché il lato più protetto, era accessibile attraverso un ponte levatoio che conduceva a un portale adornato dai simboli della Repubblica di Genova. Di fronte all'entrata, un pilastro quadrato serviva sia come appoggio per il ponte che come punto di attracco per le navi. Sullo stesso livello dell'ingresso, si trovavano la Polveriera, detta anche Santabarbara, e una cisterna dedicata all'approvvigionamento idrico. Al piano superiore era presente una cucina, equipaggiata con un forno a legna. L'ambiente principale del torrione era un vasto salone comune, sovrastato da una volta a padiglione. Questo salone aveva cinque aperture che permettevano alla guarnigione di monitorare l'esterno da ogni angolazione, senza uscire dalla struttura. In passato, delle scale collegavano i diversi piani della torre, ma queste sono ora quasi completamente andate perdute; di esse rimangono solo alcune tracce sulle pareti (Semino, 1985).

## 1.2. Rischio Demolizione e Restauro

Nel 1915, la Torre Scola rischiò la demolizione per volere del Genio Militare, allo scopo di liberare la linea di tiro dell'artiglieria costiera per le esercitazioni. Tuttavia, lo storico spezzino Ubaldo Mazzini (1868-1923), intervenne segnalando la situazione al Ministero della Pubblica Istruzione. Grazie al suo intervento, la torre fu preservata e riconvertita in un faro di segnalazione, funzione che tutt'ora possiede. Per ben 170 anni, la torre rimase in completo stato di abbandono. Solo negli anni '70 del XX secolo la Soprintendenza per i Beni Architettonici della Liguria decise di intervenire, avviando lavori di restauro basati sul progetto e sotto la direzione dell'Architetto Mario Semino. L'obiettivo principale del restauro era contrastare il degrado strutturale causato dal passare del tempo e dall'aggressività dell'ambiente marino. I lavori, che si protrassero dal 1976 al 1980, furono particolarmente ardui a causa della difficile ubicazione della torre e delle frequenti esercitazioni militari nella zona. L'edificio non fu completamente ricostruito; furono aggiunti dei contrafforti per supportare le porzioni instabili e vennero rinnovate le murature danneggiate dagli scontri bellici. Va sottolineato il rispetto mostrato per la vegetazione locale: si è scelto di conservare

le piante arbustive che non erano dannose per le strutture, integrandole nel paesaggio circostante.



Fig. 5- Lato Nord (Foto Zancolli, 1948)

Nel corso dei secoli, molti artisti hanno visitato il golfo della Spezia. Uno tra questi fu il pittore svizzero Arnold Böcklin (1827-1901), che si ritiene abbia tratto ispirazione dalla Torre Scola per il suo celebre dipinto "L'Isola dei Morti". L'affascinante visione di una torre semi-in rovina, abbandonata e avvolta dalla vegetazione, ha sicuramente colpito molti, diventando un simbolo tangibile della continua lotta tra le realizzazioni dell'uomo e le implacabili forze della natura.



Fig. 6- L'Isola dei Morti (1883)

## 2. Il Rilievo dell'Impossibile

Ottenere un rilievo accurato di un edificio o di una porzione di territorio oggi è molto più veloce rispetto al passato, grazie agli enormi passi avanti fatti dalla tecnologia. Nel mondo della geomatica, il 3D *Data Capture* è diventato uno dei segmenti più affollati di soluzioni a tutti i livelli, sia da impiegare sul campo, sia di soluzioni cloud che permettono la fruizione, e la gestione del 3D a scala territoriale anche vasta. I dataset geospaziali 3D sono diventati lo strumento normale con cui

analizzare il territorio, simulare e gestire le città del futuro basate sul "Digital Twin" e sui 3D City Model. I metodi oggi più utilizzati sono il *Laser scanning* e la fotogrammetria. Nel primo metodo il rilevamento inizialmente è statico, ovvero il laser scanner è posizionato su un treppiede, inoltre, l'uso dello strumento è estremamente semplice, se comparato alla competenza necessaria per l'uso appropriato di una stazione totale (Hichri, 2017). Al contrario sono necessarie buone capacità nel progettare la campagna di misurazione e ancor di più, per la fase di post processamento sono necessarie spiccate competenze per la gestione del dato acquisito che risulta caratterizzato da file particolarmente pesanti e da procedure di trattamento del dato complesse. Nonostante l'alta qualità dei modelli ottenuti e la diffusione sempre maggiore, la tecnica del rilievo 3D con *Laser Scanner* presenta due problemi, ha costi molto elevati e non permette il rilievo degli immobili situati in zone impervie e difficili da raggiungere. L'altro metodo, quello della fotogrammetria è invece più economico e grazie all'utilizzo dei droni, permette di superare anche l'ostacolo della posizione. La fotogrammetria è una tecnica che permette di costruire modelli tridimensionali a partire da fotografie, elaborate da potenti software "Structure from Motion". A differenza di un rilievo tradizionale, in cui si ricava la posizione spaziale dei punti di interesse con vari strumenti di misurazione nella fotogrammetria si utilizzano le immagini fotografiche di un oggetto per ricavarne le dimensioni e dunque eseguirne il rilievo (Petrie, 2009). La fotogrammetria classica ha origine nella seconda metà dell'Ottocento, dapprima con macchine fotografiche tradizionali dell'epoca, e successivamente con macchine speciali appositamente costruite. Dopo la Prima Guerra Mondiale, con la diffusione dell'aviazione nasce la fotogrammetria aerea, che permise di utilizzare le ricognizioni aeree per scopi topografici. Oggi grazie ai droni, sempre più precisi e diffusi, questa branca della fotogrammetria ha avuto un notevole sviluppo, permettendo di eseguire rilievi fotogrammetrici accurati. La fase di acquisizione delle fotografie segue delle specifiche regole a seconda del risultato che si vuole ottenere ed è lo step più importante ai fini della ricostruzione: Dalla qualità delle immagini dipenderà la risoluzione del modello. La geometria di acquisizione influenzerà la ridondanza del dato e la completezza nella ricostruzione. Inoltre, dal

posizionamento e dal rilievo dei vincoli dipenderà l'accuratezza metrica dei prodotti. Nella fase successiva le fotografie sono elaborate da un software, che, come risultato, creerà in una prima fase una nuvola di punti, poi grazie a questa il modello tridimensionale. L'utilizzo dei droni permette non solo una maggior velocità e un'estrema precisione nel rilievo fotogrammetrico, ma permette di raggiungere e mappare aree difficili da raggiungere, superando tutti gli ostacoli e consentendoci quindi di ottenere il rilievo (Macher, 2017). Oggi, inoltre, alcuni droni consentono l'installazione oltre che della fotocamera, anche di termo-camere e laser telemetrici, chiamati Lidar, che aumentano la qualità del risultato finale. Nel nostro caso questa tecnologia ci ha permesso di ottenere il rilievo della Torre di Scola, nonostante sia completamente circondata dall'acqua, in mezzo al mare del Golfo della Spezia (Bruno, 2018)

## 2.1 Stampa 3D e le sue applicazioni Pratiche

Da questo rilievo abbiamo quindi potuto ricavare un modello digitale accurato che permette non solo una comprensione globale migliore dell'opera ma anche la sua fedele riproduzione, utilizzando un'altra importante tecnologia, oggi molto diffusa, quella della stampa 3D. La stampa 3D è una tecnologia additiva che permette di realizzare un oggetto strato dopo strato partendo direttamente da un modello 3D. Oggi esistono diverse tecnologie per la stampa 3D e le loro differenze principali riguardano il modo in cui vengono realizzati gli strati. Alcuni metodi usano materiali che si fondono o che si ammorbidiscono col calore per produrre gli strati, mentre altri depongono materiali liquidi che vengono fatti indurire con tecnologie diverse. Ogni metodo ha i suoi vantaggi e i suoi inconvenienti, e generalmente, i fattori principali presi in considerazione sono la velocità, il costo del prototipo stampato, il costo della stampante 3D, la scelta dei materiali, le colorazioni disponibili, ecc. Sebbene la prototipazione rapida sia l'impiego principale, le stampanti 3D offrono grandi potenzialità d'impiego in settori come: gioielleria, calzoleria, progettazione industriale, architettura, automobilistico, aerospaziale, medico e dentistico. Nell'ambito dell'architettura la stampa 3D permette di realizzare modelli di edifici precedentemente rilevati partendo dai modelli digitali ottenuti con le nuvole di punti (Cem, 2018). Questi modelli possono essere quindi realizzati di qualunque dimensione, come

della grandezza di un'automobile per mostre e musei, oppure perfino miniature grandi quanto il palmo di una mano, destinate ad esempio al mercato dei souvenir. Questo modellino infatti può facilmente essere riprodotto, utilizzandolo come base per creare uno stampo e quindi riproducendolo in serie con tecniche e materiali tradizionali ed economici come ad esempio il gesso, realizzando così tutte le miniature desiderate di una qualità e fedeltà assoluta.

### 3. Social Network, Realtà Virtuale e Aumentata & Merchandising

Questi strumenti, se utilizzati per veicolare messaggi culturali, possono trasformarsi in un canale privilegiato di comunicazione e narrazione storica, archeologica, artistica, culturale, e strumento di promozione del nostro patrimonio culturale. Si pensi ad esempio all'importanza che hanno acquisito per i musei. Lo sviluppo a livello politico, economico e sociale a cui si è assistito negli anni ha portato ad una maggiore competitività dovuta alla presenza di più offerta rispetto alla domanda, spingendo i musei a lavorare sulla relazione con l'utente e a migliorare la qualità della visita. Andando di pari passo con lo sviluppo tecnologico, il marketing è diventato quindi un ponte per creare un rapporto interattivo e bidirezionale con il visitatore (Rebuf, 2014/2015). La comunicazione online, anche da parte di un museo, è oggi essenziale se si vuole rimanere presenti nel range di offerta turistica di una destinazione e non diventare "invisibili". Nel caso di monumenti, edifici storici, o altri luoghi poco conosciuti e frequentati, i social permettono di divulgare la loro esistenza e conoscenza al grande pubblico, trasformandoli in nuove mete turistico-culturali. Qualunque sia l'ente pubblico o privato, che scelga di utilizzare i social per la promozione culturale, essere presenti online non vuol dire trasporre sul web dei contenuti tradizionali, che normalmente verrebbero diffusi offline, ma vuol dire adottare un linguaggio completamente differente che riesca a raggiungere il pubblico, senza perdere qualità e autorevolezza (Paier, 2011/2012). Una volta definita una strategia e degli obiettivi di partenza, è opportuno creare dei contenuti ad hoc per ogni piattaforma online utilizzata puntando su quegli elementi che potrebbero far diventare virale il messaggio, massimizzando le condivisioni: occorre far leva sull'empatia, sul coinvolgimento emozionale dell'utente, e sull'interazione, partecipando a discussioni online e chiedendo il

parere del pubblico. Bisogna studiare anche il tipo di contenuti che hanno più effetto: se le immagini risultano sicuramente efficaci e d'impatto, i video riescono a stimolare maggiormente l'utente, anche se amatoriali e di qualità non eccellente. Inoltre, è da sottolineare come l'orario migliore per pubblicare contenuti vari durante la settimana e a seconda delle stagioni e quindi dei mesi, preferendo, ad esempio, la prima fascia della giornata nei mesi autunnali e quella serale nei mesi estivi. Nello sviluppo di una strategia di marketing occorre sempre definire un target di riferimento, e quindi è fondamentale valutare se l'attuale audience rispetti gli obiettivi scelti o se invece è necessario un cambio di rotta per raggiungere un nuovo pubblico, ad esempio più giovane (Klopper, 2002). Nell'ambito dello sviluppo turistico è importante affiancare sempre le traduzioni in lingua Inglese, in modo che le informazioni siano il più possibile accessibili a tutti. L'utilizzo di Instagram permette di raggiungere più facilmente un'utenza straniera e/o chi non ha relazioni dirette con il museo o la città; a differenza di Facebook, che invece tende a valorizzare i legami di cerchie o community (Chiarvesso, 2008). Il raggiungimento di un'audience differente da quella attuale può essere facilitato dall'utilizzo di hashtag pertinenti alla tematica dell'immagine o video, riuscendo al tempo stesso ad avvicinarsi ai più giovani. Un opportuno lavoro di marketing permette di far insorgere nel target scelto il bisogno di visitare il sito o museo, facendo insorgere nell'utente l'esigenza di essere sul posto. Altre due grandi innovazioni dei nostri tempi che possono rivelarsi molto utili nel campo della promozione culturale sono la realtà virtuale e la realtà aumentata.



Fig. 7- QRcode SketchFab

#### 4. Conclusioni

Partendo da un'attenta ricerca e ricostruzione storica di tutte le fasi che hanno determinato la nascita, l'abbandono e il restauro di questa piccola perla del Golfo della Spezia, e unendole all'applicazione delle tecnologie oggi disponibili come il rilievo aerofotogrammetrico, la ricostruzione digitale e la stampa 3D, abbiamo raggiunto una comprensione globale della Torre Scola. Nonostante le difficoltà dovute alla sua posizione circondata dal mare, siamo riusciti ad ottenere un fedele modello digitale e materiale, che apre a moltissime possibilità, economiche e culturali.

Attraverso un'attenta campagna promozionale sui Social media, è possibile far riscoprire al grande pubblico questa splendida testimonianza del passato storico del Golfo della Spezia, fornendo anche la possibilità di visite virtuali da remoto, rendendo l'opera accessibile a tutti, anche ai disabili e perfino ai non vedenti grazie alla riproduzione con la stampa 3D. Il prossimo passo potrebbe essere quello di sviluppare un modello HBIM di come era in origine la Torre così da farla conoscere con la Realtà Aumentata.

Per adesso inquadrando il codice QR sottostante, è possibile visualizzare dal sito web di sketchfab, il modello 3D della Torre di Scola da noi realizzato.

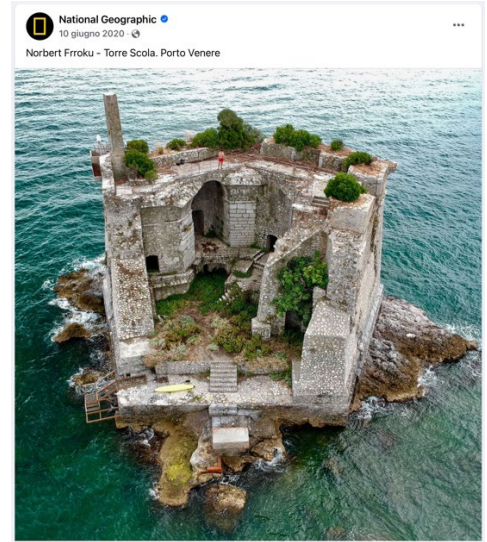


Fig. 8- Foto Aerea della Torre Scola Publica dal National Geographic sul suo Canale Social Ufficiale (Frroku, 2018)

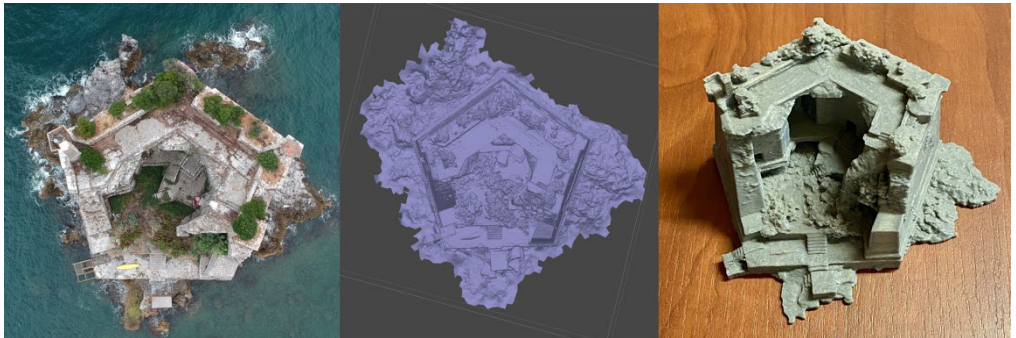


Fig. 9- WorkFlow:1) Fotografia in campo 2) Elaborazione Dataset e creazione Mesh 3)Perfezionamento STL e Stampa 3D

## Bibliografia

- (1982) I liguri dall'Arno all'Ebro. Albenga, 4-8 Dicembre 1982, pp. 149-165
- Barracu M.A. (2009) *Tecniche, metodologie e strumenti per la Web Analytics, con particolare attenzione sulla Video Analytics*, [Tesi di laurea], Bologna, Alma Mater Studiorum.
- Bruno, N. & Roncella, R., (2018) *A restoration oriented hbim system for cultural heritage documentation: the case study of parma cathedral*, *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science*, XLII-2, pp. 171-178
- Carrozzi, F. (1978) La Torre Scola. *La Spezia*, n.1-2
- Chiavrosso, M. & Di Maria, E. (2008) *Che cos'è il web marketing*. Roma, Carocci.
- Danese, S., De Bernardi, R., Proveddi, M., (2011) *Difesa di una piazzaforte marittima - Fortificazioni e artiglierie nel Golfo della Spezia dal 1860 al 1945*. La Spezia. Autorità Portuale della Spezia.
- Ejarque, J. (2018) *Social Media Marketing per il turismo - come costruire il marketing 2.0 e gestire la reputazione della destinazione*. Trento, Hoepli.
- Faggioni, G. (2008) *Fortificazioni in provincia della Spezia – 2000 anni di architettura militare*. Milano, Ed. Ritter.
- Faggioni, G. (2010) *Le fortificazioni del Levante ligure: castelli e torri fra terra e mare*. Fidenza, pp. 24-30, 137.
- Forti, L.C. (1992) *Fortificazioni e ingegneri militari in Liguria: 1684 – 1814*. Genova, pp. 110-112.
- Rossi, L. (2008) *Napoleone e il Golfo della Spezia – Topografi francesi in Liguria tra il 1809 e il 1811*. Milano, Silvana Editoriale.
- Klopper H.B. (2002) *Viral marketing a powerful but dangerous marketing tool*, [Tesi di laurea] Johannesburg, Rand Afrikaans University.
- Macher, H., Landes, T., Grussenmeyer, P. (2017) *From Point Clouds to Building Information Models: 3D Semi-Automatic Reconstruction of Indoors of Existing Buildings*. *Applied Sciences*, Vol. 7.
- Minola, M. (2009) *Fortificazioni in Liguria dal XVIII sec. alla Grande Guerra*. Genova. pp. 190-192.
- Oreni, D., Brumana, R., Georgopoulos, A., Cuca, B., (2014) *HBIM Library Objects for Conservation Heritage*. *The Int. J. of Heritage in the Digital Era*, Vol. 3(2).
- Paier, S., (2011) *Il marketing virale e la diffusione delle informazioni all'interno di una rete sociale*, [Tesi di laurea]. Venezia, Ca ' Foscari.
- Petrie, G. (2009) *Systematic oblique aerial photography using multi frame cameras*. *Rebuf A., Tecnologie digitali: il rapporto tra il museo e il pubblico - il caso Peggy Guggenheim Collection*, [Tesi di laurea]. Venezia, Ca ' Foscari.
- Semino, M. (1985) La Torre Scola all'Isola Palmaria. *Rivista di Studi Liguri*, anno LI, n 1-3 Gen-Sett.
- Vinzoni, M. (1773) *Il Dominio della Serenissima Repubblica di Genova in terraferma*. Genova, De Agostini.

# Levantamiento y análisis espacial de la presa de Garganta del Ciervo y el paisaje regado por el embalse andalusí Albuhera (s. XII)

Santiago Quesada-García<sup>a</sup>, María Lozano-Gómez<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universidad de Sevilla, Sevilla, España, [sqg@us.es](mailto:sqg@us.es), <sup>b</sup> Universidad de Sevilla, Sevilla, España, [mlozano@us.es](mailto:mlozano@us.es)

## Abstract

The study of historic dams and water reservoirs is a little-explored field, unevenly addressed by historiography, architecture, and civil engineering, possibly because most of these remains are isolated and dispersed in rural areas and places that are difficult to access. This circumstance, among others, makes it difficult for them to be adequately known and leads to a lack of graphic analysis of these types of hydraulic infrastructures and the landscapes associated with them. This work presents one of the few known examples of Andalusí storage dams or reservoirs. Its survey is approached not as an isolated object or remain but as an inseparable part of the landscape it is part of. To this end, a specific methodology is designed that geo-references the data, constructs a digital terrain model and topographical surveys with use of UAV, and ends with a 3D reconstruction of the preserved remains, characterising them with a dense point cloud. The results obtained shed light on a mediaeval landscape irrigated by an Albuhera, or “small sea” of water, dammed by the Garganta del Ciervo dam, a river barrier built with stone edges and lime in the mid-12th century in the Sierra de Segura de Jaén (Spain).

**Keywords:** Medieval dam, muslim hydraulic architecture, al-Andalus, rural heritage.

## 1. Introducción

Según las fuentes árabes escritas, la presa del estrecho o desfiladero del ciervo (*ḥalq al-ayyil*) fue construida por Abū Ishāq ibn Hamšuk, un ámel andalusí que gobernó Segura entre los años 1147 y 1169, durante el periodo llamado de las segundas taifas (1144-1172) que se formaron en la península ibérica durante la crisis de poder central de los almorávides y la consolidación almohade.

En ese contexto, Ibn Hamšuk junto con su yerno Ibn Mardanis, emir de Murcia, controlaron durante casi un cuarto de siglo todo al-Andalus oriental, frenando la expansión almohade hacia el levante peninsular. La amelia de Segura o *‘amal šaqūra* situado en *šarq al-Andalus*, fue un distrito territorial de la cora de Jaén que abarcó las cuencas altas de los ríos Segura, Guadalimar y Guadalquivir (Aguirre y Jiménez, 1979).

Esta infraestructura hidráulica es descrita, por vez primera, por al-Zuhrī en el Libro de la Geografía, escrito entre 1154 y 1161 (al-Zuhrī, 1968). El geógrafo andalusí, contemporáneo de Ibn Hamuš, indica que el dique de contención fue mandado construir por éste último y que su modelo fue la presa de Ma’rib, construida sobre el cauce del río Danah, cerca de la antigua capital del reino de Saba, actual Yemen, en el siglo VIII a.d.c. Lo común de las dos presas, tanto la andalusí como la yemení, es que ambas tenían una doble función, por un lado, embalsar agua y, por otro, desviarlas hacia terrenos irrigables.

La barrera fluvial andalusí era de gravedad, es decir, que resistía el empuje del agua por su propio peso. La posición del dique taponaba el inicio de un cañón rocoso recorrido por el río Trujala, cuyo cauce atraviesa previamente una hondonada natural que fue aprovechada para

almacenar agua y formar el embalse. Este paraje aún mantiene en su toponimia la memoria de la lámina de agua que caracterizó aquel paisaje durante la Edad Media. Los terrenos, junto con un arroyo afluente del río Trujala, son conocidos con el nombre de Albuhera, un término que proviene de la palabra *al-buḥayra* que significa ‘el mar pequeño’ o ‘el marecito’ (Quesada-García, 2021).

No hay demasiados ejemplos de levantamientos de este tipo de infraestructuras medievales, por lo que el estudio, análisis gráfico e interpretación, de uno de los pocos casos que todavía se conservan, es especialmente relevante para el avance del conocimiento en la ingeniería hidráulica andalusí. El paisaje y los vestigios que aún permanecen son una importante fuente de información primaria, complementaria a las fuentes escritas. Los dos estribos, los terrenos del antiguo embalse o las tierras irrigadas por el mismo, aportan una valiosa información, útil para conocer cómo eran estos sistemas hidráulicos de irrigación (Fig. 1).



Fig. 1- Vista, aguas abajo, del estribo izquierdo de la presa. Elaboración propia.

La presa de Garganta del Ciervo, hoy en día, es un fósil histórico incrustado en el paisaje. La correcta representación de este dique y sus espacios aledaños plantea un importante reto con muchas dificultades a resolver. No se trata del levantamiento convencional de un inmueble con volumen y formas definidas, sino de unas ruinas en mal estado, en las que lo natural y artificial se funden en un todo indistinguible. Un conjunto de

elementos que hay que diseccionar con rigor para poder sacar a la luz las preexistencias y dibujarlas adecuadamente. A ello se suma lo abrupto del terreno, la difícil accesibilidad, la peligrósidad de los restos y la abundante vegetación. Por todos esos motivos, el paisaje tiene una especial relevancia en el levantamiento de estas ruinas.

Además, en estos inmuebles rurales, aislados y dispersos, cuando no hay opción o viabilidad económica para realizar intervenciones arqueológicas a corto o medio plazo que permitan obtener datos fiables, las posibilidades que brinda una metodología basada en levantamientos con herramientas digitales, significa una transformación total en la adquisición de las fuentes de conocimiento del patrimonio.

El objetivo de este trabajo es obtener datos contrastables que aporten información sobre la extensión de las tierras irrigadas, el volumen y capacidad del embalse o la caracterización constructiva del dique. Para ello, el registro y documentación de esta antigua barrera fluvial incluye no sólo las estructuras antrópicas de contención sino también accidentes naturales como rocas, pies y cabezas de talud, pendientes, sedimentos y, en general, cualquier elemento natural o artificial presente en la zona. El fin es interpretar con precisión el contexto y detectar permanencias o alteraciones del terreno. Se ha utilizado un método que incorpora diversas técnicas digitales que van desde el uso de drones, el curvado y topografía del entorno de la presa, levantamientos digitales 2D o escaneo 3D para obtener una nube de puntos densa. La originalidad de esta aportación radica en que presenta los resultados obtenidos con ese método, aplicado en un proyecto nacional I+D+i (HAR2014-53866-R), en el que se ha investigado, durante los tres últimos años, sobre este paisaje irrigado del siglo XII.

## 2. Herramientas y metodología

### 2.1. Área de estudio

El área y los restos objeto de estudio se encuentran en el valle formado por los ríos Hornos, Trujala y Guadalimar en el término municipal de Segura de la Sierra en la provincia de Jaén (Fig. 2). El paraje de la Albuhera se localiza en una cuenca atravesada por el río Trujala, cuyo recorrido se interrumpe por una presa colocada al inicio de una garganta rocosa.



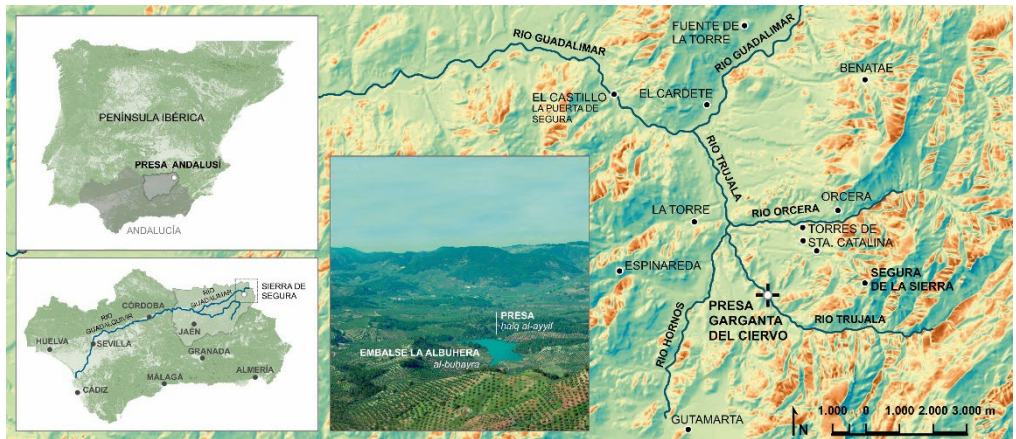


Fig. 2- Ubicación de la presa Garganta del Ciervo en el Modelo Digital del Terreno y reconstrucción virtual de la vista del embalse de la Albuhera desde Segura de la Sierra. Elaboración propia.

Las coordenadas UTM de ubicación del dique son X: 527512 – Y: 4238604 y sus coordenadas geográficas: 38° 17' 42" N y -2° 41' 7" O, referidas ETRS89. La altitud de la base de la fábrica respecto al nivel del mar es de 680 metros.

## 2.2. Herramientas utilizadas

Para el levantamiento de la presa, en vez del uso del LIDAR, se ha considerado como mejor opción utilizar técnicas basadas en *unmanned aircraft system* (UAS), popularmente conocido como dron (Frodella et al., 2020). El uso de los sistemas aéreos no tripulados es extremadamente funcional, eficiente y económico en el ámbito del patrimonio cultural (Pecci y Masini, 2016). Su finalidad va desde la restitución y levantamientos de edificios hasta el análisis de elementos y medición de variables del paisaje. Entre sus ventajas destacan la capacidad de llevar una gran variedad de sensores, fáciles de usar y con alta calidad en los productos que integran. El reconocimiento aéreo se ha realizado con un dron cuadricóptero modelo PHANTOM 4 RTK dotado con una cámara compacta con distancia focal nominal de 8,8 mm y un CMOS 20 de 1" sensor de megapíxeles con un tamaño de píxel nominal de 2,41×2,41 μm. La cámara aporta imágenes de 5472×3648 píxeles correspondientes a 13,2×8,8 mm. Para obtener las coordenadas de los puntos de control terrestre o *ground control points* (GCP), se ha utilizado un receptor GPS, tipo TRIMBLE R2 GNSS, con precisión centimétrica. Este receptor está vinculado a la Red Andaluza de Posicionamiento (RAP), un sistema de referencia geodésico activo materializado por 22 estaciones

permanentes que envían las correcciones necesarias. El receptor tiene una precisión de posicionamiento RTK: horizontal de 10 mm+1.0 ppm y vertical de 20 mm+1.0 ppm. Esta característica garantiza precisiones centimétricas aceptables en todo el ámbito del levantamiento, ya que el rango de incertidumbre de la adquisición y medición de objetos, como vegetación, piedras, taludes, etc. con el estudio fotogramétrico es mayor que un centímetro. La toma de puntos topográficos se realiza por medio de GPS diferencial mediante una estación total TRIMBLE S6.

## 2.3. Toma de datos

Entre los años 2020 y 2021 se han realizado un total de seis visitas a la presa para la toma y verificación de datos; una de ellas dedicada exclusivamente a los vuelos del dron. Para garantizar que el proceso fotogramétrico tenga la suficiente calidad geométrica, en términos de preservación de la escala, se ha realizado una geolocalización precisa con puntos de referencia o GCP, diseñando para ello la distribución de dichos puntos en el terreno (Agüera-Vega, Carvajal-Ramírez y Martínez-Carricondo, 2017). En este caso, se han georeferenciado respecto a la red del Instituto Geográfico Nacional. El sistema de coordenadas es UTM, las unidades son metros y el sistema de referencia es Datum ETRS-89, huso 30 Norte. Las cotas se encuentran referidas al geoido EGM-08 y las altitudes están referidas al nivel medio del mar en Alicante (España). Teniendo en cuenta nuestra propia experiencia, se han ubicado hasta 38 puntos de

apoyo en la zona objeto de estudio, quedando repartidos por toda el área a levantar, algunos de ellos son también puntos de control. Estos puntos se han ubicado con una medición en estático-rápido de al menos 2 minutos. La toma de puntos topográficos se hace con GPS mediante una estación total TRIMBLE S6.

Para realizar el vuelo del drone, tras un reconocimiento previo, se planifican y definen los parámetros necesarios, ya que los resultados fotogramétricos están muy influenciados por la calidad de las imágenes de entrada. Por tanto, se regulan los diferentes sensores, configuración y planes de adquisición, con el objetivo de garantizar datos de imagen óptimos. El ámbito del vuelo es sobre el cauce del río Trujala, a lo largo de una longitud comprendida entre 80–100 mts. y una anchura de 45 mts. El día estaba totalmente soleado, al ser los primeros días de agosto, y el vuelo se realizó algo antes del mediodía solar para minimizar las sombras y la iluminación especular. La apertura se fijó en  $f/6,3$  y el tiempo de exposición en  $1/500$  s. La altura del primer vuelo fue de 100 mts y su duración de 35 minutos, se tomaron un total de 180 fotografías, cuyas imágenes fueron adquiridas ajustando el eje óptico en posición vertical. La distancia final de muestreo en el suelo (GSD) fue de 2,7 cm/px.

#### 2.4. Reconstrucción de la nube de puntos

Una vez recopilada toda la información, y con la ayuda de las notas de campo, se realizan los procesos de análisis, interpretación de datos y generación de planimetrías. Las imágenes RGB obtenidas se usan para generar una nube de puntos densa, que se referencia con las coordenadas GCP. El procesamiento fotogramétrico posterior se hace utilizando el método *Structure-from-Motion* (SfM) usado en el campo de la arquitectura, la restauración o conservación del patrimonio para el modelado volumétrico de inmuebles (Schonberger y Frahm, 2016). Se trata de un método de código abierto que detecta regiones de imágenes superpuestas, determina sus relaciones geométricas e infiere la estructura rígida del conjunto de puntos con la posición y orientación de todas las cámaras. Por medio de SfM se puede reconstruir la topografía del relieve, basándose en las imágenes obtenidas con UAS (Clapuyt, Vanacker y Van Oost, 2014). También es posible identificar elementos arquitectónicos y microrrelieves, indicadores de la presencia de restos o vestigios enterrados

(Dubбини, Curzio y Campedelli, 2016). Las estructuras 3D resultantes se modelan como una nube de puntos, en lugar de una malla debido al hecho de que muchos objetos del lugar, naturales y artificiales, son lo suficientemente complejos como para que se triangulen correctamente. El procesamiento posterior de las imágenes se ha realizado mediante software específico Agisoft Metashape 2.0.3. que permite la reconstrucción de un modelo 3D aplicando algoritmos SfM. La alineación de las imágenes y reconstrucción de los volúmenes son totalmente automatizadas, pudiendo tomarse en cualquier posición, con la única condición de que haya al menos dos imágenes para un mismo punto.

#### 2.5. Modelo Digital del Terreno (MDT)

El siguiente paso es generar un Modelo Digital del Terreno (MDT) del valle en el que se sitúan la presa, el embalse y los terrenos irrigados. El MDT proporciona un conjunto de datos, útil para caracterizar la morfología del terreno. Con el software QGIS 3.30.1, se crea un mapa de pendientes para identificar y clasificar el territorio según sus inclinaciones y altitudes (Fig. 2).

Para el levantamiento del embalse de la Albuhera, y del desfiladero del ciervo, se han obtenido los fotogramas necesarios para cubrir esa área a partir del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), que facilita la obtención de ortofotografías aéreas digitales con resolución de 25 o 50 cm y modelos digitales del terreno de alta precisión en todo el territorio español con un período de actualización anual. En este caso las fotografías utilizadas son del año 2019, ya que el comienzo de la toma de datos fue agosto de 2020.

Sobre las ortofotos del PNOA se superpone la foto cenital propia del entorno del dique y del cauce del río Trujala, que se ha hecho con el vuelo del drone a 100 mts de altura. Esta fotografía arroja una mayor definición y precisión de toda el área a estudiar y levantar.

Sin embargo, debido a la gran cantidad de vegetación y arbolado existente, que cubre por completo todos los restos conservados, es necesario completar la primera nube de puntos con otra obtenida a partir de un vuelo fotogramétrico oblicuo, de manera que todos los vestigios, junto con los accidentes topográficos, queden adecuadamente reflejados. La altura de este vuelo oblicuo ha sido de 20 mts.

Posteriormente, se procede a clasificar todos los puntos de las nubes realizadas, con el fin de aislar los puntos terrestres del resto, como pueden ser animales en movimiento, vegetación o estructuras superfluas, porque de no hacerlo se producen distorsiones que aparecen durante el proceso de generación del modelado del terreno. Tras esto se genera una malla con una calidad ultra alta. El proceso finaliza creando un ortomosaico de la zona objeto de estudio, con una escala uniforme en toda la imagen ortorectificada, para que pueda utilizarse en la medición de distancias reales y que todas sus características se representen en verdadera magnitud (Waagen, 2019).

A partir de la última nube de puntos se obtiene un modelo tridimensional del entorno de la presa y, con las líneas de ruptura, las isolíneas a una distancia de 20 cms. La resolución fotogramétrica de medición de coordenadas 3D se efectúa mediante un restituidor digital con software digi21 3D, usando los puntos de referencia topográficos del terreno.

El trabajo de gabinete se completa con la elaboración de la planimetría 2D y 3D a diversas escalas. Se realiza la representación del vaso de agua ocupado por el embalse, trazándolo a escala 1:1500. Posteriormente se representan 60 mts del cauce del río Trujala a escala 1:100. Un dibujo que incorpora no sólo la planta de los estribos izquierdo y derecho de la presa sino también los fragmentos existentes 40 metros aguas abajo, en ese lugar posiblemente como consecuencia del momento del colapso del dique (Fig. 3).

Tras estas labores se hace una restitución fotogramétrica de los restos conservados de los estribos por medio de fotografías estereoscópicas, realizadas por medio de una cámara DSLR NIKON de 22 Mpixeles y ópticas con focales de 28 y 50 mm. Las coordenadas de los puntos de referencia en las diversas caras se toman con una estación total topográfica TRIMBLE S6. Para la rectificación fotográfica se utiliza el software ASRix, VSD y PoivilliersF para restitución estereoscópica, Orthoware para ajuste de bloques de fotografías y una licencia de Photoscan para el escaneado fotogramétrico.

Por último, se completan, verifican y comprueban in-situ todos los croquis y dibujos que se han obtenido. Estas comprobaciones se hacen por medio de distanciómetros láser de LEICA, además de los tradicionales flexómetros y la cinta métrica. Con todos los datos procesados y la información disponible se hace el levantamiento final, representando a escala 1:50 las caras y secciones de los dos estribos y la planta de la presa. La delineación de las vistas diédricas y tridimensionales se hace con software CAD.

### 3. Resultados

#### 3.1. Embalse de la Albuhera

El curso del río Trujala entra en el desfiladero, en dirección sureste-noroeste, a la cota 680 m.s.n.m. Al taponar en ese punto el paso del agua se consiguió elevar el nivel de agua de 12 a 13 metros y formar el embalse. Esta nueva altura permitió que el agua alcanzara una vaguada



Fig. 3- Cauce del río Trujala a su paso por el desfiladero del Ciervo. Se representan los restos de los dos estribos y los fragmentos existentes a cuarenta metros del dique. Elaboración propia.

natural, existente en el extremo norte de la hoya, con lo que se consiguió desviar el cauce fluvial del Trujala casi 90°, dirigiéndolo hacia los terrenos que se deseaban irrigar (Fig. 4). Tras topografiar el terreno ocupado por la antigua albuhera se han obtenido los siguientes datos del embalse andalusí, que varían en función de la altura que alcanzara la lámina de agua:

Altura coronación presa:	14 mts	14 mts
Longitud de coronación:	40 mts	40 mts
Número aliviaderos:	1	1
Cota lámina agua:	692 m.s.n.m.	693 m.s.n.m.
Nivel máximo normal:	12 mts	13 mts
Capacidad del embalse:	0,180 hm <sup>3</sup>	0,255 hm <sup>3</sup>
Superficie del embalse:	6,10 ha	8,23 ha
Perímetro (costa):	1,90 km	2,12 km



Fig. 4- Reconstrucción tridimensional del paisaje del embalse de la Albuhera. Elaboración propia.

### 3.2. Presa de Garganta del Ciervo

El dique tenía una alineación recta en dirección norte-sur y estaba encajado entre las dos paredes laterales del inicio del cañón rocoso. La posición elegida por los constructores andalusíes para colocar la presa permitió reducir esfuerzos y materiales, resistiendo mejor el empuje del agua almacenada en el vaso del embalse. Por los vestigios, cortes y desbastes existentes en las rocas de ambos márgenes de la garganta, es posible deducir que la coronación de la presa alcanzó una longitud total de 40 m en su parte más larga y que su altura, desde el lecho del río, fue aproximadamente de unos 14 m (694 m.s.n.m.) (Fig. 5). En las rocas superiores, donde apoyaba el estribo derecho, se aprecia lo que pudo haber sido una atarjea tallada en la piedra y, a continuación, una fuerte erosión en la pared rocosa, provocada quizás por la existencia en ese lugar de un aliviadero o desagüe de la presa.

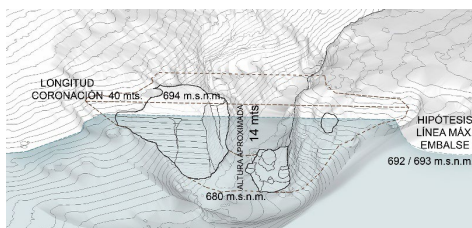


Fig. 5- Reconstrucción virtual 3D de la presa de Garganta del Ciervo. Elaboración propia.

En la pared derecha del cañón hay varios orificios que denotan puntos de anclaje de la fábrica con la roca. En ambas caras de la fábrica se observan revestimientos de cal y mechinales de las medias agujas soportes de los tableros o tapias con los que se encofraron las hiladas de calicanto con las que se construyó esta barrera fluvial. La altura media del cajón de tapial es 76,54 cm. En la cara este del estribo izquierdo se aprecian un total de 14 cajones de tapial y la cara oeste mantiene 8 cajones de tapial (Fig. 6). Tanto la métrica de las agujas como el tamaño medio del cajón coinciden con las dimensiones que se encuentran en el resto de torres andalusíes existentes en esta comarca (Quesada-García, 2023).

La técnica constructiva con la que fue ejecutada esta presa andalusí confirma una ruptura tecnológica con los métodos constructivos hispanorromanos, evidencia un aporte exterior de las tradiciones orientales de construcción de presas y una transferencia de conocimiento relacionada con obras hidráulicas construidas en la península arábiga, particularmente yemeníes.

### 3.3. El rafal de Hamušk, Hamusgo o Amurjo

Los terrenos hacia los que se desviaba el agua son una amplia y ondulada rambla triangular con una extensión aproximada de 240 hectáreas. En la actualidad existe un carril que recorre, a la cota 700 m.s.n.m., la distancia que hay entre el embalse y la torre ancha del Aguadero (*burg al-ārid*), una de las tres torres aisladas de Sta. Catalina que se conservan en la zona. No habría que descartar que este camino pudiera haber sido en su día la línea de rigidez del sistema de irrigación, pudiendo ser incluso el canal principal de riego. La superficie de tierras, regadas por gravedad a partir de ese canal, estaría comprendida entre las 145 y 165 ha. Las aguas



Fig. 6- Sección transversal, aguas arriba, del desfiladero o garganta del Ciervo, representando los restos del estribo izquierdo, la base del derecho y el posible canal aliviadero del embalse. Elaboración propia.

sobrantes del riego drenarían al cercano arroyo Claudio y también al río Orcera (Fig. 7).

Esta rambla de tierra, que conforma los actuales llanos de Sta. Catalina, está unida por medio de la vía pecuaria del Cordel de la Mancha con un paraje denominado Amurjo o Amusco, también conocido en las ‘Relaciones topográficas de Felipe II’ de 1578 como ‘fuente de Hamusgo’. En este lugar el río Orcera formaba una famosa piscina natural, conformada por la orografía y diferentes represas. Amusco tuvo que ser en la Edad Media un importante lugar, como demuestra el hecho que fuera intercambiado por la villa de Orcera en 1285 por el rey Sancho IV a la Orden de Santiago (Quesada-García, 2023).

La extensión de tierra que va de Amurjo a la presa de Garganta del Ciervo, es decir, los llanos de Sta. Catalina, podría haber sido el terreno de una hacienda privada en el siglo XII. Una posible explotación agropecuaria, dedicada a la

ganadería, prados irrigados o cultivos de secano, perteneciente a una almunia o rafal cuyo edificio principal podría haber estado en Amurjo, con la ‘fuente de Hamusgo’ como lago representativo. Ibn Hamuš̄k habría dado nombre a este lugar como una forma de representación de poder. El dique y la albuera habrían sido infraestructuras vinculadas a esta finca para irrigar sus campos.

#### 4. Conclusiones

Esta presa andalusí y el embalse que formó, se encuentran localizados en un ámbito rural, alejado de núcleos poblacionales. Este importante dato cuestiona el tradicional argumento de la historiografía arabista medieval, que mantiene que este tipo de infraestructuras hidráulicas eran siempre obras promovidas por el Estado o bien eran estructuras cuyo fin último era representar o expresar el poder del príncipe (Cressier, 1996).

La construcción del embalse de la Albuera fue iniciativa de un poder local, es decir de un gobernante andalusí, anterior a la administración almohade del territorio y fue expresión de una necesidad funcional. Su sentido habría sido construir un almacenamiento de agua para irrigar terrenos de un campo ubicado en el valle de los ríos Hornos y Trujala. Esta infraestructura hidráulica habría formado parte de un proceso de colonización agrícola basado en un modelo específico de fincas privadas, caracterizadas por albergar una reserva hídrica de notables dimensiones. El pequeño mar o albuera habría servido para regar los terrenos de un posible rafal existente en Amurjo o Hamusgo, cuyo propietario pudo haber sido Ibn Hamuš̄k.



Fig. 7- Terrenos irrigados quizá pertenecientes al posible rafal de Hamuš̄k. Elaboración propia.

Los levantamientos de esta arquitectura hidráulica, de la topografía de su entorno y la cartografía del embalse, constituyen una base documental sólida que proporciona datos imprescindibles para conocer cómo fue este paisaje medieval. La principal contribución de este trabajo es la de registrar y documentar, de forma gráfica, una infraestructura histórica antes de que se transforme más o desaparezca.

El análisis del conjunto de la presa de Garganta del Ciervo y del embalse de la Albuhera supone un avance en la comprensión de los sistemas hidráulicos musulmanes que suministraban agua con el fin de irrigar tierras y que no estaban destinados al abastecimiento humano, al recreo o a la representación. La divulgación de los dibujos y los hallazgos asociados servirá para contrastarlos con otros ejemplos existentes en Sicilia, el Magreb o el Oriente Próximo.

A nivel metodológico, una de las principales conclusiones que se pueden extraer es que el estudio, levantamiento y caracterización de las presas históricas sólo puede ser realizado de forma rigurosa, cuando se aborda también el estudio del paisaje al que están asociadas. Un método que, actualmente, requiere el uso y combinación de diferentes técnicas y herramientas digitales.

El análisis espacial expuesto en este trabajo contribuye a dar claves fundamentales para el conocimiento de estas infraestructuras andaluses y revela datos muy valiosos que arrojan luz sobre su funcionamiento. Los resultados obtenidos aportan una información relevante sobre cómo eran las formas de suministro hídrico en el ámbito rural de al-Andalus y dan una insospechada visión de un paisaje irrigado durante el siglo XII.

## Referencias

- Agüera-Vega, F., Carvajal-Ramírez, F. y Martínez-Carricondo, P. (2017). Assessment of photogrammetric mapping accuracy based on variation ground control points number using unmanned aerial vehicle. *Measurement*, 98, pp. 221–227.
- Aguirre Sádaba, F. J. y Jiménez Mata, M<sup>a</sup>. C. (1979). Introducción al Jaén islámico (Estudio geográfico-histórico). Jaén, Instituto de Estudios Giennenses.
- Al-Zuhrī, M. (1968). *Kitāb al-Ġa' rāfiyya*. Libro de Geografía. En: Maḥammad Hadj-Sadok (ed.) *Bulletin d'études orientales*, 21, pp. 7-312.
- Clapuyt, F., Vanacker, V. y Van Oost, K. (2016). Reproducibility of UAV-based earth topography reconstructions based on Structure-from-Motion algorithms. *Geomorphology*, 260, pp. 4–15.
- Cressier, P. (1996). À propos des apports orientaux dans l'hydraulique agraire d'al-Andalus: observations sur le barrage. En: Philipp von Zabern (ed.) *Spanien und der Orient im frühen und hohen mittelalter*. Kolloquium Berlin 1991, Mainz am Rhein, pp. 142-156.
- Dubbini, M., Curzio, L.I. y Campedelli, A. (2016). Digital elevation models from unmanned aerial vehicle surveys for archaeological interpretation of terrain anomalies: Case study of the Roman castrum of Burnum (Croatia). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 8, pp. 121–134.
- Frodella, W., Elashvili, M., Spizzichino, D., Gigli, G., Adikashvili, L., Vacheishvili, N., Kirkitadze, G., Nadaraia, A., Margottini, C. y Casagli, N. (2020). Combining InfraRed Thermography and UAV Digital Photogrammetry for the Protection and Conservation of Rupestrian Cultural Heritage Sites in Georgia: A Methodological Application. *Remote Sensing*, 12, p. 892.
- Pecci, A. y Masini, N. (2016). Archaeology, historical site risk assessment and monitoring by UAV: Approaches and case studies. En: *EGU General Assembly Conf. Abstracts*. Vienna, Austria; p. 17424.
- Quesada-García, S. (2021). Poblamiento y asentamientos rurales andaluses: análisis del paisaje y caracterización territorial de un valle del 'amal Šaqira (siglos VIII-XII). *Al-Qanṭara*, 42(2), p. 11.
- Quesada-García, S. (2023). *Torres, castillos e infraestructuras andaluses en la Sierra de Segura. Caracterización territorial, espacial, métrica y constructiva*. Sevilla, HAC University books, pp 101-115.
- Schonberger, J.L. y Frahm, J.-M. (2016). Structure-from-motion revisited. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, Las Vegas, NV, USA, pp. 4104–4113.
- Waagen, J. (2019). New technology and archaeological practice. Improving the primary archaeological recording process in excavation by means of UAS photogrammetry. *Journal of Archaeological Science*, 101, pp. 11–20.

# Virtual reconstruction of destroyed fortifications: the case study of Santa Caterina in Verona

Michele Russo<sup>a</sup>, Giulia Flenghi<sup>a</sup>, Alessio Buonacucina<sup>a</sup>, Valentina Russo<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Department of History, Representation and Restoration of Architecture, Sapienza University of Rome, Rome, Italy, [m.russo@uniroma1.it](mailto:m.russo@uniroma1.it), [giulia.flenghi@uniroma1.it](mailto:giulia.flenghi@uniroma1.it), [alessio.buonacucina@uniroma1.it](mailto:alessio.buonacucina@uniroma1.it), <sup>b</sup> Erralcubo Studio, Bologna, Italy, [ingvalentinarusso@gmail.com](mailto:ingvalentinarusso@gmail.com)

## Abstract

Military fortifications have always played a key role in territorial defense. Their location and visibility often depended on strategic military choices, such as shape. The geometric development of the latter is the result of centuries of refinement of construction techniques concerning the evolution of warfare, the architectural consistency of the fortified area, and adaptation to the orography of the territory. A final common aspect is their history, often marked by transformations that have determined the architecture's level of preservation and use. These architectures can be perfectly preserved, destroyed, or fallen into disuse. Of the latter, many examples are scattered throughout the territories, a fascinating constellation of vestiges that have lost their visibility and importance. The instruments of surveying, drawing, and representation can support the virtual rediscovery of the ancient role of architecture. This research project focuses on the Fort of Santa Caterina in Verona. Originally called Werk Hess, it is a fortification located south of Verona and built between 1848 and 1856. Only a few small traces remain today, but the Fort of Santa Caterina was an architecture of remarkable beauty because of its naturalistic and environmental inclusion, an architectural and perspective cornerstone of the fortified city due to its dominant position. Through a comprehensive course of source analysis, the survey of the existing territory, and representation in plan and space, the research project aims to give a virtual shape to this military marvel, laying the groundwork for more complex multi-disciplinary analyses of the artifact and the surrounding area.

**Keywords:** 3D survey, virtual reconstructions, geometric analysis, destroyed fortifications.

## 1. Introduction

The study of fortifications that no longer exist is fascinating. The subject's attractiveness lies in understanding the logic behind the construction (geometric rules, materials, masonry techniques) and their relationship with the territory. Such knowledge is only sometimes easy to achieve due to lacking sources (Russo et al., 2023). Collecting reliable information can help read and interpret palimpsests, even if they have partially or entirely disappeared, losing any trace of pre-existence (Tytarenko et al., 2023). It is possible to regenerate a relation between the existing and the

sources, investigating the divergences between the project and the built (Kowalski et al., 2023) and arriving at interpretative conclusions. The case study in this article concerns the Fort of Santa Caterina in Verona. The typology of the Fort, its historical role, and the traces on the territory defined the cultural research stimuli. The study aims to apply a multi-scale integrated survey technique (Guidi et al., 2009) to collect comparative data, opening critical analysis towards a virtual interpretation of its ancient form.

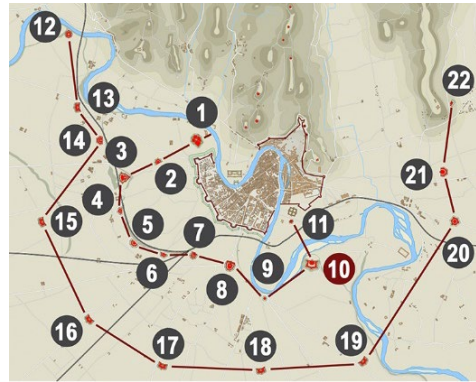
## 2. The fortified system of Verona

The area under study in the 19th century was under Habsburg rule. When the Italian State was created in 1861, the border between Italy and Austria excluded Trentino and Veneto, including Verona (Fig. 1).



Fig. 1- Map of Austrian territories as of 1835 (Hall, 1849) with quadrilateral fortresses

Within this framework, Verona was part of the Austrian Quadrilateral, a fundamental defense system built between 1815 and 1866 (Frasca, 1998). In 1833, the Austrian Empire decreed the restoration of the fortifications of Verona and the Mincio line. At that time, Franz von Scholl (1772-1838), an Austrian fortifications engineer, was already in Verona as director of the Imperial Royal Office of Fortifications. He was, therefore, entrusted with the construction of the works around Verona, working until he died in 1838. Upon von Scholl's death, the implementation of his defense plan was halted. It was later resumed between 1848 and 1859 when an entrenched camp was established, along with the construction of 12 new forts. These forts were strategically positioned approximately 1 km apart from each other and at a distance of 1 to 2.4 km from the bastion front (Fig. 2). The forts were initially named after commanders or to honor high-ranking personalities since 1866, when they adopted the name of the surrounding villages. The fortifications were generally trapezoidal, consisting of a perimeter rampart bordered by a moat and a 'Carnot-style' wall with rifle positions (Fig. 3). Inside them was a central masonry redoubt with bomb-proof rooms protected by embankments up to 2.5 meters thick. Today, Verona's urban wall is more than 9 kilometres long (Conforti Calcagni, 2008), and it was included in the UNESCO World Heritage List in 2000.



- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| 1. Forte San Procolo     | 12. Forte Parona       |
| 2. Forte Spianata        | 13. Forte Chievo       |
| 3. Forte San Zeno        | 14. Forte Croce Bianca |
| 4. Forte San Massimo     | 15. Forte Lugagnano    |
| 5. Forte Fenilone        | 16. Forte Dossobuono   |
| 6. Forte Santa Lucia     | 17. Forte Azzano       |
| 7. Forte Palio           | 18. Forte Tomba        |
| 8. Forte Porta Nuova     | 19. Forte Cà Vecchia   |
| 9. Torre Tombetta        | 20. Forte San Michele  |
| 10. Forte Santa Caterina | 21. Forte Cà Bellina   |
| 11. Forte Gazometro      | 22. Forte Preara       |

Fig. 2- Verona's fortified system in 1866

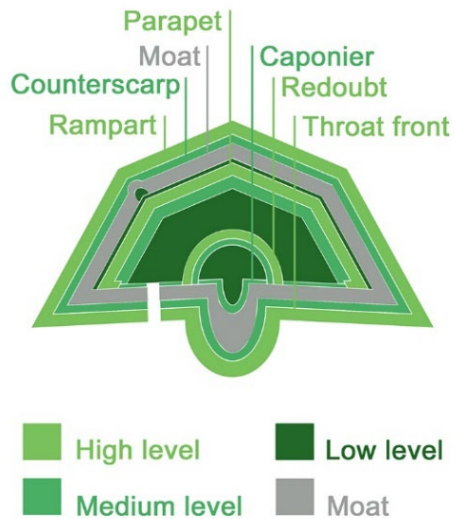


Fig. 3- Typical polygonal fortification scheme used by the Austrians

The remains of the Fort of St. Caterina represent the barely visible trace in the territory of one of the most critical fortifications belonging to the



first line of the Austrian Quadrilateral system (Fig. 1).

### 3. Santa Caterina case study

The Santa Caterina Fort was the most complex and magnificent of many buildings in the famous Habsburg Quadrilateral. Located near the riverbank of the Adige, it concluded the first entrenched camp to the east (Fig. 4). It formed a system on the right, with Fort Porta Nuova and the Tombetta Tower, on the left bank with Fort San Michele. However, it was predominantly conceived as a self-sufficient stronghold in a dominant position on the edge (Rideau) of Santa Caterina (Jacobacci, 1980).

From Franz von Scholl's complex plan, drawn up in the years 1834-1838, Johann von Hlavaty derived the more economical one, summarizing in a single large fort all the functional tasks (Fig. 4). Hlavaty's design was then realized in the years 1850-1852, under the direction of Conrad Petrasch (Fig. 5). The primary function of the Fort was the indirect defense of the Santa Lucia-San Massimo ridge. Its architecture epitomizes von Scholl's fortification technique and art. In the parts still preserved, the quality of the stone cutting stands out, with opus polygonal tufa facings. Its initial name derives from the chapel dedicated to the Sienese saint. The Fort was later officially named after Baron Heinrich von Hess (1788-1870), artillery general and Chief of Staff in Radetzky's army. It was armed with 33 artillery pieces in wartime, stocked with 58,000 kg of gunpowder reserves, and could accommodate 660 soldiers.

Fort Santa Caterina was a complex machine, carefully studied in its tactical aspect, built with majestic architectural forms. Overall, the Fort's layout responded to the criterion of compartmentalization of the work in isolable sectors for security and progressive defense. The Fort was divided internally into four parts, separated by dry security ditches (diamond ditches). The Fort was accessed through four rusticated, arched portals with a drawbridge framed in the northern *ridotto* (Fig. 6).

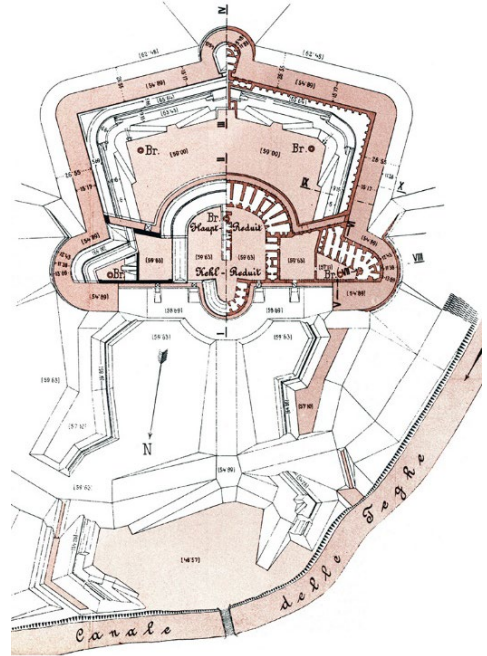


Fig. 4- Drawing of the Fort of Santa Caterina (Jacobacci, 1980)

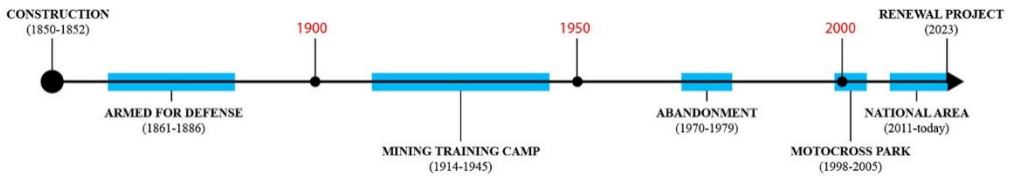


Fig. 5- Historical pipeline of the Fort main transformations



Fig. 6- Historical photo by Moritz Lotze (Lotze et al., 1996)

In the inter-war period, still used by the army, the Fort was used as a training camp for miners. Thus, with repeated mine operations, the Fort was partially dismantled. It also suffered severe damage from the explosion of an ammunition depot at the end of World War II. When the military use of the fortified structure ceased, after a period of abandonment, in the 1970s, the Fort was used as a motocross track. It resulted in further damage and tampering. The Fort was then wholly abandoned, becoming prey to vandalism, damage, and spontaneous vegetation encroachment. Since 2011, it has been under the concession of the *Cooperativa Sociale "I Forti,"* which initiated renovation work to return the Fort and its appurtenances to public use for cultural and leisure activities.

#### 4. The actual building

Very little of the Fort's original architecture is preserved. Part of the southern *ridotto* (1/3), its wings connecting to the northern *ridotto*, part of the artillery rampart, part of the *poterna*, and the *caponiera* have been demolished.



Fig. 7- Drone photos of the northern *ridotto*

The outer entrenchment was also completely levelled following the rectification of the course of the Adige River (late 19th century). The rest of the area is in a semi-abandonment state. Only the northern *ridotto* is now occasionally used as an exhibition space (Fig. 7). A master plan for the area's redevelopment, financed by the EU was presented in 2023. In this context, the site survey was developed to define the basis for a better investigation of the Fort's shape and relationship with the surrounding area, leading to the hypothesis of a virtual reconstruction.

### 5 Methodology

For the study of the area, the integrated methodology between active and passive sensors was applied, employing a GNSS system, ground-based and drone photogrammetric techniques, and terrestrial 3D laser scanners (Ramos & Remondino, 2015; Bercigli & Bertocci, 2017). Hence, we moved to 2D and 3D representations, considering interpretative tolerances in developing drawings and the model. Finally, these products served for the critical analysis of the system (Caroti et al., 2021), enriching the current knowledge on the Fort (Valenti & Paternò, 2021).

#### 5.1. Data acquisition

The surveyed area is approximately 230000 m<sup>2</sup>, consisting of the former Barracks buildings, the infrastructure, the monumental complex of Fort St. Caterina, and wooded areas.

The first step was to frame the survey in the technical cartography of the Veneto Region. The planimetric coordinates of the control points were determined in the UTM ETRF 2000 national cartographic system, while the elevations referred to the National Altimetric Datum. This survey approach aimed to produce a 1:500 scale map, considering that the maximum linear expansion in the Verona city area by the UTM map representation is about 0.3 per 1000. A total of 22 GNSS vertices were permanently materialised and surveyed with high precision (Topcon GR5 receiver in static mode), defining the framing network with a total error (RMSE) of 0.034 m. It was followed by defining a secondary system of vertices, surveyed in GNSS NRTK mode, and defining a GCPs reference for the active and passive data acquisition phases.

The passive and active techniques were applied in a shared locale reference system. The RPAS survey method used a DJI Mavic mini 2 drone equipped with an FC7303 camera (4000 x 3000 pixels, 4.49 focal length, 1.62-micron pixel size). Numerous additional targets were temporarily positioned and surveyed for each flight. The 4 flight plans were designed to ensure adequate longitudinal and transverse coverage of the images, dividing the area into four parts and acquiring approximately 1180 images at an altitude of 57 meters, with a GSD of 2 cm (Fig. 8). In this phase, only those artefacts that were not covered by vegetation were acquired, while for the wooded areas only the perimeter was determined.



Fig. 8- Photogrammetric acquisition schema of the whole area

The architectural survey focused on the northern part of the *ridotto*, integrating a 3D laser scanner (RTC360, Leica) and UAV photogrammetry to acquire the Fort's exterior and interior correctly. Given the complex geometry of the monument, 67 scans were taken from the ground along the perimeter and inside the rooms to cover all surfaces except the roof (Fig. 9).

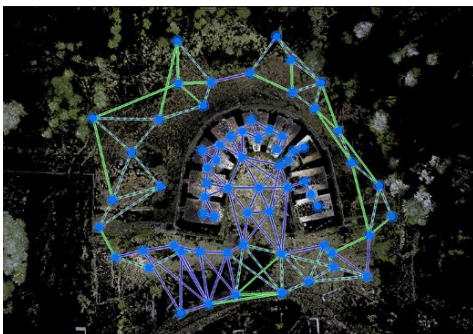


Fig. 9- Ground scanning network

The roof was acquired by integrating RPAS flight in manual mode at low altitude (Mean Dist. 20 mt, GSD 6 mm). Finally, a photogrammetric campaign was completed from the ground with a DSC-HX60 camera (Sony), a focal length of 4.3 mm, 5184 x 3888 pixels. The high data density produced acquired information helpful for documenting the state of deterioration of the building. During the active and passive architectural survey, several common GCPs were recorded, allowing all data to be framed in the same local reference system.

## 5.2. Data integration and analysis

At a territorial scale, the extraction of the point cloud made it possible, first of all, to construct the DTM (Fig. 12) and the orthoimage of the area (Fig. 10). The morphology of the terrain is substantially flat, except for some slight undulations and the embankment and ditch to the south of the Fortress, evident traces of the barrier of the fortification. The orthophoto map shows the altimetry of the terrain with contour lines with a variation of 1 meter, indispensable for producing the 1:500 scale representation of the area.



Fig. 10- Orthophotos of the area with contour lines

At the architectural scale, the point clouds were pre-aligned automatically using the VIS system and then roto-translated in the common reference system, with an overall error of 7 mm in the orientation of the point clouds.

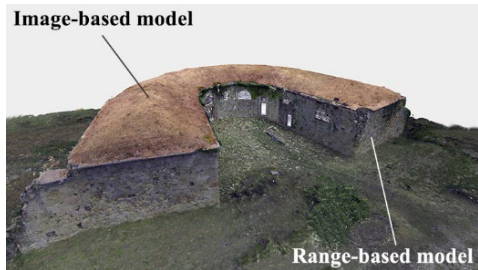


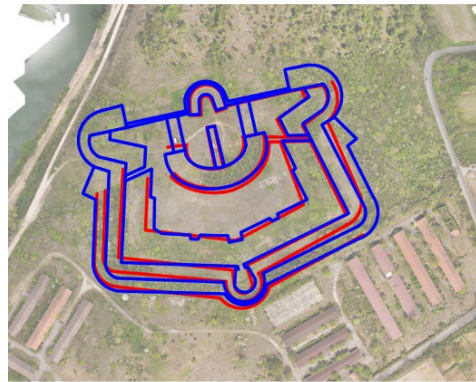
Fig. 11- Integrated 3D point cloud

From the photogrammetric flight, a dense point cloud of the northern ridotto was obtained in the same TLS reference system to get an integrated and complete model (Fig. 11). The photographs from the ground, combined with those from a drone, were used to draw up ortho-images of the fronts and the development of the two north and south fronts of the ridotto (Fig. 13). The maximum errors on check points and control points did not exceed 5 cm.

Some initial analyses were conducted starting from the survey data, comparing the existing shape with the sources. The wire perimeter of the historical plan (Fig. 4) was superimposed on the orthoimage, highlighting discrepancies between the existing plan and the designed one. The plan of the Fort's shape was interpreted, preserving the geometry of the traces found in the area (Fig. 12).

The superimposition of the two plans shows some minor differences in proportions and symmetries. This step was validated by superimposing the interpreted shape on the DTM to verify the

correlations between the terrain conformation and the hypothesized shape (Fig. 12).



- Orthophoto reconstruction
- Source-based reconstruction

Fig. 12- Above the interpreted geometry on the DTM, below the superimposition of the theoretical and actual geometry on the orthoimage.

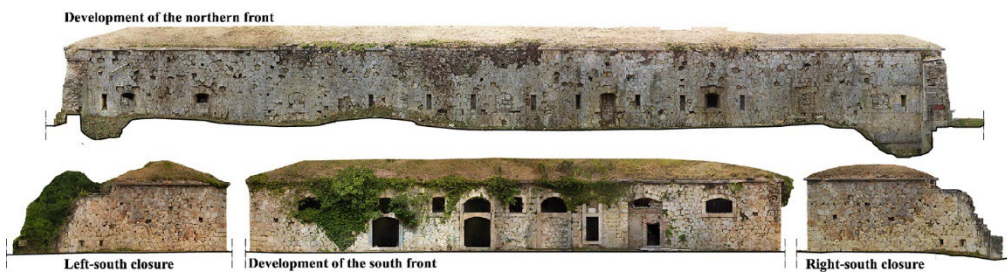


Fig. 13- Orthoimages of the main facades of the Fort

### 5.3. Data modeling and communication

Extracting vertical and horizontal sections from the integrated 3D point cloud made it possible to reconstruct the 2D plan and elevation. The 3D geometry is aimed at identifying the original shape of the building through a regularization process that preserves a centimeter tolerance with the reality-based model. The principal vertical planes were identified by employing fitting operations on portions of the point cloud. The center of the bundle of planes, defining the radial distribution of the masonry, was geometrically determined (Fig. 14). Based on these constraints, the model was reconstructed. This approach confirmed the construction of a dodecagon, with a constant angular opening of 30.5 degrees, which defines the structural pitch.

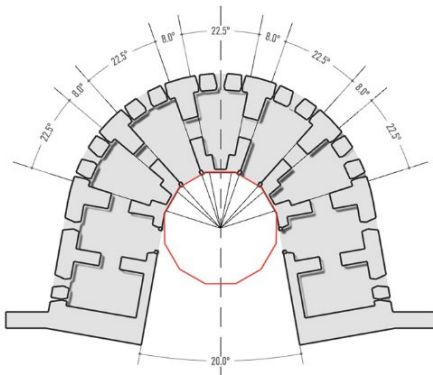


Fig. 14- Geometrical analysis of the plan

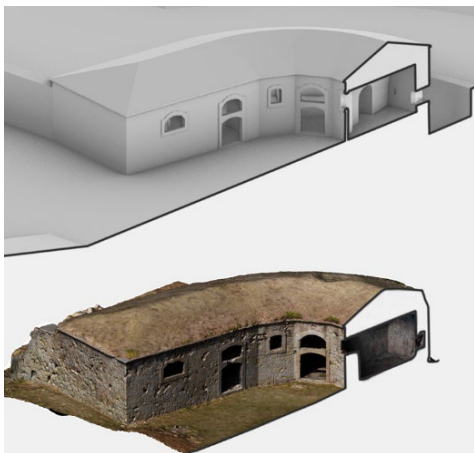


Fig. 15- Vertical axonometric section of the virtual and reality-based model

In reconstructing the interior spaces, this methodology has also led to accurate results in the restitution of the internal barrel vaults, which have a horizontal ridge line, a set plane inclined 11 degrees to the ground, and a variable radius (Fig. 15). Following this approach, an initial volumetric model of the Fortress was defined based on the additional portions surveyed and the information extracted from the sources. In the reconstruction process adopted so far, the virtual model's reliability level was verified by comparing the reconstructed model with the surveyed model. It resulted in a reconstructive tolerance of a few centimeters (Fig. 16).

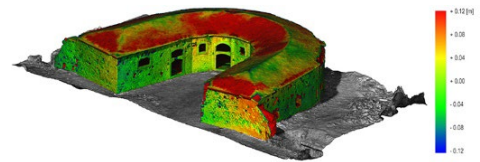


Fig. 16- Metrical comparison between the reality-based model and the virtual reconstruction

## 6. Conclusions

The research proposed here illustrates a survey and representation of one of the most important Austrian forts in the Austrian quadrangle. Its trace in the territory has now been lost. The redesigning of the area has provided new stimuli for the in-depth survey and the analysis of the territory. The aim was to collect heterogeneous data, which can lead to rediscovering the historical shape and the relationship with its environment. The methodology is based on the critical comparison between different sources and the re-proposition of some original geometries and volumes. This research defines a functional basis for communicating the site and supporting a subsequent investigation and design phase. The ongoing research is focused on refining the virtual model of the Fortress (Fig. 17), analyzing the wall facings and the details of the construction techniques.

## Notes

(1) The authors' research results from joint and integrated work. In writing the article, M.R. was responsible for paragraphs 1, 3, and 4, G.F. edited paragraphs 2 and 5.2, A.B. paragraphs 5.3, and V.R. paragraphs 5 and 5.1.

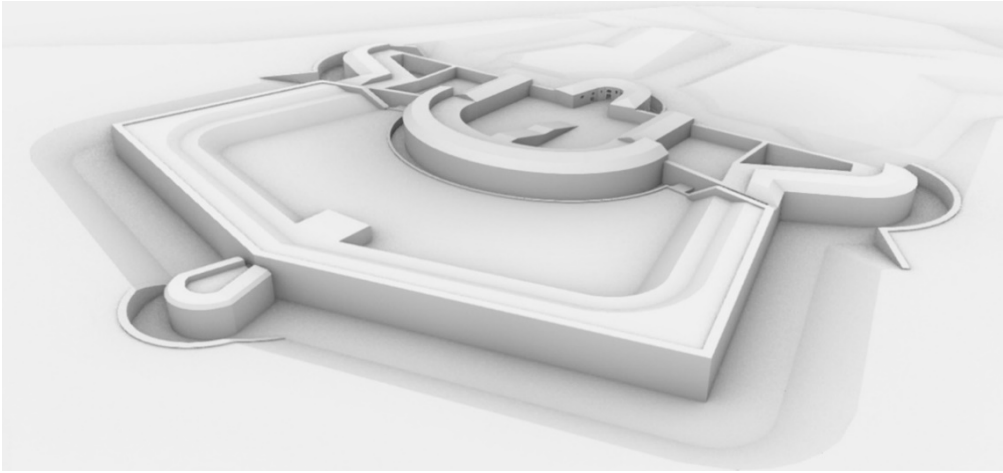


Fig. 17- Volumetric 3D model of Fort of Santa Caterina

## References

- Bercigli, M., Bertocci, S. (2017). Digital Documentation of Masada Fortress in Israel: Integrated Methodologies of Survey and Representation. In *Proceedings of the CAA*, pp. 413-424.
- Caroti, G., Martínez-Espejo Zaragoza, I., Piemonte, A. (2021). The use of image and laser scanner survey archives for cultural heritage 3D modelling and change analysis. In *ACTA IMEKO*, 10 (1), pp. 114-121.
- Conforti Calcagni, A. (2008). *Le mura di Verona*. Verona, Cierre Edizioni, Verona (Italy).
- Frasca, F. (1998) Il dispositivo d'attesa strategica del Quadrilatero, durante la prima campagna d'Italia di Napoleone Bonaparte. In *Informazioni della Difesa*. Roma, Stato Maggiore della Difesa, 1, pp. 30-41.
- Guidi, G., Remondino, F., Russo, M., Menna, F., Rizzi, A., & Ercoli, S. (2009). A multi-resolution methodology for the 3D modeling of large and complex archaeological areas. *International Journal of Architectural Computing*, Vol. 7(1), 39–55.
- Hall, S. (1849). *A New General Atlas, with the Divisions and Boundaries*. Longman, Brown, Green and Longmans, London.
- Jacobacci, V. (1980). *La piazzaforte di Verona sotto la dominazione austriaca 1814-1866*. Verona, Artegrafica, pp. 36-76.
- Kowalski, S., La Placa, S., & Pettineo, A. (2023) From archives sources to virtual 3D reconstruction of military heritage – the case study of Port Battery, GDAŃSK. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLVIII-M-2-2023, 885–893.
- Lotze, M.; Seemann, H., Lunzer, C. (1996). *Die K.u.K. Armee 1860-1914*, ALBUM Verlag, Wien.
- Magda Ramos, M., Remondino, F. (2015). Data Fusion in Cultural Heritage - A Review. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XL-5/W7, 359–363.
- Russo, M., Panarotto, F., Flenghi, G., Rossi, E., Pellegrinelli, A. (2023). A 3D integrated survey of fortified architectures: the medieval Canossa castle. In *International Conference on Fortifications of the Mediterranean Coast (FORTMED) 2023*, Pisa, 23-25 Marzo, pp. 1147-1154.
- Tytarenko, I., Pavlenko, I. & Dreval, I. (2023). 3D Modeling of a Virtual Built Environment Using Digital Tools: Kilburun Fortress Case Study. *Applied Sciences*, 13(3):1577.
- Valenti, R., Paternò, E. (2021). 3D Integrated Survey for the Study of Archaeological Sites: the Case Study of Euryalus Castle in Siracusa. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 767 012015.

## Torri costiere del XV-XVII secolo all'isola d'Elba

Tommaso Empler<sup>a</sup>, Adriana Caldarone<sup>b</sup>, Alexandra Fusinetti<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Sapienza Università di Roma, Roma, Italy, [tommaso.empler@uniroma1.it](mailto:tommaso.empler@uniroma1.it), <sup>b</sup> Sapienza Università di Roma, Roma, Italy, [adriana.caldarone@uniroma1.it](mailto:adriana.caldarone@uniroma1.it), <sup>c</sup> Università degli studi di Sassari, Alghero, Italy, [alexandra.fusinetti@gmail.com](mailto:alexandra.fusinetti@gmail.com)

### Abstract

Elba Island, due to its geographical position at the center of the contested Mediterranean region among Italy, France, and Spain, and its environmental resources (minerals and salt), has always been subject to incursions and dominations.

For this reason, Elban landscape, understood as the result of socio-economic, cultural, and architectural configurations evolving over time, has developed a characteristic settlement pattern based on the relationship between highlands and the coastline.

Around the 5th century, settlement model of Hilltop Fortresses established itself as a sedentary model, and many of the sites founded during that period are still visible today due to the continuity of architectural usage, facilitated by the construction of additional fortresses by the Pisans around the 15th and 16th centuries.

Different historical developments are followed by fortified structures located along the coastlines (especially in Marina di Campo, Marciana Marina, and Rio Marina), which take the form of watchtowers integrating into coastal defense and surveillance systems during the 16th century.

The study analyzes the various types of existing fortifications, based on bibliographic and iconographic research, along with surveying and material analysis, aiming to create informative models for the digitization, management, and enhancement of the fortified heritage of Elba.

**Keywords:** Elba island, Digital Heritage, Survey, Dissemination.

### 1. Il Sistema delle torri costiere sulle coste della Toscana

Sull'intero sistema costiero toscano, a partire dal XV secolo, viene avviato un potenziamento per il controllo dei pericoli che provengono dal mare, costituiti dagli sbarchi di piccoli nuclei di barbareschi e dalla flotta regolare Ottomana, alleata dei Francesi, per destabilizzare il sistema socioeconomico di quelle aree che non sono direttamente collegate con loro.

Di conseguenza, le torri di avvistamento servivano per individuare tempestivamente il pericolo, e per costituire un primo baluardo difensivo con un cannoneggiamento poco intenso, ma tale da ridurre i tempi degli sbarchi per avvertire gli abitanti degli attacchi, e/o per consentire l'organizzazione degli eserciti deputati a difendere un territorio.

Le torri hanno forme e forge in linea con i sistemi di assedio e di difesa del tempo e una delle forme ritenuta ottimali, per ridurre l'efficacia dei colpi di cannone di chi assale, è quella cilindrica.

Il "basamento" presenta generalmente una forma tronco-conica, con un svasamento verso l'esterno, posto fino ad un 1/3 dell'altezza complessiva, in tale punto viene realizzato un "cordolo" per l'intero giro della circonferenza. I restanti 2/3 del "collo" sono retti con un "coronamento" in corrispondenza della parte sommitale (Fig. 1). La porta d'accesso è posta nella parte posteriore, rispetto alla direzione di provenienza delle imbarcazioni nemiche ed è collocata sopra al "cordolo", raggiungibile mediante una "scala" esterna, che presenta un

pontile nella parte terminale, mentre sulla parte frontale della torre sono presenti delle aperture, con numero in funzione dei cannoni presenti per la difesa.

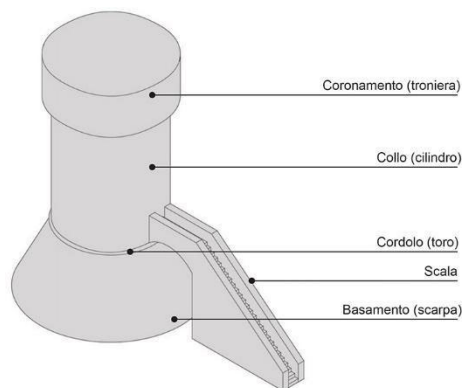


Fig. 1- Schema con indicate le parti da cui è costituita una torre costiera.

Restringendo l'area geografica alla sola isola d'Elba, il sistema delle torri costiere fu realizzato da Jacopo VI Appiani per costituire un sistema di controllo delle marine corrispondenti ai principali Borghi d'altura presenti sul versante est, nord e sud dell'isola, rispettivamente costruiti da: Torre di Rio Marina ad est in corrispondenza di Rio nell'Elba; Torre di Marciana Marina a nord in corrispondenza di Marciana; Torre di Marina di Campo a sud in corrispondenza del territorio di Campo composto da San Piero e Sant'Ilario (Fig. 2).

Le torri sono armate di cannoni e presentano una piccola guarnigione di 12 soldati, con lo scopo di evitare gli sbarchi dei barbareschi o di piccoli eserciti, subito dopo il periodo di distruzione portato nell'isola, ma anche in tutto il mar Tirreno e mar Ligure, da parte di Ariademo Barbarossa nel 1543 e da Dragut nel 1553 e 1555.

Le torri di Marina di Campo e di Marciana Marina hanno forma cilindrica, mentre quella di Rio Marina un aspetto ottagonale (Fig. 3).

La presente ricerca, attualmente allo stato iniziale, intende analizzare tassonomicamente e geometricamente il gruppo di torri elbane, così da parametrizzarne il tipo e ricavarne, in conclusione della ricerca, una morfo-tipologia. Il paper si concentra sul primo caso studio, la Torre di Marina Campo, di cui è stato effettuato un rilevamento integrato.

Lo studio, che prevede ulteriori analisi comparative future, è condotto a fini di

documentare un patrimonio storico finora mai analizzato nel dettaglio, e i cui obiettivi ultimi sono conservazione, disseminazione e valorizzazione.

## 2. La Torre di Marina di Campo

La prima testimonianza attendibile sull'esistenza della Torre di Marina di Campo è costituita da un documento, datato 8 luglio 1567, contenente i "Capitoli per il castellano della Torre del porto di San Piero in Campo" (Archivio di Stato di Firenze). Il rinvenimento di tale documento permette di collocare la costruzione intorno alla metà del Cinquecento da parte di Jacopo VI Appiano, Principe di Piombino, rientrando tra gli edifici difensivi realizzati a protezione delle marine contro le incursioni dei barbareschi a partire dal 1543.

Sebbene le informazioni storiche sulla struttura siano poche, si hanno, invece, alcune notizie sulla guarnigione e l'armamento della Torre. Il Governatore generale del Principato di Piombino, Antonio Ferri, nella sua visita all'Elba del 1738, rileva che la Torre era "presidiata da un tenente della Piazza di Longone con sei soldati". Nella medesima relazione si rileva che la stessa torre fa da punto di confine tra San Piero e Sant'Ilario (Monti, 2000). Degli stessi anni vi è anche la testimonianza di Vincenzo Coresi del Bruno, che descrive la Torre "in mani di una guarnigione spagnola, composta da dodici soldati, armata di due cannoni" (Sarri, 2019).

Tali testimonianze fanno dedurre che, nel corso del tempo, la Torre deve essere sempre stata armata con n. 2 pezzi di artiglieria, dotazione confermata anche nelle testimonianze del periodo dell'esilio di Napoleone.

La Torre, come del resto anche le altre opere difensive definibili "minori" dell'isola, rientrava nell'orbita della piazzaforte spagnola di Porto Longone, presidiata dai distaccamenti della guarnigione spagnola dello Stato dei Presidi.

Tra il XVII e il XVIII secolo sull'Elba si avvicendano diversi eserciti europei nel tentativo di rompere l'egemonia spagnola, e Porto Longone subisce tre assedi, rispettivamente nel 1646-1650, nel 1708 e nel 1799.

Nel 1811 l'Elba rientra sotto il diretto governo della Francia, attraverso il Dipartimento del Mediterraneo e vi resta fino al 1814.



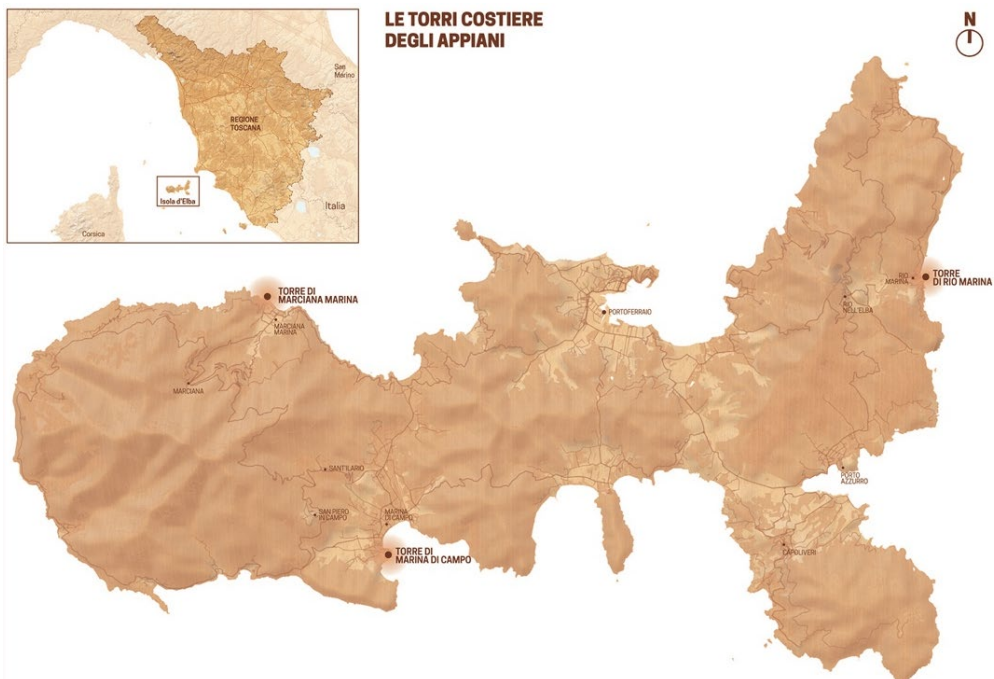


Fig. 2- Localizzazione delle Torri sulla costa elbana



Fig. 3- Foto delle Torri di Rio nell'Elba (a sinistra), Marina di Campo (al centro) e Marciana Marina (a destra).

Della presenza della Torre, così come si presenta oggi nelle sue fattezze (planimetriche) e nelle componenti essenziali si ha certezza dal suo inserimento in mappa del catasto Leopoldino nel 1841, che rimane ancora oggi uno strumento fondamentale per lo studio e la restituzione dell'assetto territoriale della Toscana prima del XIX secolo.

Durante il governo lorenese si hanno notizie datate 27 luglio 1849 quando, in occasione della restaurazione al trono di Firenze del Granduca Leopoldo II, in seguito ai moti patriottici degli ultimi mesi, dalla torre sono sparati sette colpi di saluto.

Per quanto la torre sia sempre rimasta una pertinenza militare, sotto il governo italiano perde

l'importanza strategica assunta nei secoli antecedenti.

Nella prima metà del Novecento diviene pertinenza della Marina Militare, con contestuale inserimento di un faro così come si mostra tutt'oggi.

Attorno a questa torre d'avvistamento iniziano, in tempi relativamente recenti, i primi insediamenti urbani.

La torre, dal periodo della sua costruzione, di alcuni anni anteriore al 1566, ha avuto nel tempo alcune trasformazioni che possono essere sinteticamente riassunte in 5 fasi (Fig. 4):

Fase 1 – Nella carta del Catasto Leopoldino del 1841 in prossimità della torre (indicata con il n. 1) è documentata la presenza di una garitta per il presidio militare dell'area (numero 2), mentre la scala (numero 4) si presenta distaccata dal corpo

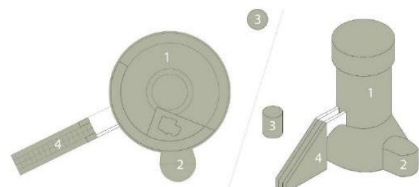
principale, sul versante sud è presente un piccolo forno addossato e a cui si accede dall'interno (numero 3).

Fase 2 – Tra il 1890 ed il 1900 scompare la garitta, identificata con il n. 2 nel Catasto Leopoldino, come si può evincere da due foto scattate dallo stesso punto di vista nel 1890 e nel 1900 (Fig. 5).

Fase 3 – Intorno al 1930 la scala per accedere alla torre viene collegata con una struttura in muratura, come si vede da una foto del periodo (Fig. 6).

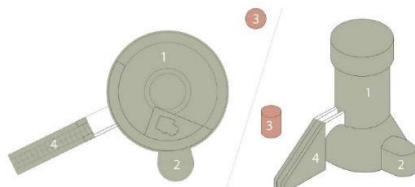
Fase 4 – Nel dopoguerra tra gli anni '50 e '60 in corrispondenza del forno viene addossato un piccolo edificio destinato al controllo del faro.

Fase 5 – Tra il 1980 ed il 2020 l'edificio al servizio del faro viene demolito, facendo risultare ancora visibile il forno originario



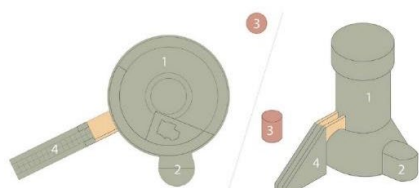
Prima fase (XVII - XIX secolo)

L'accesso alla torre avveniva ipoteticamente grazie alla presenza di un "pontile" nella parte terminale della scala, il cui materiale, probabilmente deperibile, non ne ha consentito la conservazione.



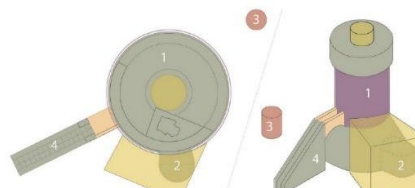
Seconda fase (1890 - 1900)

Schema della seconda configurazione della torre, a partire dal 1890 fino al 1900. Viene demolito il corpo n.3 (in rosso).



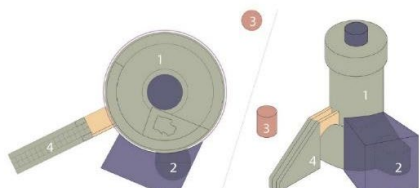
Terza fase (1900 - 1930)

Schema della terza fase con la costruzione del pontile in muratura (in arancione).



Quarta fase (1930 - 1980)

Schema della quarta fase che vede la costruzione di un piccolo edificio addossato (in giallo).



Quinta fase (1980 - 2020)

Schema della quinta ed ultima fase con demolizione dell'edificio e della piccola torre (in viola).

Fig. 4- Sintesi schematica in fasi temporali delle varie configurazioni della Torre.



Fig. 5- Fotografie che testimoniano la demolizione della garitta, presente nell'immagine a sinistra (1890 c), assente nell'immagine di destra (inizi XX secolo). Immagini dall'archivio privato di Giorgio Giusti e Gian Mario Gentini.

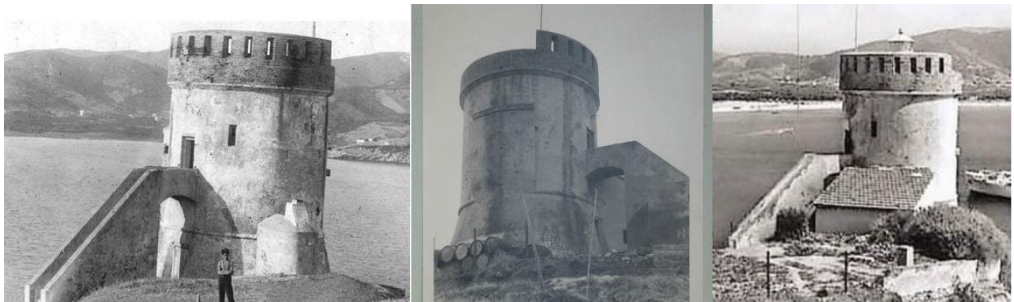


Fig. 6- Immagini che testimoniano l'evoluzione dagli anni '30 (a sinistra) con la costruzione del camminamento in muratura, fino agli anni '50-'60 (immagini al centro e a destra) con la nascita di un edificio addossato alla torre e di un faro. Immagini dall'archivio privato di Giorgio Giusti e Gian Mario Gentini.

### 3. Lo studio tipologico e l'analisi dello stato di fatto

In un processo volto alla documentazione e alla valorizzazione del bene, è necessario creare un quadro conoscitivo generale che comprende rilievo (inteso come conoscenza geometrica, morfologica e delle tecniche costruttive), un'analisi geometrico proporzionale ed una analisi del degrado. È stata dunque condotta una campagna di rilievo integrato (TLS e drone) che ha fornito un modello numerico, successivamente tramutato in modello parametrico, che si configura come base per un database eterogeneo collegato a informazioni storiche, relative allo stato di conservazione e a tutto l'apparato documentale di supporto.

Gli elaborati estratti dal modello numerico sono serviti da base per indagare i costrutti geometrici che hanno sotteso alla realizzazione della Torre

attraverso l'individuazione di assi di simmetria e griglie, e tramite un'analisi dimensionale, al fine di confermare quanto rivelato dalla ricerca in termini di evoluzione morfologica del manufatto. Dall'analisi sono emersi diversi allineamenti delle componenti architettoniche costituenti il corpo di fabbrica. Alcune di esse risultano essere in asse con l'apertura principale e con il corpo scala, mentre altre non sembrano seguire alcun allineamento, piuttosto si conformano a seconda dell'orientamento e del contesto (Fig. 7). Le aperture sul fronte mare non sono in asse tra loro, così come i vani al piano primo. Gli spessori murari variano di poco tra i diversi livelli del corpo di fabbrica e l'unico spessore più sottile è rappresentato dal coronamento in testa alla torre e dalle pareti dei depositi armi.

Grazie alla geometria accurata, tuttavia considerando le opportune semplificazioni che tralasciano i cedimenti meccanici e le

deformazioni statiche, è stato possibile anche condurre un'analisi proporzionale da cui si evince che l'unità di misura utilizzata per la progettazione e realizzazione della torre è il Braccio Fiorentino, detto anche "braccio a panne", unità di misura impiegata sin dall'Alto Medioevo in Toscana e pari a 58,36 cm. Il braccio trova il suo impiego sia in planimetria che negli alzati (Fig.8) nella struttura e nel nucleo originari, mentre non c'è alcun riscontro all'interno degli elementi che risultano successivi o nelle superfetazioni.

Tale studio ben si presta ad una parametrizzazione degli elementi compositivi dal punto di vista dimensionale, al fine di creare elementi geometrici e parametrici in grado di descrivere ontologicamente, attraverso le proprie componenti, le torri costiere elbane (basamenti, cordoli, collo, coronamento, scale e aperture).

In ultimo, è stato creato un abaco dei materiali attraverso la definizione di unità stratigrafiche murarie coerenti con la campionatura analizzata, e strettamente connessi con la documentazione attestante la geomorfologia del luogo ed i materiali impiegati negli edifici storici dell'Elba.

L'approccio HBIM-oriented, sia nell'analisi che nella prassi operativa, consentirà, in fasi successive, di organizzare un modello, ed un database relazionale ad esso associato, che è il risultato di un compromesso tra modello numerico e modello parametrico, ma che comprende in sé sia le componenti informativo-costruttive, sia le componenti storico-culturali del manufatto. Inoltre, la modellazione organizzata per fasi costruttive consentirà di evidenziarne anche l'evoluzione cronologica in un unico modello complesso.

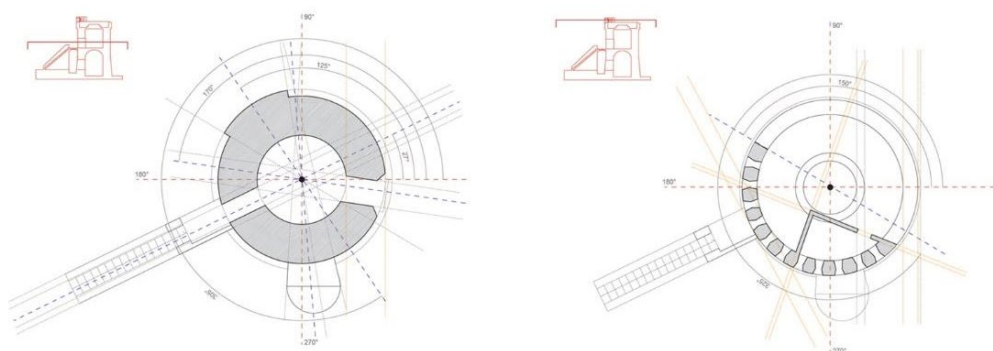


Fig. 7- Analisi geometrica ed allineamenti planimetrici

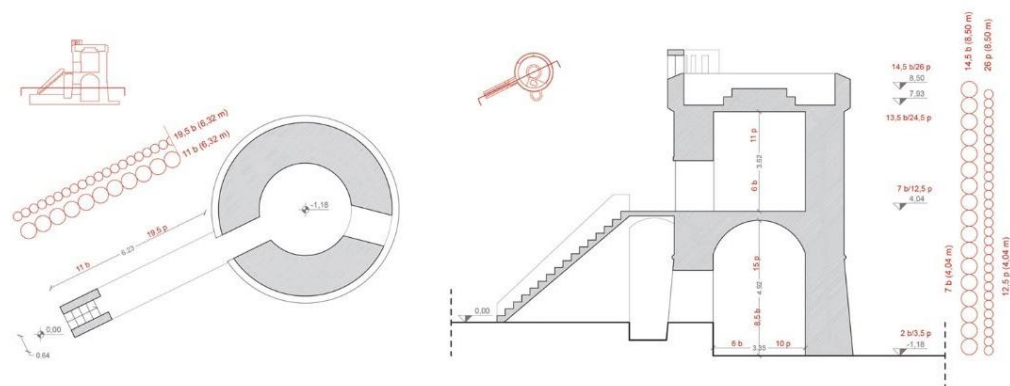


Fig. 8- Analisi proporzionale

#### 4. Sviluppi futuri: conservazione e valorizzazione

L'analisi sopra descritta si configura come primo passo per la documentazione e la digitalizzazione di un patrimonio culturale costituito dalle torri d'avvistamento elbane.

Il processo di studio delle modalità di valorizzazione si inserisce all'interno di una più ampia ricerca riguardante il sistema difensivo dell'isola (Empler et al., 2020; 2022; 2023).

La digitalizzazione di tali emergenze architettoniche consentirà la creazione di un ecosistema integrato e basato su modelli, capace di far dialogare dati visuali e informazioni provenienti da diverse sorgenti. In questo ambiente digitale, i disegni, i rilievi, le mappe, le fotografie e le elaborazioni si uniscono in una sintesi critica, mirando a creare un modello unificato che genera diversi risultati operativi, favorendo la fruizione interattiva di risorse culturali complesse, da parte di un'utenza diversificata. L'utilizzo combinato di modelli informati HBIM e di ICT crea un linguaggio visivo e comunicativo in grado di aumentare l'esperienza degli utenti.

La fase finale del lavoro di ricerca, ad oggi in fase di sviluppo, prevede la realizzazione di un progetto di conservazione e la comunicazione al pubblico delle torri costiere analizzate.

Nonostante, sia nella pratica professionale, sia nel dibattito scientifico, il valore dei processi HBIM è riconosciuto nei processi di conservazione, rimangono tuttora aperti ambiti di ricerca che indagano le capacità comunicative dei modelli HBIM strettamente collegate ai linguaggi visivi ed alle ICT.

La fase di comunicazione attraverso le ICT si basa principalmente sulle tecnologie digitali, che mediante un linguaggio semplificato e sistemi di rappresentazione di immediata comprensione, rendono la trasmissione della conoscenza sul bene culturale estremamente efficace. Le soluzioni proposte dalla letteratura scientifica spaziano da interventi effimeri come il video mapping (Lo Turco, 2018; Maniello, 2018; Porfiri, 2018; Zerlenga, 2022) alle ricostruzioni digitali rese disponibili attraverso vari device – dai

visori head mount agli smartphone–, fino ad installazioni strutturate e permanenti e ai videogiochi (Viola, 2011; Pescarin, 2020; Empler, 2021). Solitamente la comunicazione si struttura secondo le modalità dello storytelling, in una narrazione unitaria che può essere declinata su diversi linguaggi comunicativi per raggiungere la più ampia varietà di utenti.

Nel caso specifico, è possibile ipotizzare sia un approccio analogico che digitale. Nel primo caso mediante pannelli grafici che promuovano il racconto delle vicende storiche riguardanti i Beni e il territorio limitrofo; oppure attraverso pannelli e modelli tattili muniti di Qr Code per gli approfondimenti audio, indirizzati quindi ad un pubblico per cui è necessario prevedere delle specifiche modalità di comunicazione, in linea con le direttive del Piano per l'eliminazione delle barriere architettoniche del 2018. Quest'ultimo invita i luoghi della cultura ad attuare una serie di azioni per raggiungere la piena fruibilità dei beni culturali per chi abbia disabilità o fragilità sensoriali e cognitive.

Parallelamente, lo sviluppo dei modelli digitali informati ottenuti dal lavoro di ricerca e rilievo, possono essere utilizzati per generare esperienze di Realtà Virtuale o Aumentata, indirizzandosi verso una tipologia di utente più affine a questo tipo di linguaggio. Le informazioni sul bene culturale sono quindi rese disponibili all'interno dell'interfaccia, invitando l'utente ad un'esplorazione autonoma del bene, con la possibilità di scegliere diversi gradi di approfondimento a seconda degli aspetti che più gli interessano.

Le diverse fasi della Torre di Marina di Campo possono pertanto essere raccontate declinandosi su diversi media e supporti, intrecciando alla rappresentazione visiva anche la narrazione delle vicissitudini storiche che dal periodo di costruzione arrivano fino ai giorni nostri.

#### Note

Il lavoro è il frutto del lavoro congiunto degli autori, che, in particolare, si sono occupati di: Tommaso Empler paragrafo 1; Adriana Caldarone paragrafo 3; Alexandra Fusinetti paragrafi 2-4.

## Reference

- Archivio di Stato di Firenze, Archivio del Principato di Piombino, 664, c. 378.
- Caldarone, A., Empler, T., Fusinetti, A., (2022) Valorizzare i paesaggi di guerra. Un Virtual Historic Environment per il patrimonio elbano della Seconda Guerra Mondiale. In *DISEGNARE IDEE IMMAGINI* n.65 - ISSN 1123-9247, dicembre 2022, pp. 68-81, Roma, IT: Gangemi Editore.
- Empler, T., Caldarone, A., D'Angelo, E., (2021). Una Roma in cui giocare. Ricostruzioni 3D e serious games dalla pianta del Nolli, in Arena, a., Arena, M., Mediat, D., Raffa, P., *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. 42° Convegno Internazionale dei docenti delle discipline della Rappresentazione*, Milano, IT: Franco Angeli, pp. 680-699
- Empler, T., Caldarone, T., Fusinetti, A., (2023), Elba fortificata nella II Guerra Mondiale: le batterie costiere di Capo Poro e Capo d'Enfola, in *Defensive architecture of the mediterranean: vol. XIV*. pp. 571-578, Pisa, IT: Pisa University Press, 2023
- Empler, T., Fusinetti, A., (2023) Le forme di rappresentazione e narrazione dei sistemi di difesa costieri elbani. In *IMG23 IV Convegno internazionale e interdisciplinare su immagini e immaginazione*. In corso di pubblicazione
- Empler, T., Quici, F., Caldarone, A., Fusinetti, A., Rossi, M. L. (2020). "Chiese fortificate all'Isola d'Elba tra l'XI e XVI secolo". In *Defensive Architecture of the Mediterranean*, edited by Navarro Palazón, J. and Luis José García-Pulido Vol. X, 293-300. Granada, ES: Universidad de Granada, Universitat Politècnica de València, Patronato de la Alhambra y Generalife, 2020.
- Empler, T., Quici, F., Caldarone, A., D'Angelo, E., Fusinetti, A., Rossi, M. L. (2022), HBIM e ICT. Il BIM per la valorizzazione della Fortezza Pisana di Marciana, in Battini, C., Bistagnin, E. (eds) *Dialoghi. Visioni, visualità. Atti del 43° convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione Congresso UID*, pp. 2374-2393. Milano, IT: Franco Angeli
- Lo Turco M. (2018). Teatri urbani, affreschi di luce. Raccontare il territorio con le tecnologie digitali. In A. Luigini, C. Panciroli (Eds.). *Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio*, pp. 151-171. Milano, IT: Franco Angeli.
- Maniello D. (2018). *Tecniche avanzate di video mapping. Spatial Augmented Reality applicata al bene culturale*. Potenza, IT: Le Penseur.
- Monti, I., (2000). *Visita del Governatore generale del Principato di Piombino alle comunità di Capoliveri, Marciana, Poggio, Sant'Ilario e San Piero (dall'11 agosto al 13 settembre 1738)*. Portoferraio, IT: Tipografia Elbaprint
- Pescarin, S. (2020). *Videogames, Ricerca, Patrimonio Culturale*. Milano, IT: Franco Angeli
- Porfiri F. (2018). *Cortili bolognesi tra spazio reale e spazio illusorio. La traccia del tempo che si manifesta*. Rome, IT: University Press-Sapienza.
- Sarri A. (2019). *Isola Del'Elba. Un manoscritto del XVIII secolo*. Capoliveri, IT: Persephone edizioni.
- Viola, F. (2011). *Gamification. I videogiochi nella vita quotidiana*. Autoproduzione
- Zerlenga O. (2022). Il suono della luce. Nuove narrazioni per il campanile di Santa Chiara a Napoli. In C. Battini, E. Bistagnino (Eds.). *Dialogues, visions and visuality. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers. Genoa, 15-17 September 2022*, pp. 3016-3033. Milano, IT: FrancoAngeli.

## Historical and 3D Survey Analyses for an Informative Database on the Venetian fort of Sant'Andrea

Ludovica Galeazzo<sup>a</sup>, Sandro Parrinello<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Università degli Studi di Padova, Padua, Italy, [ludovica.galeazzo@unipd.it](mailto:ludovica.galeazzo@unipd.it), <sup>b</sup>Università degli Studi di Firenze, Florence, Italy, [sandro.parrinello@unifi.it](mailto:sandro.parrinello@unifi.it)

### Abstract

This paper focuses on the Venetian fort of Sant'Andrea, also known as Castel Nuovo, located at the entrance of Venice's lagoon, in front of the inlet of San Nicolò del Lido. Redesigned in 1543 by the architect Michele Sanmicheli with the assistance of a series of military experts appointed by the Republic, at the time it represented the most relevant modern fortress of the city, embodying the image of the defence and political-institutional power of the Serenissima. Over the centuries, the building complex was profoundly altered by several restoration works and it is now in a state of disrepair and at risk for sale. In April 2023, a new digital survey of the whole structure was developed within the ERC project *Venice's Nissology* (VeNiss), a research that seeks to reconstruct digitally the history Venice's lagoon islands – from the sixteenth century onwards – through a geospatial semantic infrastructure. The survey campaign was conducted with mobile and TLS laser scanners and drones (flying and submarine) to generate digital archives, point clouds, and three dimensional models integrated and interwoven with historical and archival data in the informative system. While the elaboration of architectural drawings (sections and maps) is fundamental to describe the state of conservation of the fort, it also comprises the essential reference point for analysing its change over time. The digital twin of the fortress, accessible through the interactive 3D online map, constitutes a crucial opportunity to visualise its long-term architectural transformations as well as promoting strategies of valorisation of this important and almost neglected monument to a broad public.

**Keywords:** Venice's fortresses, 3D survey, integrated database, semantic infrastructure.

### 1. Introduction

*Ne quid urbi natura omnium  
munitissimae deesset*

“So that nothing is lacking for a city made, by nature, more defensible than any other” reads the inscription affixed on the façade of fortified tower of Sant'Andrea, installed by the doge Alvise Mocenigo in the aftermath of the reconstruction of the military fort that would be later known as Castel Nuovo (1543-1570). This new fortress constitutes the first significant military intervention carried out by the Republic for the defence of Venice in the early modern period. Given the natural protection offered by the lagoon and its 'impregnable' water walls, throughout the

Middle Ages the whole security of the city was entrusted only to a series of small fortified outposts located close by strategic sites, in particular along the lagoon inlets of San Nicolò, Malamocco, and Chioggia (Caniato, 2012).

Starting from the sixteenth century, the Serenissima begun to conceive a systematic renewal of its defence system to upgrade and enhance the existing structures – forts, garrisons, and watchtowers – of both the mainland and the lagoon (Concina & Molteni, 2001). Important military architects and engineers, such as Michele Sanmicheli (1484-1559) and his nephew Giangirolamo (1510/14-9), the duke Francesco

Maria della Rovere (1490-1538), Antonio Gambello (active 1458-1481) and Antonio da Castello (before 1499-1549), were involved to define the new strategic imaginary of the city as well as delineating a far-reaching functioning system to preserve the State's invulnerability.

Due to its proximity to the city centre, in the first place the debate focused on the inlet of San Nicolò del Lido, the site referred to as the Two Castles (*Do castelli*). There, from the fourteenth century, two facing castles – one located in the northern tip of the Lido and the other in the opposite island of Sant'Andrea – watched over the principal entrance to the lagoon. In the eyes of the Republic, the ancient fifteenth-century fort of Sant'Andrea, consisting of a central keep and two smaller towers connected by a curtain, was particularly insufficient. For this reason, on December 25, 1534 the Council of Ten instructed the Veronese architect Michele Sanmicheli to

visit the island and the opposite area of San Nicolò as well as inspecting the whole lagoon for developing an advanced plan for the modernisation of the exiting outposts “dalla vetustà consumpti e del tutto inutili” (worn out by the age and completely useless). In his alarming report presented on January 21, 1535 the architect confirmed the necessity to protect the inlet with two mighty fortresses and to connect them with a long chain to block the port (Tosato, 2016, pp. 30-35). Aware of the urgency of the matter, only six days later the Council of Ten resolved to reconstruct the two castles based on the models developed by the architect and authorised the stone purchase for the considerable price of 3,000 ducats (1). Despite the exigency, however, a series of afterthoughts and withdrawals about the shape and military organisation of the fortification slowed down its construction, which took more than 35 years for the final completion.

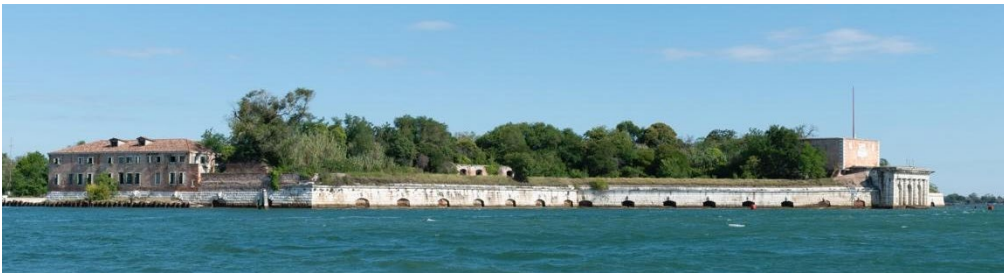


Fig. 1- The fort of Sant'Andrea at the inlet of San Nicolò del Lido in Venice (© Roberta Orio)

## 2. A collective endeavour: Sanmicheli's project and the critical role of Francesco Maria della Rovere and Antonio da Castello

From the beginning, Venetian local officers appeared reluctant to embark on Sanmicheli's project and in August 1536 they called upon the duke Francesco Maria della Rovere, *capitano generale* in charge of Venice's military strategy, to express his opinion on the granted model (2). In his negative judgement of Sanmicheli's plan to erect two citadels, the duke of Urbino considered these structures militarily worthless as well as inappropriate for a city like Venice that had always boasted its reputation of freedom. On the contrary, he recommended constructing a building that in its strengths meets the requirements of defence and its “weakness” reflects the peaceful life of the Republic. Displaying an outline proposal, he advised building powerful structures only on the fronts facing the inlet, thus leaving the rear side of the

fortification, which overlooks the city, unprotected. This design decision, albeit grudgingly, was accepted and introduced by Sanmicheli in his new version of the project (Davies & Hemsoll, 2004, pp. 253-254).

After Sanmicheli's journey down the Adriatic, in August 1543 the Council of Ten finally commissioned the architect to elaborate a final project, which was most likely ready by the end of the month (3). However, this new proposal was called into question again due to the reservations expressed this time by the engineer Antonio da Castello, the Republic's captain of artillery. In the aftermath of an inspection conducted together with Sanmicheli himself, da Castello developed a complete overhaul of the architect's design (Rusconi, 1906, pp. 159-160). He suggested keeping the existing *mastio* and transforming it into a cavalier equipped with two storeys for the artillery piece. His advice also concerns the demolition of all the walls and buildings located around the fortified tower and the construction of



a new curtain (*parapeto*), 8 Venetian feet tall (c. 2,78 metres) and 10 feet thick (3,47 metres), to accommodate – solely along the front facing the lagoon – cannons and other artillery (4). Measurements of the existing buildings have revealed that all the above-mentioned technical proposals were carefully fulfilled. Despite his reluctance, in fact, Sanmicheli presented an additional version for the fort that, as he declared, attended to both della Rovere and da Castello's recommendations (5). One can say that the built fortification epitomises the expertise of the most updated early modern military technicians of the Peninsula: if the plan is adherent to the precepts conjured by Francesco Maria della Rovere, the refined architectural design refers to the knowledgeable work of Michele Sanmicheli. In addition, this complex incorporates the skilful technique of Giovanni da Zon, proto of the Arsenal, in charge of the piled foundations celebrated by Vasari (Concina 1995, p. 254) as well as the ballistic expertise of the captain da Castello.

A sixteenth-century dimensioned plan sketch, published for the first time by Rodolfo Gallo without specifying its archival reference (Gallo 1960, fig. 2), embodies this collective endeavour. Over time, the drawing was variously attributed to Francesco Maria Della Rovere (Ghisetti Giavarina 2013, 28) or Michele Sanmicheli (Tosato 2016, 128-129) and dated between 1536 and 1549. In our perspective, this map displays a rather advanced solution for the general plan of the Castel Nuovo and encloses all previous decision-making discussions carried out by the three technicians. The fort, shaped as an isosceles trapezium, is preceded by a large curved bastion that ends in a protruding portal with three arches arranged in a tripartite composition schema. Only the curtains facing the lagoon are equipped with two rows of gun emplacements for the artillery while the town side is only partially protected by a rather thick wall.

The digital survey fielded by the VeNiss team in April 2023 allows for an accurate comparison between the designed plan and the existing building and reveals a high level of agreement of the two structures, both in terms of physical dimensions and the arrangement of the cannon turrets and casemates. One main difference lies, however, in the organisation of the square behind the fortified tower. At the rear of the *mastio*, six thick columns are aligned to form a sort of large belvedere loggia facing directly toward the city.

These elements, roughly sketched and most likely added at a later time, may represent the “square divided by pilasters and arches of rustic order” described by Vasari (Vasari, 1568, p. 515) as a marvellous novelty introduced by Sanmicheli but ended up unrealised (3).

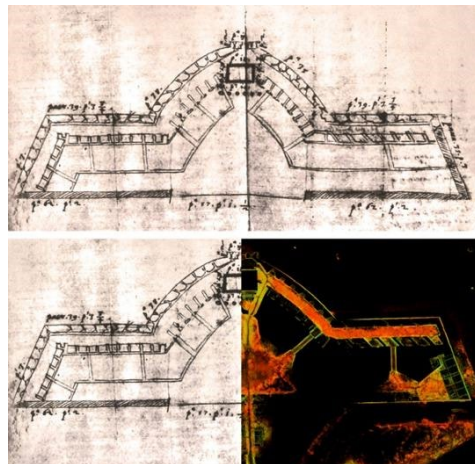


Fig. 2- Design project for the fort of Sant'Andrea, 1536-1543 (Venice State Archives) and comparison with the digital survey

The proposal presented to the Council of Ten by Sanmicheli on September 12, 1543 was finally accepted and the building works began without further delay. They proceeded steadily until May 1549, when the construction of the fort was interrupted for more than two decades by a State decree. Fearing an impending attack by the Ottomans, however, the building complex was rapidly completed between 1570 and 1571, under the guidance of the marquis Sforza Pallavicino and with the direction of Francesco Malacreda. On that occasion, concerned about the possible suffocating fumes produced by the cannons, the Veronese engineer ordered the demolition of the system of vaults connecting the gun emplacements with the casemates, thus leaving the intermediate gallery completely exposed (Marchesi 1988).

### 3. Castel Nuovo: A landscape military architecture

Following the directives of its many creators, the fort of Sant'Andrea resulted in a ‘terrible’ (*terribile*) while ‘wonderful’ (*maravigliosa*) fortress, a fortified machine intended to “serve in times of war and do not serve in times of peace” (Concina & Molteni, 2001, p. 143). Its narrow and

elongated irregular isosceles trapezium shape was a novelty for the Venetian environment, as well as for traditional military architecture. Extending for more than 300 metres with curtains rising only 6 metres from the water level (while the height of the fortified tower reaches up to 15 metres), the Castel Nuovo does not even reflect the regular canons of proportion of common defence structures. On the contrary, its marked horizontality seems inspired by the lagoon context as much as by an ideological concept of “armed neutrality”, which revolves more around the intention of ‘frightening’ the enemy than as an actual protection.

The defensive apparatus is in fact entirely assigned to the central front of the fortification with its martial and rusticated façade. The side facing those approaching from the sea is equipped with two orders of gun emplacements. The inferior level presents forty cannon turrets arranged radially at water level and decorated with lion heads in Istrian stone as keystones, elements that blazon fierceness more than intimidation. A second line of defence is provided by the casemates with cannons mounted en barbette, enclosed in a rampart located in a retracted position (Marchesi, 1978).

The main bastion, built upon the fourteenth-century *mastio*, serves as a cavalier with two levels for the artillery. This is characterised, in its protruding central part, by a three-bay façade covered with white square blocks of Istrian stone. The triumphal portal, which reminds of a city gate, is organised with a central arch and two smaller openings recessed within blind arches to either side, and half columns paired with pilasters at the corners.

Behind the fortified tower and across the inner courtyard, the town side of the fort remains open and ‘vulnerable’ as suggested by Francesco Maria della Rovere. The current ravelin was actually constructed only in 1646 and equipped with pitches and a covered street, but it was never armed with artillery guns pointed at the city (7).

This intervention appears as the only modernisation carried out by Venetian officers in later centuries. As Damiano Jacobone demonstrated, at the end of the seventeenth century an anonymous military expert was called upon by the Republic to present a project for reinforcing the fortification (Jacobone, 2001). In his report, accompanied by three sketch drawings, the master firmly recommended no architectural changes as the existing buildings were considered absolutely adequate to their purpose. As he explained, the defensive capacity of the fort

should necessarily be considered in relation to the landscape of the lagoon. Positioned right in front of a series of minor islands much more easily convertible into military outposts suited to face a siege, the role of the fort of Sant’Andrea was essentially reduced to prevent any potential attack only through offensive actions. This interpretation of the building’s function supports the choice of militarising exclusively the front of attack.

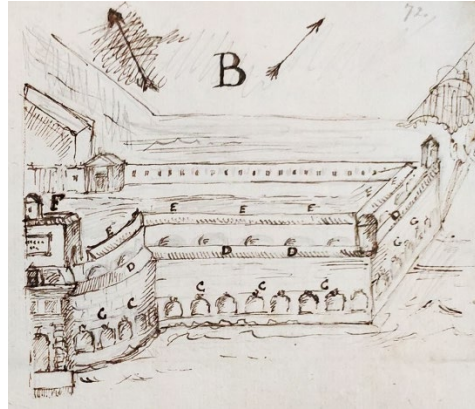


Fig. 3- Foreshortened bird’s-eye-view of half the fort, 1690 c. (ASVe, *Archivio proprio Contarini*, filza 24)

The unconventional shape of the fort and its ‘landscape’ architecture are then justified not only by the morphology of the terrain and the peculiar configuration of Venice’s basin but also by the strategic role of the castle within the broader network of islands forming the archipelago.

#### 4. The fort’s architectural transformations visualised in a geospatial infrastructure

Only from the nineteenth century onwards, the fort underwent major interventions for both modernising its defence system and restoring its structures. In 1833, a new powder magazine was constructed in the first gallery to the right of the *mastio* – which connects the casemates with the square – while a series of garrisons were placed in the ravelin. The officials’ quarters on the south-western corner of the island were remodelled to accommodate more soldiers and, in 1884, a narrow-gauge railway route was installed to facilitate the movement of the military equipment within the fort (Marchesi, 1978, pp. 39-42).

The main restoration works, however, focused on the complex system of wooden piles used as the building foundation and largely celebrated by Vasari (Vasari, 1568, 515). As early as 1845, a map prepared by the Krieg Fortification Local

Direction zu Venedig denounced the state of its disrepair due to the erosion caused by water currents but only timely interventions were carried out (8). This lack of maintenance, along with the change of the lagoon conditions, profoundly damaged the foundation structures.

After the Canale della Giudecca was deepened to accommodate more intense shipping activity, its current heavily increased and began to erode the fort's north-east corner, so much so that it collapsed on June 26, 1950 for a length of over 40 metres. After much consultation, the restoration started only in 1965 and was finished five years later. Following this action, no other interventions were performed and today the complex lies in a state of disrepair. In December 2022, the Agenzia del Demanio issued an exploratory notice to sell the fort, which is now waiting for a project of valorisation.

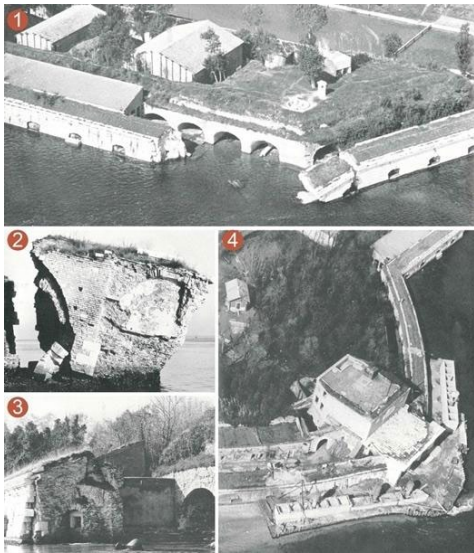


Fig. 4 - The collapse of the north-east corner of the fort in 1950

The history of the fort as well as the visualisation of its architectural transformations over time have a compelling place within the ERC Starting Grant *Venice's Nissology* (VeNiss). This research, developed at the Università degli Studi di Padova in partnership with the Università degli Studi di Firenze, and Harvard University, aims to investigate, map, and visualise the urban, political, and cultural patterns connecting Venice with its lagoon archipelago through a web interactive 3D map, intended for researchers and the wider public alike (9). This is a geo-spatial semantic infrastructure that enables a journey

through time and space to discover, from the sixteenth century onwards, the layered histories of Venice's over sixty islands. Allowing users to navigate across the digital historical lagoon, the research platform brings the once densely-populated islands to life in their physical appearance as well as in their social arrangement. Through HGIS and HBIM models interwoven with pertinent historical information, the infrastructure helps investigate, interpret, and represent the long-lasting dynamics of the archipelago, blending physical and functional dimensions together and displaying them as an on-going flow (Galeazzo, forthcoming).

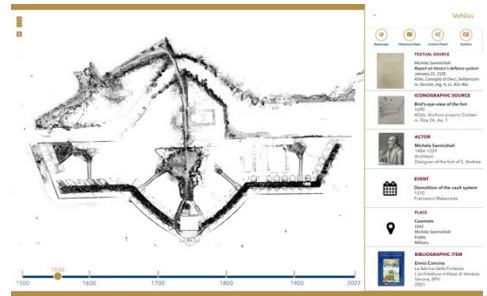


Fig. 5 - VeNiss digital research infrastructure

## 5. Digital documentation and survey project

The survey fielded by the VeNiss team for the fort of Sant'Andrea aimed at acquiring morphometric information and experimenting with data for understanding and analysing the material traces left by history on the wall structures. Designing a digital documentation system for this military complex required taking many complexities into consideration. First of all, the relationship with the water, the high and low tides as well as the continuously changing surrounding conditions. The bond between the fort and the island is expressed, indeed, by its boundary, a blend that makes the fort and the island an unicum with respect to the lagoon system. The fort is, to all extents, an island and this island has been transformed over the centuries into a fort.

This strict relationship heavily influenced the design of a new survey: from the way of defining data acquisitions to the more general issue of semantically reading the architecture itself, which in this case has a territorial relevance. As for many smaller islands of the Venetian archipelago, the limit between the naturalistic and artificial system coincides with an undefined line, the wet sign on a wall partially immersed in the water. This margin

varies hourly and is not clearly marked as many substructures or ruins of pre-existing buildings are located below the water level. Over the centuries, the contours of the settlement have profoundly changed. Whether it was the island or the naturalistic system that modified the fort or, on the contrary, the different architectural growth phases that changed the landscape and its shoreline's edges, the fort – like any other military architecture – dialogues and should dialogue with this naturalistic environment.

Speaking of military architecture requires to consider distances, paths, angles and inclinations in order to shape an architecture in perfect harmony with the culture and the place that it represents. In this sense, military architecture gives form to an ornamental as well as decorative model that embodies a cultural identity to be defended, thus resulting, within the economy of the project, in the most adequate strategic and formal solution to oppose the enemy. The fort of Sant'Andrea has an extremely complex structure that originates from the central nucleus and extends over two large curtains characterised by an approximately symmetrical layout. In this solution, the horizontal dimension prevails over a limited vertical extension. With respect to the survey, this anomalous configuration rather complicates the geometric arrangements necessary to stabilise the net of topographic cornerstones. Therefore, we carried out many acquisition campaigns using different instruments, with the idea of creating a single 3D database in which data obtained from each individual survey coexist. For the measurement activities conducted with laser scanners, we ended up combining a traditional survey with a series of scans developed with mobile tools. The slam technology proved to be very efficient for this case study, in particular for moving acquisitions such as circumnavigating the whole island with a small boat and creating closed circuits. Internal walkways were also treated with the same methodology as this allowed us to easily

interconnect architectural elements separated by thick vegetation.

Slam technology was also integrated with static terrestrial laser scanners: stations were placed in strategic points so that the acquisition of angular complexities fell within a single station. Lasers were positioned on the top of the *mastio* and along the walkways as well as on the parapet of the fort's curtains in order to strengthen the point clouds with control points as cornerstones. Static laser scanners were also used to build two paths crossing the island perpendicularly, thus creating a geometric rigid system that further optimises the recording of the scans.

The 3D database, which includes data from GPS systems, laser scanners, terrestrial SfM photogrammetry, and close range inoffensive drones, was finally integrated with a photographic database. In order to organise this digital archive, the island, the fort and its various buildings were semantically broken up into several components. By using an alphanumeric code, information on each building element, architectural component, room, environment or area of the fortress were stored, hence structuring a complex level system. Moving from the general building to details, this methodology enabled us to describe the way in which the fort's complex is usually analysed and understood. This organisation of documentation encompasses the means through which every dialogue on the fortress is articulated. Folders containing the files are labelled with a specific code so that any photographs, annotations or information can be archived with respect to the described object. The code thus becomes the key to understanding the fortress but, above all, a useful tool to interweave data with future 3D modelling activities.

## 6. 3D Database

The point cloud of a monumental complex, if reliable and well created, constitutes a crucial document as it embodies the starting point for



Fig. 6- 3D colorimetric point cloud of the fort

developing any digital drawings or models. Today, documenting a cultural heritage means to create data that not only describe the state-of-the-art of a place, but also deeply support the design process of the architectural heritage, which includes its valorisation, knowledge, control, and management. To this extent, in this research the distance between a survey and a project or between documentation and planning has been shortened. The database and related models appear as a temporal projection that accompanies the building in its digital life.

This is not just about representing the past. On the contrary, it means building a tool capable of digitally qualifying the identity of a space. These instruments and methodologies are not comparable to ‘adjectives’ but rather to ‘nouns’ that give the digital architectural heritage its own value. This value is different from that of the real good and it lives on its own temporal dimension or, in other words, on its ability to dialogue with the community. This depends on the capacity to adopt a ‘digital language’ where drawing, in its broadest sense, has a renewed communicative value, which is comparable to that of the great Renaissance artworks. In the digital age, the media impact of digital works potentially knows no boundaries, but it requires achieving a sort of ‘digital notoriety’ in which the model itself encompasses a utopian universalisation of the language.

Drawings and models thus embody a critical synthesis of the reality’s complexity: by reinterpreting shapes and constructing geometries that derive directly from point clouds, they give life to three-dimensional spaces integrated with data. At any rate, a 3D model is an information model, whether the information is explicit or implicit. The exploring approach through which we grasp the meaning of this model is similar to a path or a story that we need to experience by keeping in mind the relationship between man and the model as well as the bond between man, the model, and its contents.

Communicating through a narrative or a story thus requires that signs and symbols are codified and made accessible to any user of the digital work. To all extents, the point cloud, a discrete model that contains measures, is a sort of digital ‘identity card’ of a real object, the DNA from which to begin a series of processes as exhaustive or reliable as more reliable the point cloud data will be.

## 7. Possible readings for a critical comparison of historical models

Within the ERC project VeNiss, three-dimensional databases become the building blocks for developing models that enable the researcher to move back in time. The HBIM models constitute the support base for a formal typological investigation of the main studied and surveyed buildings. This corresponds to a typification of historical phases, hence allowing scholars to associate each architecture with a repository of information accessible through a fairly intuitive platform (Galeazzo, 2022). One of the very first questions to answer, however, was the level of detail described by the point clouds. If this argument is cogent for determining the right limit between details and the descriptive capacity of a model – in particular with respect to decorative elements –, this also affected the speed of the surveying procedures, which needed to be considered within the overall project.

The VeNiss digital infrastructure is meant to be the container of all historical and architectural data, so much so that it revolutionises the very concept of digital archives. Here, in fact, the archive is embodied by the digital architecture itself. This research, however, is also oriented forward in time as 3D models are the repository for not only past events but also for current actions or future events. By all means, a model is comparable to a ‘digital twin’ of a building. While waiting to understand what model is the most efficient for this project, the information is currently read directly through the point clouds in order to align the methodological protocols standardised on the HBIM with analyses necessary to define not only the skin of the buildings, but also what is included inside its walls.

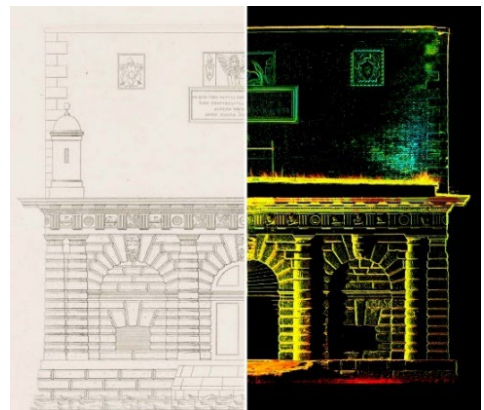


Fig. 7- Comparison between an eighteenth century drawing and the point cloud

## Conclusions

This ongoing research project is thus orienting its activities on the reconstruction of the fort's history by evaluating the specificities of the generated point clouds in order to facilitate the construction of 3D models describing the Venetian military architecture. From a theoretical and methodological point of view, models and drawings are in line with former representations, hence underlying two parallel research paths: the first one refers to the fort and its history and evolution, the latter to the 'language' used to represent the architecture, which becomes the tool for communicating the project. The fort of Sant'Andrea is today in precarious conditions and it will undergo further modifications and changes in the near future. The activities of documentation of this cultural heritage as well as its translation into a digital format are therefore particularly relevant. Given the fort's forthcoming modifications, these procedures will be crucial to describe the current state of the building complex and, hopefully, support its protection and valorisation during the restoration works.

## References

- Caniato, G. (2012) Le fortificazioni litoranee durante la Repubblica Veneta. In: Caniato, G., Mavian, L. & Operti, I. (eds) *Il sistema delle fortificazioni dei litorali*. Venezia, Regione del Veneto, pp. 20-59.
- Concina, E. (1995) Le fortificazioni lagunari fra il tardo Medioevo e il secolo XIX. In: Caniato, G., Turri, E. & Zanetti, M. (eds.) *La laguna di Venezia*. Verona, Cierre, pp. 249-269.
- Concina, E. & Molteni, E. (2001) *La fabbrica della Fortezza. L'architettura militare di Venezia*. Verona, Banca Popolare di Verona-Banco S. Geminiano e S. Prospero.
- Davies, P. & Hemsoll, D. (2004) *Michele Sanmicheli*. Milano, Electa.
- Galeazzo, L. (2022) Analysing Urban Dynamics in Historic Settlements Using a Geo-Spatial Infrastructure. The *Venice's Nissology* project. *Journal of Art Historiography*, 27, pp. 1-13.
- Galeazzo, L. (forthcoming) Venice's Nissology: Mapping and Modelling Venice's Aquascape in a Historical Perspective. *Storia urbana*.
- Ghisetti Giavarina, A. (2013) *Disegni di Michele Sanmicheli e della sua cerchia. Osservazioni e proposte*, con una prefazione di Lionello Puppi. Crocetta del Montello, Terra ferma.
- Jacobone, D. (2001) Nuovi apporti documentari sul Forte di Sant'Andrea a Venezia. *Castellum. Rivista dell'istituto italiano dei castelli*, 43, pp. 37-46.
- Marchesi, P. (1978) *Il Forte di Sant'Andrea a Venezia*. Serie *Castella*, n. 17. Venezia, Stamperia Venezia editrice.
- Marchesi, P. (1988) Il forte di Sant'Andrea a Venezia e "sopra li forti della Laguna". In: Centro internazionale di studi di architettura Andrea Palladio di Vicenza (ed.) *L'architettura militare veneta del Cinquecento*. Milano-Vicenza, Electa-Centro internazionale di studi di architettura Andrea Palladio, pp. 89-99.
- Parrinello, S. & Picchio, F. (2023) Digital Strategies to Enhance Cultural Heritage Routes: From Integrated Survey to Digital Twins of Different European Architectural Scenarios. *Drones* 7(9), 576.
- Parrinello, S., Sanseverino, A. & Fu, H. (2023) HBIM modelling for the architectural valorisation via a maintenance digital eco-system. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 48, pp. 1157-1164.
- Rusconi, G. (1906) Il castello di Sant'Andrea del Lido. *Nuovo Archivio Veneto*, 12, pp. 153-156.
- Tosato, S. (2016) *I Sanmicheli ingegneri della Serenissima. Scritti e disegni*. Crocetta del Montello, Antiga.
- Vasari, G. (1568) *Le vite de' piu eccellenti pittori, scultori, e architettori [...]*. In Firenze, appresso i Giunti.

## Notes

- (1). Venice State Archives (hereafter ASVe), *Consiglio di Dieci, Deliberazioni, Secrete*, reg. 4, c. 52v (August 25, 1535).
- (2). Ivi, c. 63r (August 16, 1536).
- (3). Ivi, reg. 5, c. 102v (August 23, 1543).
- (4). Ivi, c. 103v (September 5, 1543).
- (5). Ivi, c. 106r (September 12, 1543).
- (6). "Dentro poi vi fece Michele una piazza con partimenti di pilastri et archi d'ordine rustico, che sarebbe riuscita cosa rarissima se non fusse rimasa imperfetta" (Vasari, 1568, p. 515).
- (7). ASVe, *Senato, Deliberazioni, Rettori, Registri*, reg. 16, c. 14r (January 1, 1646).
- (8). Rome, Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio, *Disegni, Forti e Castelli, Venezia*, FT 10/C 681 (March 10, 1845).
- (9). The project *Venice's Nissology. Reframing the Lagoon City as an Archipelago: A Model for Spatial and Temporal Urban Analysis (16th-21st centuries)* has been funded with a five-year grant (2023-2027) by the European Research Council (ERC-2021-StG, GA n. 101040474).

## Study and representation of the bastion of San Maurizio in Turin: an educational experience

Marco Vitali<sup>a</sup>, Pablo Rodríguez-Navarro<sup>b</sup>, Roberta Spallone<sup>a</sup>, Michele Russo<sup>c</sup>, Giorgio Verdiani<sup>d</sup>, Fabrizio Natta<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Politecnico di Torino, Torino, Italy, marco.vitali@polito.it, roberta.spallone@polito.it, fabrizio.natta@polito.it,

<sup>b</sup> Universitat Politècnica de València, València, Spain, rodriguez@upv.es, <sup>c</sup> Sapienza Università di Roma, Italy, m.russo@uniroma1.it, <sup>d</sup> Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy, giorgio.verdiani@unifi.it

### Abstract

This paper presents the activity carried out as part of the Ph.D. program in Architectural and Landscape Heritage at the Politecnico di Torino entitled “An Integral Approach to the Study of Fortifications”. A survey was conducted on a still-existing seventeenth-century portion of the fortifications of the city. The course included the organization of a survey campaign that integrated TLS and photogrammetric techniques, an interesting field of application concerning the operational difficulties derived from the steep terrain and the important vegetation presence, which guided the choices and programming of the work. The interpretation and analysis phases led to digital representations at different scales, including some focus on the wall face apparatus, mapping of degradations, and identification of the mean plane of masonry and its deviations.

**Keywords:** TLS survey, SfM survey, integration of techniques, representation.

### 1. Introduction

This paper (1) presents the activity carried out as part of the Ph.D. program in Architectural and Landscape Heritage at the Politecnico di Torino entitled “An Integral Approach to the Study of Fortifications”. On the occasion of this third-level course, a survey was conducted of a portion of the curtain wall of the bastion of San Maurizio, a still-existing seventeenth-century portion of the fortifications of the city of Turin, which corresponds to the last platform of the defensive front that protected the eastern expansion area to the north. The portion of interest consists of a straight section of masonry about 90 meters long supporting the gardens of the Cavallerizza Reale.

The Ph.D. course included the organization of a survey campaign of the object of the study conducted by the Lower Royal Gardens, which integrated TLS and photogrammetric techniques

to obtain data necessary for the representation of the surface of the curtain wall as well as, through the use of telescopic rod, the summit portion of the masonry: this phase was an interesting field of application concerning the operational difficulties derived from the steep terrain and the important vegetation presence, which guided the choices and programming of the work. The students, divided into groups, oversaw the SfM survey of portions of the wall: in the subsequent stages of the work of analysis and restitution they were able to compare and integrate them with data derived from the TLS survey conducted by the teaching team.

The interpretation and analysis phases of the acquired data led, following a process on the verification of data reliability, to uninterpreted graphical returns (such as orthophotos) and

digital representations (Canciani et al., 2016) at different scales, including a focus on the wall face apparatus, mapping of degradations, identification of the mean plane of masonry and its deviations (Tapinaki et al., 2019).

## 2. TLS survey

The TLS survey campaign was a fundamental step, allowing a fully detailed version of all the fronts (Mateus et al., 2019), getting details in any sector that was reachable from the front of the walls. The resulting point cloud was a complete documentation of all the geometries and architectural features of the fortification, and also a fundamental reference in terms of dimensions, allowing us to apply the right measures and to check the ratio to the following photogrammetric operations. The operations were all done from the ground, moving along the meadow in front of the walls.

The 3D laser scanner in use was a Leica RTC, characterized by high-speed scanning time, high accuracy, and good integrated photographic functions. The accuracy of 1.9 millimeters at ten meters of distance, the scanning range of up to 130 meters, and the integrated GPS function make this scanner excellent for automatically aligning medium to generous datasets even without specific targets.

All the scans were taken in high resolution with a grid of six millimeters at a distance of 10 meters. All the scans were taken using the HDR photographic function, to produce a colorized version of the walls with a full description of the chromatic features of the gathered points. This last aspect is worth underlining how the photographic feature tends to reduce the apparent quality of the scan. At the same time, the resolution of the cameras integrated into the scanner unit, even if high (36 megapixels for each of the three cameras, producing 432-megapixel full panoramic images), results in pixels that cover more than one single point if not a very close distance, while the reflectance value, expressly gathered for each point is capable to give back a specific greyscale value and the distance and the density of the point cloud.

In this way the resulting point cloud, even if colorful and more pleasant to the view will appear coarser as much as its points are far from the scanning position. This lack in the result is

partially compensated by the use of multiple scans and the overall result turns out to be better suitable for multimedia uses and appreciable in distinguishing the different parts of the architecture, leaving the option for greyscale visualization to the occasion where a more detailed graphical representation is truly needed. The sequence of scan stations was organized in 12 total positions, covering the whole front from the exterior and capturing all the elements from the surrounding area with plenty of details about the shape of the terrain and the urban furniture elements. In the selection of the scan stations, specific attention was given to the possible creation of occlusion spaces, so the scanner was placed in a way to capture for the best all the interstices and intersections from the masonry and details in the bastion. The Leica RTC360 scanner archives all the gathered datasets in a specific format directly compliant with Leica Geosystem Cyclone. While the format is strictly proprietary and not shareable with a large set of users, the first passage was the complete exporting into a shareable format, in this case in E57 files, easily compliant with various software, capable of keeping the original features of the dataset unaltered and also giving good options for preserving data from obsolescence even in the long run.

The resulting exported point clouds were aligned using Autodesk Recap applying automatic processing. The whole operation turned out in a strong and effortless path, with the whole set of scans being aligned in fully automatic mode and with no need for manual interventions. The sequence was the most classic: import, automatic alignment, and indexing. The aligned resulting cloud was then used for extracting sections, views, and direct measurements for investigating the shape of the bastion and for supporting the following photogrammetry operations.

## 3. Photogrammetric survey

The Bastion of San Maurizio in Turin is a suitable case study from an educational point of view. The curtain wall extends for a linear length of 100 meters for a height varying from 50 cm up to 8 meters. The area in front of the rampart is accessible, with an elevation change of 6.5 meters, allowing a working distance of 20 meters. There are several obstacles, such as plants, hedges, benches, and children's public games placed 10-12 meters from the wall (Fig. 1).



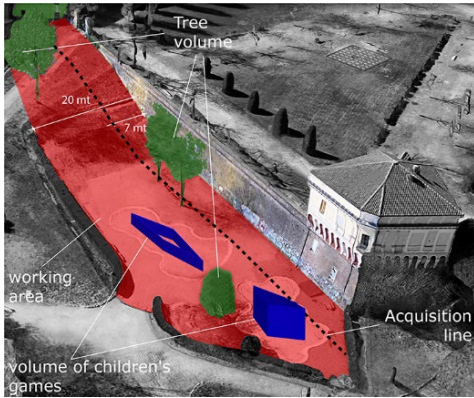


Fig. 1- General acquisition schema (Elaboration: M. Russo)

The overall size, the linear development, and the boundary conditions support the understanding of the photogrammetric process, its limitations, and its capacities (Russo, 2021). The textural characterization of the curtain wall ensures reliable recognizability of homologous points between pairs of frames, avoiding problems of orientation between images or the definition of dense point clouds (Gaiani et al., 2016).

The plan of the photogrammetric survey considered all these aspects. The acquisition distance has been evaluated regardless of the type of camera used, identifying the distance of 7 meters as an ideal acquisition line (Fig. 1). Such a line maximizes the distance of the wall curtain, bringing back all the elements present in the work area that may limit or afflict the quality of the acquisition (Russo et al., 2018). It was decided to use three different cameras, listed below (Table 1) with the main characteristics and acquisition set-ups, to emphasize the didactic approach.

Table 1- Main data of cameras (M. Russo)

DSC-HX60 (Sony)	GFX 505 (Fujifilm)	A7R Mark IVa (Sony)
5184x3456 px	8256x6192 px	9504 x 6336 px
6.03x4.62 mm	43.8x32.9mm	35.7x23.8 mm
f/8		
1/200 sec	1/450 sec	1/400 sec
ISO 200		
F. D. 4 mm	F. D. 23 mm	F. D. 28 mm

Using different cameras allowed for comparing the performance of the individual cameras on the one hand and evaluating the GSD, image brightness, data processing time, and noise of the acquired data on the other.

The constraint of a close working distance has been required using a telescopic rod in the acquisition phase (Fig. 2). Four shots have been caught for each footprint position. The horizontal and vertical baseline was calculated to preserve the 1/4 ratio between acquisition distance and baseline to guarantee a 50-60% overlap between the frames. This corresponded to a horizontal and vertical movement of approximately 1.7 meters, acquiring a total of 204 images to cover the entire area. This number includes both the images with nadiral and sloped axes to stiffen the photogrammetric system.

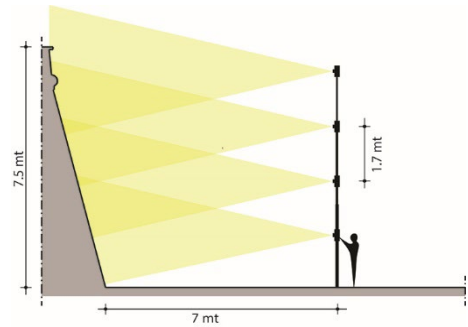


Fig. 2- Vertical acquisition schema (Elaboration: M.Russo)

The use of the telescopic rod allowed us to define horizontal stripes for each height at the beginning of the stripe. This constraint, however, caused some problems in the 6-meter altitude variation of the terrain facing the wall. This latter obliged us to evaluate the camera positions after calculating the altitude to the base plane. The different photogrammetric blocks were oriented within the Metashape software, building the sparse, dense clouds and textured polygonal models of the curtain wall, with a variable density depending on the image resolution. It finally allowed us to obtain orthoimages of the masonry (Fig. 3) with a GSD varying from 0.2 to 0.4 mm concerning the camera, allowing a complete reading of the palimpsest and its conservative conditions (Wu et al., 2023). The different outputs allowed a comparative evaluation both in terms of process and instruments (Vrettou & Georgopoulos, 2016).



Fig. 3- Orthoimage of the whole wall (Elaboration: M. Russo)

#### 4. Integration of the survey techniques

In the present day, the surveying of buildings and archaeological complex sites is often in need of different methodologies to achieve complete and exact results. That's how, more and more, it takes the integration of different techniques. For many years direct surveys and topographic field support were increasingly integrating, making up what might be called a first integrated survey. Nowadays, digital multi-image photogrammetry or SfM (Structure from Motion) with the 3D laser scanner (TLS) is undoubtedly the most precise and complete method that we may find. Furthermore, the advances that have taken place during the last decade, provided the required maturity for them to be used without significant difficulties. These advancements are evident in both the software, far more complete, exportable, and user-friendly, as well as in the hardware with more powerful computers, lightweight, fast, and precise scanners, and high-quality digital cameras that can be carried anyway thanks to drones; all of this unimaginable not so long ago (Pérez-García et al., 2023).

The integration of these two survey methods, SfM and TLS, can be performed with different aims. On the one hand, it is possible to carry out partial surveys choosing the ideal method in each part, to integrate later in a unique survey. This would be the typical case of an exterior survey through photogrammetry and an interior one, in a narrower and more complex space, with the laser scanner. It is often also used drone photogrammetry to take the upper parts not captured by TLS.

In our case, as it wasn't possible to use the drone for a survey of the upper parts, the surveyed area with the two methods was the same. Nevertheless, it's also possible to use the integration of the techniques as an accuracy control tool for our survey. Thus, we are aware of the errors of our TLS survey as it is possible to obtain from the scanner's specs, as far as from the report of the registration software. Regarding the

photogrammetric survey, ten natural points present on the masonry (GCPs) were selected for scaling and orienting the point cloud in the range-based reference system, extracting the coordinates 3D range point cloud.

The horizontal sections extracted from the photogrammetric models were demonstrated to preserve the masonry linearity, due to the high accuracy in the frame's orientation. Besides, we used the software CloudCompare to assess the error of our SfM surveying the space. First of all, we exported the dense cloud in .e57 format from the survey performed in Metashape. Likewise, once it was registered the laser scanner's clouds, the result was exported as a unique cloud in the same e.57 format. Both clouds were imported in CloudCompare to begin the scaling and aligning process of the photogrammetric cloud on the TLS one. After having manually roto-translated the first, through the 'Align - point pair picking' tool it was aligned and scaled choosing a set of homologous points between the two clouds. Right after, to make more precise this first alignment, it was performed a cloud-to-cloud registration using the 'Fine registration-ICP' tool that, through an iterative process (Iterative Closest Point) allowed obtain an optimal overlap.

It then proceeds to the deviation computation between the two clouds using the 'Cloud/Cloud dist.' tool, which estimates the distance values and creates at the same time a scalar field to be chromatically mapped. It is so obtained a point cloud whose colors will be a function of the estimated distance, and in this specific case, it can be appreciated a distribution of values ranging from a minimum of 0,05 mm and a maximum of 15 cm (Fig. 4-5).

In the comparison between the image to range dense cloud, the peak deviation values refer to specific parts of the masonry. This problem is probably due to errors in camera orientations, linked to the GCPs choice. So, we decided to increase the number of GCPs to avoid the distortion effect.

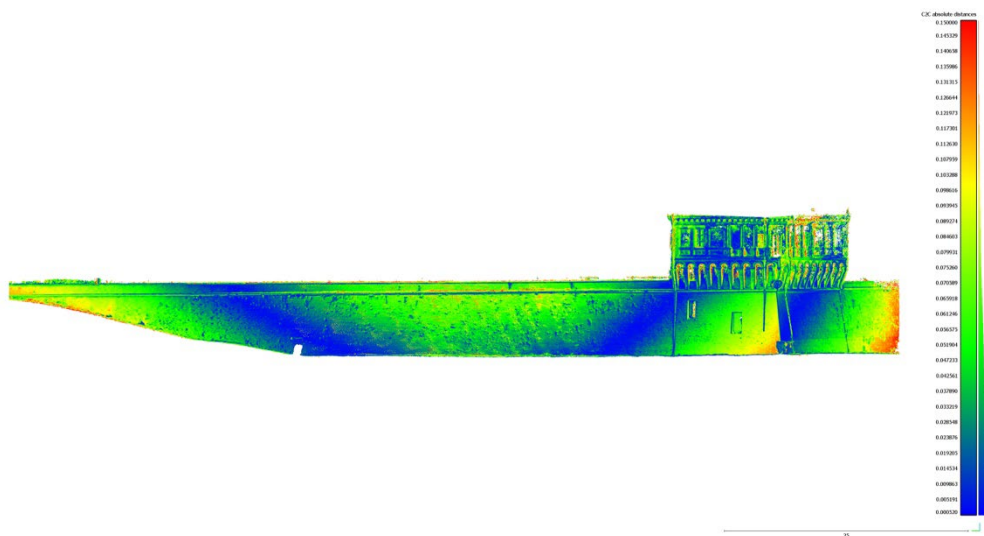


Fig. 4- Photogrammetric cloud mapped with deviation values, orthographic view (Elaboration: P. Rodríguez-Navarro).

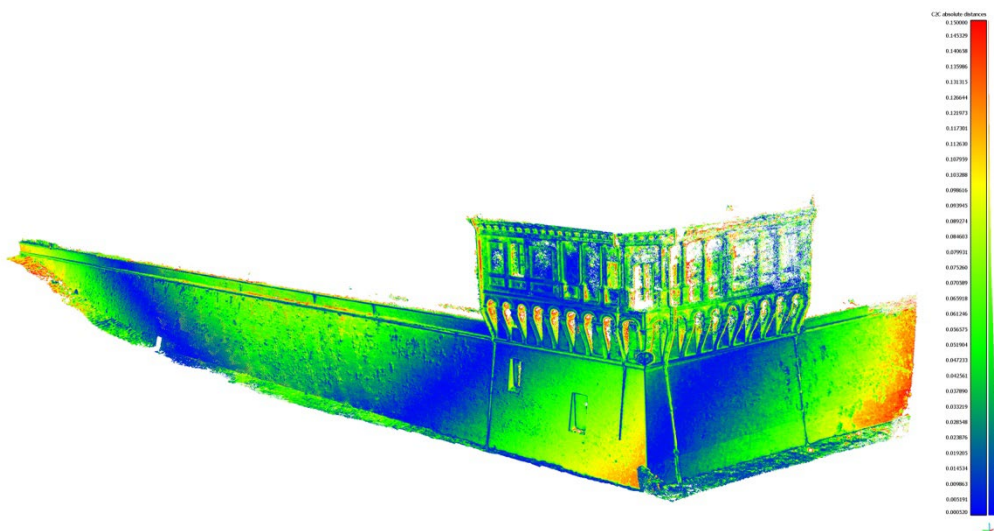


Fig. 5- Photogrammetric cloud mapped with deviation values, perspective view (Elaboration: P. Rodríguez-Navarro).

### 5. Analysis and graphical restitution

As part of the didactic experience centered on the Bastione San Maurizio area, each of the students participating in a multidisciplinary Ph.D. course

(2) contributed insights based on their prior knowledge and personal interests. These contributions were a valuable complement to the thematic introductions provided during the course.



Fig. 6- Detailed elevation view of the study area: mesh from photogrammetric point cloud, laser scanner point cloud, vector drawing (Elaboration: G. Malavasi, F. Natta)

The raw data generated during the survey phases with LiDAR and SfM technologies offered each student, placed in working groups, the opportunity to create point clouds and three-dimensional mesh models with textures of a specific portion of the study area. The first stages of common work involved the extraction of reference coordinates from targets positioned directly in the point cloud acquired by laser scanner, processed using Autodesk Recap Pro software. These recorded data are of fundamental importance for the subsequent development of the photogrammetric project.

The subsequent stages of case study and restitution led to the translation of the acquired raw data into detailed and sectorial comprehensible elaborations, obtained through the use of various specialized software (Fig. 6).

The most common practices were:

- Redrawing: this well-established documentation phase is carried out to return the state of the art by two-dimensional elaborations through representations at different scales and in different views of the architectural object (Bertocci, Bini, 2012). Starting from the easy interchange of information between the Autodesk software, the

point cloud obtained from the laser scanner and processed in Recap Pro is exported (or linked) within AutoCAD, where the vector elaborations required for the specific analysis are carried out (Fig. 7).

- Modelling: Using the acquired information, detailed 3D models of the surveyed subjects are created and categorized to represent terrain, buildings, objects, or any other elements of interest. These models were constructed and managed from the raw survey data and/or two-dimensional reworkings within the Rhinoceros software for processing efficiency even with models with a high amount of points/mesh.

- Survey data analysis: the processed data obtained from the surveys with LiDAR and SfM technologies were compared with each other and re-processed within the photogrammetric process to analyze the point cloud data obtained from cameras with different sensors. This study, by classifying the different processed data, makes it possible to assess the reliability and trustworthiness of the raw data either within the same software with which the point cloud is created (Agisoft Metashape) or with external applications (CloudCompare).

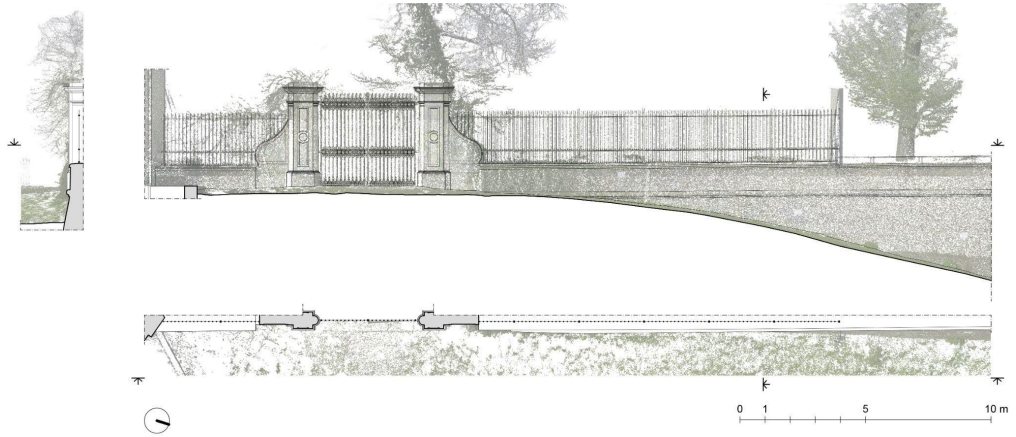


Fig. 7- Orthogonal projection drawings of a portion of the study area. Superimposition between vector drawing made in AutoCAD and laser scanner point cloud (Elaboration: G. Malavasi, F. Natta)

- Degradation analysis: mapping of the main degradation pathologies readable on the portion of the wall face examined by superimposing the various architectural, biological, and anthropic elements found in two-dimensional drawings.

This multidisciplinary approach allowed students to apply their skills and interests within a practical context, contributing significantly to the analysis and three-dimensional representation of the study area. Furthermore, it promoted effective collaboration between participants, fostering the exchange of knowledge and ideas in a stimulating learning context.

## 6. Conclusion

The activities presented above demonstrate how the attention of the discipline of representation, declined according to the phases of analysis, interpretation, and communication has profitably integrated within a multidisciplinary doctoral curriculum dedicated to architectural and landscape heritage. The topic selected for application was particularly suited to the exploration of the analytical potential of digital survey through the technologies of terrestrial laser scanning and photogrammetry, and

activated interpretive practices through the integration of these techniques and the production of 3D models and drawings that constituted the communicative aspect of the work.

Finally, the training of the students, linked to the different disciplines that compete in the doctoral program, enabled them to decline their respective attention to heritage, leading the outcomes of the course to particularly satisfactory and varied results.

## Notes

(1) While the research is the result of the collaboration between the authors, paragraphs 1 was written by M. Vitali, paragraph 2 by G. Verdiani, paragraph 3 by M. Russo, paragraph 4 by P. Rodríguez-Navarro, paragraph 5 by F. Natta and paragraph 6 by R. Spallone.

(2) The Board includes lecturers from the disciplines of Restoration, History of Architecture, Representation, Architectural Composition, Geomatics, Building Technology and Technical Physics.

## References

- Bertocci S., Bini M. (2012) *Manuale di rilievo architettonico e urbano*. Torino, CittàStudi.
- Canciani M., Conigliaro E., Del Grasso M., Papalini P., Saccone, M. (2016) 3D survey and Augmented Reality for Cultural Heritage. The case study of Aurelian wall at Castra Praetoria in Rome. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.* XLI-B5, 931–937.
- Gaiani M., Apollonio F., Ballabeni A., Ballabeni M., Morabito, D. (2016) 3D documentation of 40 kilometers of historical porticoes – the challenge. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLI-B5, 711–718.
- Mateus L., Fernández J., Ferreira V., Oliveira C., Aguiar J., Gago A.S., Pacheco P., Pernão J. (2019) Terrestrial laser scanning and digital photogrammetry for heritage conservation: Case study of the Historical Walls of Lagos, Portugal. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.* 42, 843–847.
- Pérez-García JL, Mozas-Calvache AT, Gómez-López JM, Vico-García D. (2023) Multiscale 3D Documentation of the Medieval Wall of Jaén (Spain) Based on Multi-Sensor Data Fusion. *Heritage* 6(8):5952-5966.
- Russo M., Carnevali L., Russo, V., Savastano, D., Taddia, Y. (2018). Modelling and Deterioration Mapping of Façades in Historical Urban context by Close Range Ultra-Lightweight UAVs Photogrammetry. *International Journal of Architectural Heritage*, 13 (4), 549-568.
- Russo, M. (2021) Imaging for archaeology: an instrument of reading and interpretation complex architecture. In: Suárez, R.P., Dorta, N.M. (eds) *Redibujando el futuro de la Expresión Gráfica aplicada a la edificación / Redrawing the future of Graphic Expression applied*. Valencia, Tirant Lo Blanch, pp. 203-209.
- Tapinaki S., Skamantzari M., Chliverou R., Evgenikou V., Konidi A. M., Ioannatou E., Mylonas A., Georgopoulos A. (2019) 3D Image Based geometric documentation of a medieval fortress. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLII-2/W9, pp. 699–705.
- Verdiani, G. (2019) Digital survey: from new technology to everyday use, a knowledge path and challenge for scholars. *EGE, Revista de expresión gráfica aplicada a la edificación*, 11, 94-105.
- Vrettou F., Georgopoulos, A. (2016) Castle Penteskoufi: Geometric Documentation. In Verdiani, G. (ed) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries*, pp. 317-324.
- Wu J., Shi Y., Wang H., Wen Y., Du Y. (2023) Surface Defect Detection of Nanjing City Wall Based on UAV Oblique Photogrammetry and TLS. *Remote Sensing*, 15, 2089.

# The “Castelvechio” of Matera. Documentation and analysis of a urban fortress in the apulian-lucanian context

**Enrico Lamacchia**

Università degli Studi della Basilicata, Matera, Italy, [enrico.lamacchia@gmail.com](mailto:enrico.lamacchia@gmail.com)

## Abstract

The aim of this study is to investigate the medieval genesis of the town of Matera, by examining a specific area, now known as *Castelvechio*, meaning old castle, site of the original fortified urban nucleus, by presenting a reconstruction of the main evolutionary phases, from the Lombard castrum to the Angevin walls, up to the transformation for civil use in the modern and contemporary age.

This area is identified today as the top part of the famous *Sassi*, the historic districts of Matera (UNESCO Heritage), where there are still visible traces of these primitive fortifications absorbed in the complex urban fabric.

The site was an ideal observation point for monitoring the surrounding area, while the harsh morphology of the rocky terrain presented optimal conditions to meet defensive needs.

The research has led to hypothesize a complex in very close relationship with the geological substrate to be understood as an anthropic transformation of a pre-existing "natural fortification".

The military function survived until the late medieval era, when urban development and modern revolutions in the field of defensive architecture led to the need to build other structures in the city and the consequent sale of the area under consideration for civilian use. Particular attention was paid to the relationship of the object in question with the context around, since a castle is not an element in itself, but the node of a network designed to control the territory, in very close relationship with the neighbouring lands and historical road network.

**Keywords:** Medieval fortress, digital survey, 3D modelling, digital reconstruction

## 1. Introduction

Understanding the City of Matera, means understanding its essence as a city of borders.

Today Matera is on the border between Basilicata and Puglia. For centuries it has been at the meeting of those regions of the Kingdom of Naples which were the Provincia di Basilicata, the Terra di Bari and the Terra d' Otranto, even before that it was disputed, conquered, sold and won among the countless peoples who passed through the Southern Italy.

Therefore, a reading of the territory that takes the current regional administrative limits as a

reference should be avoided. Matera is a border also from a geographical and geological point of view.

The city rises at the point of contact between the limestone plateau of the Murge and the clays of the Fossa Bradanica. Therefore, a first fundamental step is to start from geological-morphological considerations that explain what are the materials of which the city is composed and the reasons that led men to settle in this specific place.



Fig. 1- Aerial view of the *Castelvechio* district in Matera (Enrico Lamacchia, 2021)

The surface layer of limestone rock has always been, until recently, the ideal substrate for human settlement. Easily workable material even with rudimentary tools, its versatility lies in having concurrently allowed the development for underground architecture and offered the material for the one built. A few kilometers away there was a wide availability of clay useful for construction and other common uses.

The traces of human presence in Matera date back to prehistoric times, but we must not fall into the deception of thinking that the city we see today dates back to such remote periods. On the territory there was a constellation of small villages inhabited by a limited number of individuals, stable, but certainly not attributable to a form of organized and centralized settlement. As far as the ancient age is concerned, there is scarce evidence, which in any case does not reveal anything other than a crossing point along the Appian Way in Roman times.

The situation changed with the Middle Ages. The tumultuous centuries preceding the year 1000 saw

the development of well-defined centers of power, in which the civilian settlement is articulated around the military headquarters. Matera is one of these, long disputed between Lombards, Byzantines and Saracens. The first of these peoples was responsible for the definition of a first castrum, the embryonic state of the object of this study. The arrival of the Normans will lead to a further stabilization of Matera as a node in the network of fortifications in the panorama of Southern Italy, a role further reaffirmed until the Angevin era.

The urban history of Matera is therefore the history of a city of medieval origin, in constant evolution whose shape finds a definitive aspect in the late modern age.

## **2.The medieval fortified works in the apulian-lucanian area**

The Southern Italy, with its central position in the Mediterranean Sea, has always been configured as a crossroads of peoples and cultures that have stratified a rich legacy of material testimonies. Of



these, the defensive structures are perhaps the most significant. Thus, a significant panorama of defensive systems from every era opens up within a radius of a few kilometers from Matera.

We can identify two macro areas corresponding to internal Basilicata and the Murge plateau. In the first we see castles built on solid outcrops in the clayey hills. Here we see a wider range of materials used for the masonry: stone blocks of various types, squared or not, river pebbles and brick bricks. On the other side, there is an almost exclusive use of limestone in squared blocks for the walls, while brick is adopted only for roofing and cladding.

They all generally have in common the fact that they are placed in a high place such as to have an unobstructed view and in turn be visible.

### 3. The current state of the *Castelvecchio*

The Castelvecchio district occupies the south-western area of the Civita di Matera (the rocky

hill at the centre of the town) where, at a maximum altitude of about 400 meters above sea level, is the highest point around the historic settlement. The area is characterized as a small limestone plateau surrounded by very high slopes that reach the vertical in the south-eastern side.

This area, in fact, is today totally covered with buildings, including some of the main noble mansions and important religious buildings such as the Cathedral.

The current appearance was achieved in the nineteenth century, a period in which the total saturation of the spaces was completed, except for some gardens belonging to the buildings. This can be deduced from late nineteenth-century cartography<sup>1</sup>. Subsequently only minor modifications and additions were made that did not significantly alter the volume of the building. Nowadays only a few traces of fortified works are still visible. (Fig. 2)

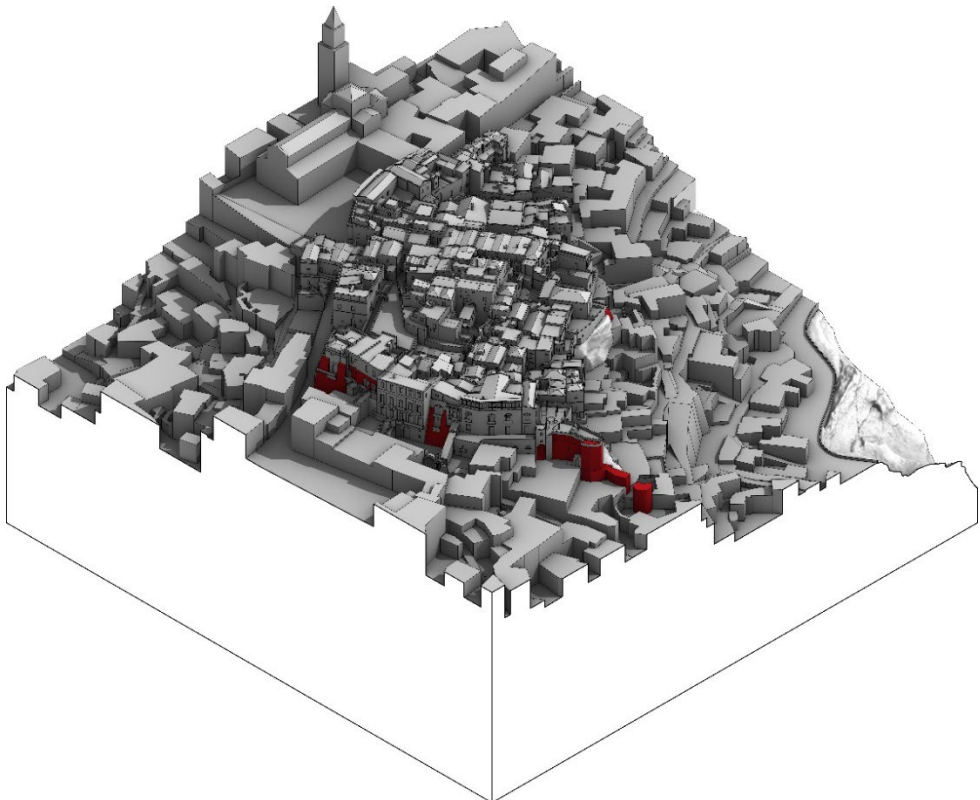


Fig. 2- 3D model of the Castelvecchio district, south-west axonometric view, current state, in red we can see the visible traces of medieval fortifications (Enrico Lamacchia, 2021)

#### 4. Methodological approach

The methodological approach was based on framing the theme from different points of view, starting from the analysis and digital survey of the existing (terrestrial and aerial photogrammetry), then combining the research of historical sources and the comparison with similar cases in the surrounding area.

In the end, the results of the research are graphically illustrated in the form of original drawings and digital models.

The size and articulation of the area in question, as well as the impossibility of accessing many of its parts, immediately raised the problem of acquiring information and at the same time representing it.

The most important operation performed, for the quantity and quality of information obtained, was the aerial photogrammetric survey with a drone, integrated with terrestrial ones and direct measurements from the ground (Fig.3), and the subsequent creation of three-dimensional digital models on which to make further measurements and observations.



Fig. 3- Detail of the point cloud made with structure from motion techniques (Enrico Lamacchia, 2021)

Having already underlined the essential link that exists in Matera, and in the more general case of fortified architecture, between soil and buildings, the need to fully understand the geological substrate of the area in question is evident, so the research firstly focused on identifying the contact layer between natural and artificial material. This was possible by combining the observations collected with site inspections with the analysis of the cadastral plans of the buildings. Since architectures built in masonry and underground

environments have different shapes it is possible to identify the point of contact between natural and artificial material (Fig. 4).

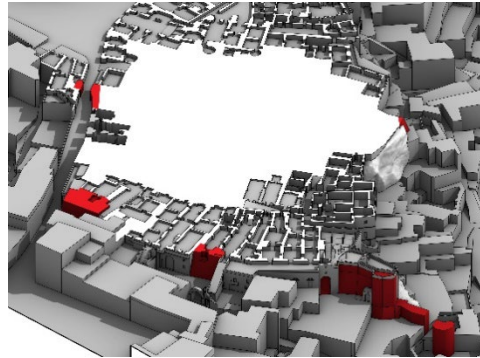


Fig. 4- Detail of the 3D model showing the inner parts of the buildings. In red the traces of medieval fortifications. The white solid part in the center is section of the rocky hill (Enrico Lamacchia, 2021)

For what about historical documentation the main challenge encountered was the almost total absence of contemporary sources with the object in question. If some fragmentary elements come to us from the Middle Ages, it is with the Modern Age that historiographical production sees a significant increase, with the activity of numerous chroniclers active in the city and passing descriptors. From the sixteenth century onwards, there are also graphic sources that illustrate the city and the surrounding localities in detail. The most important sources of this kind are the followings:

- The *Carte Rocca* dating back to the 16<sup>th</sup> century, and stored in the *Archivio Generale Agostiniano* in Rome, they are a collection of views and maps of different locations in Italy and two of these represent Matera still surrounded by walls and towers.- The fresco of *Salone degli Stemma* located in the Archbishop's Palace in Matera, made in 1709, shows Matera and other surrounding towns at the age of the painting.

- The views engraved in 1690 by *Francisco Cassiano de Silva* also shows different places and in the Kingdom of Naples and one of these represents Matera.

- The different *Platee* of the convents stored in the *Archivio di Stato* in Matera. Dating back to different ages they are catalogs of ecclesiastical

properties which contain descriptions and images of many buildings and estates.

All these testimonies show us an urban environment that has already been transformed with respect to the medieval situation but has not yet evolved into its present appearance. It is thus possible to form an idea of the medieval city a “moment before” its modern transformation, with due prudence and critical sense, even in the absence of sources directly related to it, especially if a comparison is made with similar neighbouring cities.

## 5. Reconstruction of historical phases

### 5.1. The Paleosol

In the light of the analyzes illustrated in the previous paragraph, it was possible to reconstruct the site's paleosol, that is to say to recombine its appearance before any anthropic intervention (Fig.5). The study of the shape of the land is a guide in understanding the settlement mechanics and in choosing the site to fortify.

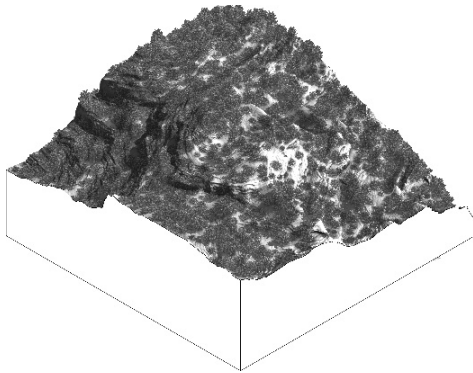


Fig. 5- 3D model of the Castelvecchio district, south-west axonometric view, reconstruction of the paleosol (Enrico Lamacchia, 2021)

If the common image of the Murgia Materana is that of a rather arid place, this is the product of the hand of the man who cleared a place that was once rich in vegetation. The intact wooded areas around the town, remind us of the appearance of the primitive oak forest that once covered the entire territory. It is therefore appropriate to take this into account in the reconstruction. This forest was mostly composed of Fragno oak (*Quercus trojana*) combined with other species of oak and shrub vegetation typical of the Mediterranean bush.

### 5.2. The early Middle Age

If the archaeological traces show the human presence on the site since ancient times, the early Middle Ages saw the definition of the military castrum and the settlement of civilians in its surroundings. Due to the confused knowledge of the period, one can only proceed by hypothesis.

It should be noted that the Castelvecchio area constitutes a relief in its own right also within the hill of the Civita, as it is separated by a moat from the area where the Cathedral currently stands. Here, in fact, the steep slopes and differences in height alone guaranteed a certain level of protection. The study of the visual field that focuses on the summit then sheds light on the reason for the constructive choices. From the summit, the view is completely unobstructed to the north and south-east, allowing you to control for miles. To the east, the presence of the Gravina canyon was the best guarantee against any attack, preventing any movement of armies, although the field of vision is limited by the greater height of the eastern side. To the west, however, visibility is limited to a few hundred meters from the hills present there, while the intermediate plateau was certainly the preferential access route to Castelvecchio. Therefore, the greater presence of fortifications on this side does not seem a coincidence. The castrum can be imagined as a free from area, probably surrounded by a palisade made with the wood that abounded in the place. If this area was reserved for the military, civilians found accommodation outside it. Anyway, this is just an arbitrary hypothesis (Fig.6).

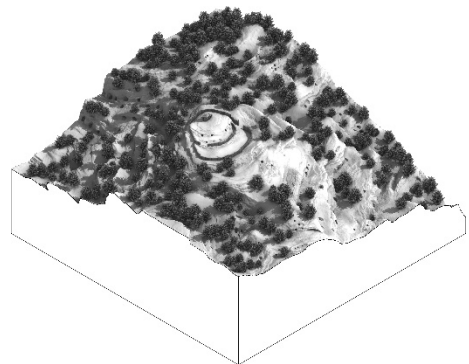


Fig. 6- 3D model of the Castelvecchio district, south-west axonometric view, reconstruction of the early Middle Age (Enrico Lamacchia, 2021)

### 5.3. The central Middle Age

The first masonry works should date back to the arrival of the Normans.

Since the construction culture of this people is known, it is possible to hypothesize the presence of a square based tower at the highest point, as is present in almost all the fortified sites present nearby (Fig.7). This tower, however, is not reported in any document and any material traces, if any, would be totally hidden by the buildings built above. It is therefore proposed as a pure hypothesis that only a targeted archaeological investigation could corroborate or refute. This is then the time of some important civil constructions for the city, one of all the Benedictine monastery of Sant'Eustachio, on whose remains stands the Cathedral completed in 1270. What remains of the monastery is the Crypt of Sant'Eustachio, unique sure testimony of masonry dating back to the period.

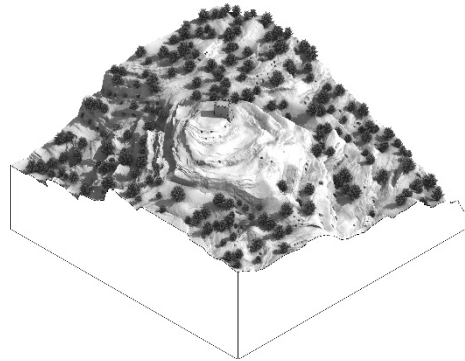


Fig. 7 - 3D model of the Castelvecchio district, south-west axonometric view, reconstruction of the central Middle age (Enrico Lamacchia, 2021)

### 5.4. The late Middle Age

It is due to the Angevin domination that the most significant works must be traced, those in part still visible today, as well as the last ones built

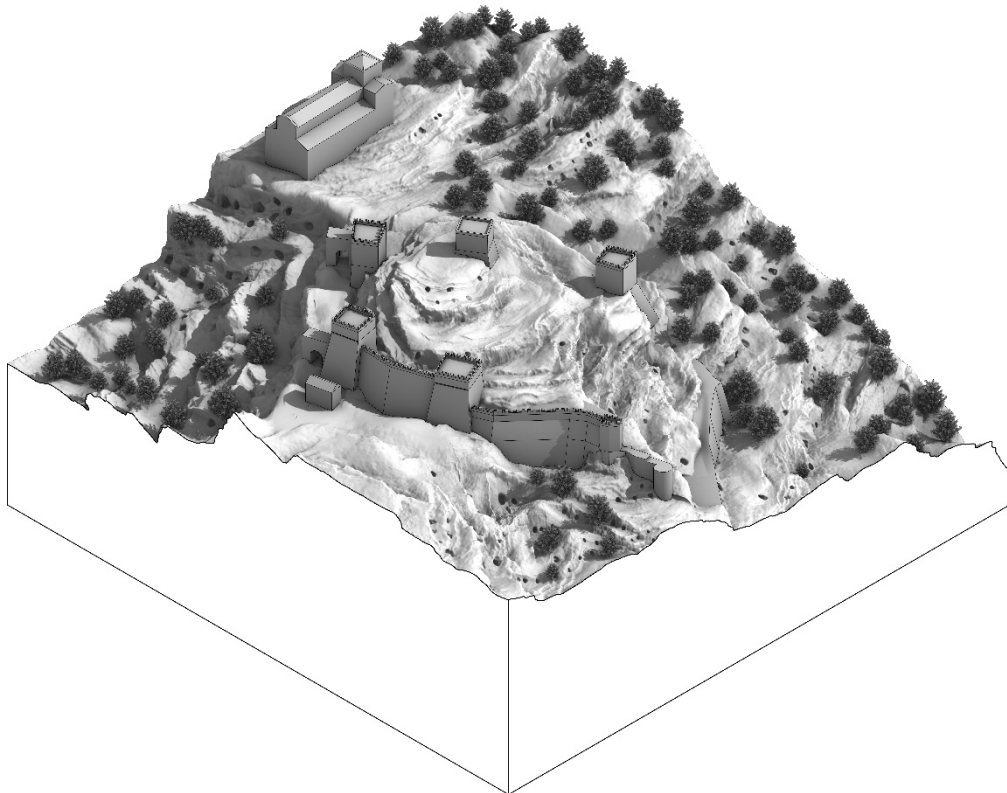


Fig. 8- 3D model of the Castelvecchio district, south-west axonometric view, reconstruction of the late Middle Age (Enrico Lamacchia, 2021)

before the area was sold to civil construction. Imagining a ring belt that completely encircles the Castelvecchio is a stretch not supported by any material or documentary trace. Also in this case it is a question of artificial additions to the natural fortification only where it was necessary. It has already been said that the western side was the most vulnerable and it is therefore only here that real fortified works can be found. Also in the Map of Matera present in the Carte Rocca (16th century) it is evident how the walls constitute only a partial wall complementary to the Gravina Canyon.

We see, therefore, the south-western side equipped with three towers joined by two walls leaning against the rock. The outer towers push out of the rock massif to increase the field of view (Fig.8).

### 5.5. The Modern Age

The concession of military structures for the construction of civil buildings starts the process of transforming the area into what it is today. A very significant date is that of 1663 when Matera was elected as the capital of the Provincia di Basilicata. One of the many effects following this novelty is an intense building activity that led to the definitive consolidation of the image of the city in the 18th century.

### 6. Conclusions

This study must be understood as an attempt, from an architect's point of view, to standardize

knowledge on the subject and provide a key to understanding the urban phenomena in Matera.

In recent decades, most of the studies conducted on this topic have been carried out by historians and archaeologists, while architects have generally focused more on the restoration of the Sassi in their current form than on evolutionary investigation.

Furthermore, the most in-depth studies and some archaeological excavations have been conducted only in specific areas.

Hence the need to investigate the material and construction aspects that guided the evolution of this settlement and to do so with an overall vision in the urban scale, using the tools of representation and drawing typical of the architect.

The study also aims to be a starting point for the development of further research involving multi-disciplinary aspects. Other scholars with their own specific skills working together will be able to give different interpretations to this complex topic which, in the almost total absence of sources directly contemporary with the object in question, risks falling into myth rather than being addressed with due scientific approach.

### Notes

(1) Available at:  
<https://rsdi.regione.basilicata.it/servizi-in-linea/>  
(Accessed: 28 September 2023)

### References

- Amirante, G. Pessolano, R. (2005) *Immagini di Napoli e del Regno*, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane
- Annunziata, L. (2015) *Historia Depicta. L'affresco del Salone degli Stemma dell'Episcopio di Matera*. Matera, Antezza.
- De Vita, R. (1984) *Castelli, torri ed opere fortificate di Puglia*. Bari, Adda Editore.
- Demetrio, R. (2009) *Forma et imago urbis*. Matera, Giuseppe Barile Editore.
- Di Lena, C. (2020) *Le fortificazioni materane*. Matera, Edizioni Giannatelli..
- Fonseca, C.D. et alii (1998) *Matera*. Bari, Editori Laterza.
- Fonseca, C.D. (2006) 2. Il Medioevo. In: De Rosa G. Cestaro A. (eds). *Storia della Basilicata*. Bari, Editori Laterza.
- Foti, C. (1996) *Ai margini della città murata*. Venosa, Edizioni Osanna.
- Gambetta, G. Statuto, A. (2016) *Matera e l'acqua*. Matera, Collana Parcomurgia.
- Giura Longo, R (1981) *Breve storia della città di Matera*. Matera, BMG.
- Lamacchia, E. (2021) *Il Castelvecchio di Matera. Analisi e documentazione di una fortificazione urbana nel contesto appulo-lucano*. [Tesi di Laurea Magistrale]. Firenze, Università degli studi di Firenze.

- Lamacchia, E. (Forthcoming) *Pietre di confine. Il Castelvecchio di Matera e le limitrofe fortificazioni appulo lucane*. Matera, Altrimedia Edizioni.
- Licinio, R. (1994) *Castelli Medievali. Puglia e Basilicata: dai Normanni a Federico II e Carlo I D'Angiò*. Bari, Dedalo.
- Muratore, N. Munafò, P. (1991) *Immagini di città raccolte da un frate agostiniano alla fine del XVI secolo*. Roma, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.
- Padula, M. (2021) *Palazzi antichi di Matera*. Matera. Altrimedia Edizioni.
- Pelosi, M. Lionetti G. (2021) *Riflessi storici e toponomastici di Matera*. Matera, Antros.
- Principe, I. (1991) *Atlante storico della Basilicata*. Lecce, Capone Editore.
- Regione Basilicata (2012-2023) *RSDI - Geoportale della Basilicata*, available at: <https://rsdi.regione.basilicata.it/> (Accessed: 28 September 2023)
- Restucci, A. (1991) *Matera, I Sassi*. Torino, Einaudi Editore.
- Rota, L. (2011) *Matera storia di una città*. Matera, Edizioni Giannatelli.
- Santoro, L. (2014) *Castelli, mura e torri della Basilicata*. Napoli, Arststudiopaparo.
- Tommaselli, M. (1986) *Le masserie fortificate del materano*. Roma, Edizioni De Luca
- Tommaselli, M. (2006) *Il patrimonio rurale materano*. Matera, Collana Parcomurgia.

## Ricostruzione 3D del sito fortificato di Monte Croccia (Basilicata, Italia)

Maurizio Delli Santi<sup>a</sup>, Massimiliano Passarelli<sup>b</sup>

<sup>a</sup>(ISPC-CNR) Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale – Consiglio Nazionale delle Ricerche, Lecce, Italia, [maurizio.dellisanti@cnr.it](mailto:maurizio.dellisanti@cnr.it), <sup>b</sup>Università degli Studi di Foggia, Foggia, Italia, [massimiliano.passarelli@unifg.it](mailto:massimiliano.passarelli@unifg.it)

### Abstract

The reconstruction work of the fortified site of Monte Croccia aims to create virtual models seeking a synthesis between technical restitution of the data and a naturalistic and evocative rendering of the archaeological context. In the case of the context presented in this work, we started from surveys already carried out in past excavations and from photographic shots taken on-site. As a first phase, the surveys were reworked and compared with the photographs, the most important information for the purposes of 3D modeling was recovered and new digital graphic supports were created which formed the basis of the work. In the second phase, after an accurate evaluation and interpretation of all the data available, with the new two-dimensional supports compatible with 3D modeling software, the volumetric models of the archaeological structures to be represented were created. Finally, these models were further processed with high-resolution textures for the final photo-realistic rendering.

**Keywords:** Fortified site, virtual reconstruction, Croccia Mount, Basilicata Region.

### 1. Monte Croccia

L'altura del Monte Croccia supera di poco i 1100 metri di altezza, costituendo un rilievo montuoso medio tra i più significativi -in termini altimetrici- dell'odierno Parco Regionale di Gallipoli Cognato, situato nella parte meridionale della valle del Basento. Il Monte Croccia risulta chiaramente visibile ad una distanza di circa 40 km da Matera ed è caratterizzato, a livello morfologico, da una ripida parete rocciosa sul versante nord del rilievo, mentre gli altri lati sono in lieve pendenza. In senso inverso, dal monte si scorgere sia la valle del Basento che l'area montuosa delle Dolomiti Lucane, stante la sua posizione dominante e dunque strategica: questa peculiare circostanza, unitamente ad un suolo circostante ricco di falde acquifere, ha consentito lo sviluppo di un insediamento antropico nella parte pedemontana. Esso presenta oggi i resti di un sito fortificato, costituito da una cerchia esterna a sud e da un'acropoli, protetta da

un'ulteriore cinta, in un contesto naturale caratterizzato da un fitto bosco di querce.

### 2. L'opera di fortificazione

L'insediamento di Monte Croccia era protetto da un sistema di fortificazioni difensive. L'elemento essenziale e strategico era costituito da due cinte murarie, una esterna che circondava l'area dell'abitato, e una interna che separava l'acropoli dal resto dell'insediamento. Le strutture murarie sono tuttora parzialmente visibili: esse sono state edificate impiegando la pietra arenaria locale (Henning 2012), con la particolarità che verso i punti sud e est la doppia cortina muraria è formata da blocchi di pietra, laddove a ovest e a nord le cinte hanno sfruttato, quale struttura di fondazione, un banco roccioso affiorante naturalmente in più punti. I resti murari dell'acropoli sono facilmente scorgibili, atteso che sono stati effettuati diversi scavi archeologici

nonché interventi di restauro, mentre la cinta muraria, sviluppata secondo la naturale orografia del suolo, racchiude un'area di circa 300 metri lungo l'asse est-ovest e di non oltre i 100 metri nella direzione sud-nord. Tracce della cinta esterna, invece, sono presenti soltanto nella parte sud e sud-ovest del sito, anche se in gran parte risultano occultate dalla folta vegetazione. In ordine, all'acropoli, la sua struttura muraria fu eretta in un'unica fase costruttiva, probabilmente nella seconda metà del IV secolo a.C. (Nava 1999) e contemporaneamente all'edificazione quella della cinta muraria esterna. La struttura d'insieme ricalca diversi aspetti tipici delle architetture difensive di quel periodo storico e, nonostante l'assenza di torri o bastioni, la difesa era garantita anche da un forte dislivello del pendio, percepibile immediatamente al di fuori della cortina esterna e delle porte (Henning 2012). È ragionevole ritenere i blocchi delle mura dell'Acropoli siano stati cavati direttamente dall'area montuosa circostante e lavorati nelle immediate vicinanze della cava. La roccia del luogo servì sia come materiale da costruzione (talvolta sbazzata o lavorata a gradino, così da consentire un più agevole posizionamento dei blocchi pietrosi) che quale elemento strutturale per le cinte di fortificazione. L'accesso principale all'acropoli si trovava a sud-ovest e, attraverso un leggero pendio, si raggiungeva una porta «a corte» (figura 1). Superando il primo ingresso, quello esterno della porta, si accedeva alla parte interna, una piccola corte, dalla quale era possibile, tramite un più ristretto passaggio, accedere all'area più importante dell'acropoli. Oltre alla porta a corte, si sono conservate, sul lato sud (figura 2) e su quello a est della fortificazione, quattro porte più piccole, le cosiddette postierle, aperture piuttosto ristrette realizzate all'interno della cinta muraria. Nell'acropoli si può scorgere una distinzione tra la parte esterna e quella interna della struttura muraria, che misura uno spessore medio di tre metri. Il paramento murario interno era stato realizzato con pietre irregolari di piccolo formato e legante a matrice terrosa. La parte esterna, invece, si caratterizza per i blocchi quasi quadrati, disposti di taglio, in filari orizzontali e fra loro connessi senza ricorso ad alcun tipo di malta o grappe metalliche, con le «facce a vista» dei blocchi del paramento esterno sbazzate mediante scalpelli. In alcune parti, tuttavia, e specificamente lungo il lato settentrionale, fu fatto ricorso all'uso di blocchi litici di dimensioni maggiori, irregolari e non liscati. Per la messa in

opera delle fondazioni, in alcuni casi era stato praticato un apposito scavo di fondazione, in altri si è preferito fondare direttamente al di sopra del banco roccioso, previa lavorazione di adattamento.



Fig. 1- Monte Crocchia. Foto della porta principale a corte (Maurizio Delli Santi, 2023).



Fig. 2- Monte Crocchia. Foto nella parte Sud delle mura dell'Acropoli (Maurizio Delli Santi, 2023).

### 3. Ricostruzione virtuale delle fortificazioni di Monte Crocchia

Il lavoro di ricostruzione del sito fortificato di Monte Crocchia ha lo scopo di creare modelli virtuali cercando una sintesi tra restituzione tecnica del dato, ed una resa naturalistica ed evocativa del contesto archeologico.

In generale, per la creazione di modelli tridimensionali, è indispensabile disporre di elaborati grafici dei siti che verranno rappresentati con la computer grafica 3D. Nel caso del contesto presentato in questo lavoro, si è partiti da rilievi già effettuati negli scavi passati e da riprese fotografiche effettuate in loco.



Come prima fase i rilievi sono stati rielaborati e confrontati con le fotografie, sono state recuperate le informazioni più importanti ai fini della modellazione 3D e creati nuovi supporti grafici digitali che hanno costituito la base del lavoro. Sono stati identificati i materiali e le finiture superficiali dei beni in questione dove era possibile; in questa fase sono state indispensabili la consulenza e le relazioni dettagliate degli esperti, sia archeologi che storici.

Nella seconda fase sono stati creati i modelli volumetrici delle strutture archeologiche da rappresentare. Questi modelli, infine, sono stati ulteriormente elaborati con textures ad alta risoluzione per la resa foto realistica finale.

Dopo l'indagine dettagliata delle caratteristiche delle mura, sulla base dei reperti rinvenuti dagli scavi, la necessità di analizzare ed avere una visione complessiva del circuito murario, ha trovato soluzione attraverso l'utilizzo della *computer grafica 3D* secondo un approccio filologico.

Per generare un elaborato corretto dal punto di vista ricostruttivo, si è proceduto nel seguente modo:

- Ricostruzione delle curve di livello dell'area di interesse per la ricostruzione tridimensionale in scala del terreno;
- Creazione di una pianta aggiornata alle ultime acquisizioni archeologiche;
- Modellazione tridimensionale delle strutture;
- Creazione di *textures* fotografiche con materiali compatibili o provenienti dagli stessi luoghi;
- Elaborazione del *render* finale ad alta risoluzione;
- Ritocco finale dell'immagine ultimata.

Per la modellazione 3D del terreno si è partiti da una cartografia di base importata in ambiente CAD dove, le curve di livello e le piante di particolare, sono state accuratamente ridisegnate per ottenere una completa acquisizione in 2D. Ad ogni curva è stata assegnata un'altezza creando così un modello vettoriale del terreno con l'esatta posizione degli edifici in scala. Si è passati poi all'importazione del modello vettoriale nel *software* di modellazione 3D che ha permesso di generare una *mesh* poligonale che ha riprodotto l'andamento tridimensionale del terreno (figura 3)

per posizionare, in seguito, i modelli delle strutture in scala, esattamente sul disegno vettoriale.

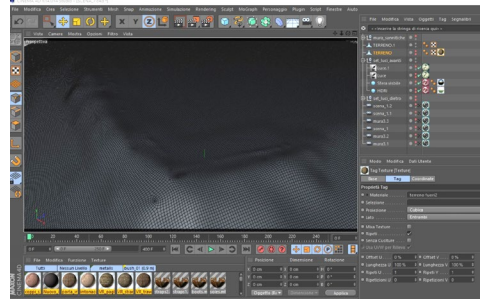


Fig. 3- Modello 3D del terreno sul software di modellazione 3D (Massimiliano Passarelli, 2023).

A questa si applica una mappatura planare dall'alto che consente di collocare la *texture* precedentemente preparata sul *software* di fotoritocco. Questa viene utilizzata usando come base la *mesh* delle curve di livello del terreno risparmiando, in questo modo, molto tempo in fase di applicazione e dimensionamento della *texture* sul modello 3D (figura 4).

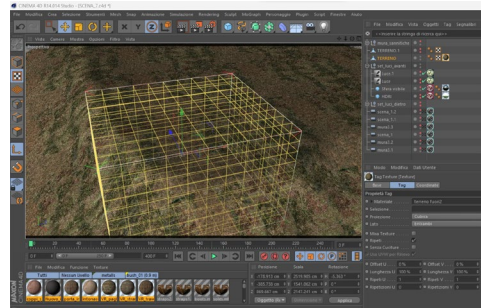


Fig. 4- Texture applicata al modello 3D del terreno (Massimiliano Passarelli, 2023).

Inoltre la *texture*, preparata sul *software* di fotoritocco partendo da un'immagine base di un terreno compatibile al luogo da ricostruire, è utile per dare alla mappa alcune sfumature di dettaglio rispettando fedelmente la conformazione del territorio.

Terminata la modellazione e la mappatura del terreno si è proceduto con la ricostruzione delle mura da posizionare, in seguito, su di esso.

Per la modellazione 3D delle mura si è partiti, come per la ricostruzione del terreno, dalle planimetrie in scala per ricavarne la volumetria

(figura 5). Una volta ricavata la volumetria si è passati alla ricostruzione accurata tenendo conto dello studio delle fonti e dei confronti.

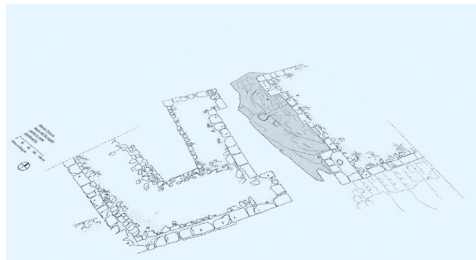


Fig. 5- Importazione pianta in scala sul software di modellazione 3D (Massimiliano Passarelli, 2023).

Terminata la fase di modellazione delle mura si è proceduto con la mappatura e quindi l'aggiunta di *textures*. Nell'ambito delle ricostruzioni archeologiche i risultati migliori si ottengono, per una resa foto realistica dei modelli 3D, utilizzando immagini fotografiche che riproducono i materiali originali delle strutture in esame e che vanno sottoposte a un particolare trattamento con il *software* di fotoritocco per aggiungere elementi non presenti nella foto come segni di sporco, ecc. Nel caso delle mura si è scelto una *texture* di una porzione di muro ancora conservato in loco, alla quale è stata applicata, nel *software* di modellazione, una mappa di

*displacement* per dare risalto alle imperfezioni delle murature e per dare rilievo ai blocchi di pietra.

In questo modo è stata realizzata una "ricostruzione tipologica" che si fonda sui dati scientifici emersi dallo scavo e dal rilievo, ma che si sviluppa in considerazione di una coerenza tecnologico-funzionale rapportata al periodo di costruzione ed a regole riferibili al "buon costruire". Fondamentale è procedere con elementi certi, attendibili, che a catena producano delle riflessioni conseguenti in un processo "logico e analogico". Logico perchè appunto riferito a regole e principi universali del buon costruire, analogico perchè procede con il confronto con l'analogo.

Prima di passare all'ultima fase del lavoro, ovvero il *rendering* finale, finalizzato alla creazione di immagini foto realistiche delle ricostruzioni tridimensionali, tutti i modelli realizzati sono stati inseriti nella corretta posizione sul modello tridimensionale del terreno, realizzato in precedenza, ottenendo così una visione generale in scala sia del terreno sia delle strutture. In seguito sono stati aggiunti tutti quegli elementi utili ad una migliore ricostruzione del contesto come vegetazione, personaggi per scene di vita quotidiana all'interno delle mura, ecc..



Fig. 6- *Rendering* scena 1 (Massimiliano Passarelli, 2023).

L'ultima fase è, come abbiamo detto, il *rendering* finale. A seconda del tipo di rappresentazione che si vuole ottenere per la resa finale della scena, si devono utilizzare algoritmi di illuminazione e di

*rendering* più o meno complessi che contribuiscono a dare alle immagini finali un effetto di maggiore realismo. In questo caso si è scelto il motore di *rendering* V-Ray (figure 6, 7).



Fig. 7- *Rendering* scena 2 (Massimiliano Passarelli, 2023).

## References

- Antinucci F. (2007), *Musei Virtuali*, Laterza, Roma-Bari.
- Baldonieri V., Dana C. A. (2008), Gullotta B., Savino G., Spampatti P., *Cinema 4d per l'Architettura*, Fag, Milano.
- Bianchini M. (2009), *Manuale di rilievo digitale in Archeologia*, Aracne, Roma.
- Forte M., Beltrami D. (2000), *A proposito di Virtual Archaeology, disordini, interazioni cognitive e virtualità*, in "Archeologia e Calcolatori", XI, Edizioni del Giglio, Firenze, pp. 273-300.
- Gabellone F. (2006), *Hand made 3d modelling for the reconstructive study of temple c in Selinunte: Preliminary results*, in Eurographics Italian Chapter Conference, Catania 2006, pp. 151-157.
- Gabellone F. (2009), *Ancient contexts and Virtual Reality: From reconstructive study to the construction of knowledge models*, Journal of Cultural Heritage, Journal number 9069, Elsevier B.V.
- Gabellone F. (2010), *Metodologie integrate per la conoscenza dello stato attuale e lo studio ricostruttivo dei Beni Culturali*, in F. D'andria, D. Malfitana, N. Masini, G. Scardozzi (a cura di), *Il dialogo dei saperi, metodologie integrate per i Beni Culturali*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
- Henning A. (2012), *Due siti fortificati in Lucania. La campagna di ricognizione 2011 a Monte crocchia e Monte Torretta*, in *Siris*, 11, 2010-2011, Edipuglia, Bari, pp. 79 – 100.
- Limoncelli M. (2012), *Il restauro virtuale in archeologia*, Carocci, Roma.
- Nava M.L. (1999), *L'attività archeologica in Basilicata nel 1998*, Atti Taranto XXXVIII 1998, pp. 689 – 732.
- Rapanà M. (2010), *Verso nuove forme di documentazione archeologica. La modellazione tridimensionale tra applicazioni e limiti di utilizzo*, in "Archeomatica", 4, A&C200, Roma, pp. 15-8.
- Rossi M., Salonia P. (2003), *Comunicazione multimediale per i beni culturali*, Milano.



## **Miscellany**



## When form is substance. Castles of Puglia and the art of building

Rossella de Cadilhac<sup>a</sup>, Lucia Serafini<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Politecnico di Bari, Bari, Italia, [rossella.decadilhac@poliba.it](mailto:rossella.decadilhac@poliba.it), <sup>b</sup> Università degli Studi "G. D'Annunzio", Chieti-Pescara, Italia, [lserafini@unich.it](mailto:lserafini@unich.it)

### Abstract

On the basis of first-hand architectural surveys based on an integrated approach (topographical, aerophotogrammetric, digital terrestrial photogrammetric, 3D laser acquisitions), both at small and large scales, this contribution intends to draw attention to the reality of fortified buildings that, due to the richness of their palimpsests and the singularity of their transformations, can serve as research laboratories and reference points for all others. In addition to increasing historical research, the aim is also to provide new arguments for the reasons of conservation. When they have not disappeared or been violated by incongruous interventions, the heritage of Apulia's fortified factories is in fact in a precarious condition, if not in a state of ruin, thus requiring new ways of protection and reconnection with the reference landscapes.

**Keywords:** castles, Puglia, art of building, protection

### 1. Introduction (1)

Come in altre regioni del centro meridione d'Italia, anche in Puglia la storia delle fortificazioni ha il suo capitolo decisivo tra il XV e XVI secolo. Il dominio Aragonese prima e quello dei Vicerè spagnoli dopo, fecero infatti del Regno di Napoli uno dei più importanti cantieri d'Italia e d'Europa, avviando un ridisegno del territorio in chiave difensiva di ampi orizzonti.

Già a metà del XIV secolo era apparso chiaro, con l'avvento della polvere da sparo in tutta Europa, che lo spessore delle vecchie cortine che facevano da perimetro ai castelli non era più adatto a reggerne l'urto; così anche per le torri, a meno di aumentarne considerevolmente la scarpa e ridurne l'altezza, sino a modificarne, laddove possibile, lo stesso impianto, promuovendo per loro forme lanceolate utili a migliorare il tiro di fiancheggiamento e non creare angoli morti.

La nuova stagione inaugurata col progresso dell'artiglieria si è tradotta nella regione con una somma di operazioni che per quantità e qualità ha impresso alle fabbriche fortificate caratteri ed elementi ancora oggi riconoscibili, anche in virtù del gran numero che ne segna il territorio.

Confinando col mare lungo tutto il suo lato orientale, la Puglia ha avuto da sempre bisogno di fare argine ai pericoli da esso provenienti attraverso una rete di fortificazioni tanto antica e fitta quanto dipendente dagli sviluppi della poliocertica e dalle travagliate vicende politiche e sociali del suo territorio. Castelli, fortezze, torri di avvistamento e di difesa, masserie fortificate, costituiscono una rete di architetture dove l'arte costruttiva ha coinciso inoltre con forme e impianti spesso riferibili a committenti e progettisti molto illustri. Tra gli altri è il nome di Francesco di Giorgio Martini quello più famoso. Il suo viaggio al Sud, al seguito del duca d'Aragona alla fine del '400 fu infatti l'occasione documentata non solo per interventi diretti su alcune fabbriche, come il castello di Taranto, ma anche per dispensare i preziosi indirizzi sul rinnovamento dell'architettura militare di cui era maestro (Pane, 1977, pp. 206-211). Di fatto, il suo *Trattato di architettura civile e militare* è la cornice e il riferimento fondamentale di qualsiasi operazione sia stata realizzata all'epoca sulle strutture fortificate, a

conferma di una mobilità del cantiere tradizionale, riguardo a procedure e maestranze, capace di superare i confini regionali e aprirsi a orizzonti molto ampi (Promis, 1841, pp. 254-271; di Giorgio Martini, 1967, pp. 428-443).

## 2. Aggiornati per aggiunta e sottrazione. I castelli Aragonesi

Quando si parla di costruzioni fortificate in Puglia è d'uso riferirle al XV secolo e al programma di fortificazione iniziato dagli aragonesi e proseguito nel secolo successivo sotto Carlo V. Mai infatti, come durante il XV secolo, la resilienza del territorio fu messa alla prova, accelerando i tempi e le occasioni per ammodernare fabbriche fortificate di antico impianto ma già allora prodotti di ricco palinsesto. Fondamentali punti di cesura furono la presa di Otranto da parte dei Turchi nel 1480, e prima di allora il terremoto del 1456, entrambi elementi propulsori, tra gli altri, di un processo di netta revisione del patrimonio locale realizzato prevalentemente mediante l'ispessimento dei muri d'ambito e l'inglobamento delle vecchie torri di difesa all'interno di organismi più tozzi e compatti, adatti per forma e funzione ai nuovi meccanismi di difesa e offesa tanto verso il mare che verso la terraferma. All'aggiunta di nuovi spessori murari si allacciò in altre parole una sistematica operazione di sottrazione in altezza delle vecchie torri che cambiò, insieme alla forma, anche la sostanza delle fabbriche fortificate, combinandole in un binomio perfettamente funzionante, non solo da un punto di vista strutturale.

### 2.1. Il castello di Taranto

Uno dei primi castelli dove l'aggiornamento predisposto dagli aragonesi si tradusse in una grande opera di rafforzamento della fabbrica preesistente fu Taranto.

L'appellativo di castello aragonese che a tutt'oggi lo connota fa riferimento ad una somma di operazioni che ebbero inizio nel 1487, avendo come obiettivo principale quello di spostare definitivamente sul mare le strategie offerte dal progresso dell'arte militare, sia riguardo alle armi che agli apparati tecnici e costruttivi più congeniali al loro uso e alla loro collocazione. A seguirne i lavori fino al 1492 fu Ferrante d'Aragona, con l'obiettivo di contrapporre all'antico impianto quadrilatero una propaggine verso la terraferma, che conferì al castello le sembianze di uno scorpione e che si realizzò soprattutto attraverso l'irrobustimento delle cortine murarie e la munizione della vecchia fabbrica con cinque torrioni a pianta circolare, più il cosiddetto muro di Crispiano, utile a collegarlo col torrione di Sant'Angelo e a ospitare feritoie sufficienti per battere il fosso antistante (Ricci, 2012, pp. 6-63).

Rispetto ai vecchi torrioni, i nuovi erano bassi, cilindrici e col basamento scarpato, concepiti all'interno di un organismo pensato per l'uso delle armi da fuoco, e dove il coronamento aggettante su archi e beccatelli risultava soltanto un residuo della difesa piombante. La loro costruzione, nel corso del XV secolo fu proposta come l'evoluzione di un sistema già avviato nel secolo precedente con le cosiddette rondelle, risultanti dalla cimatura delle torri preesistenti e da scarpe raddoppiate con fasciature utili a guadagnare un diametro vicino alla misura dell'altezza e pari al livello delle cortine: esattamente come raccomandato da Francesco di Giorgio Martini quando nei suoi precetti parla della misura di queste – diametro e altezza – da comprendere entrambe tra i 50 e i 60 piedi, e da potenziare ulteriormente con una scarpa di trenta piedi di altezza (Promis, 1841, p. 263; di Giorgio Martini, Milano 1967, p. 437).

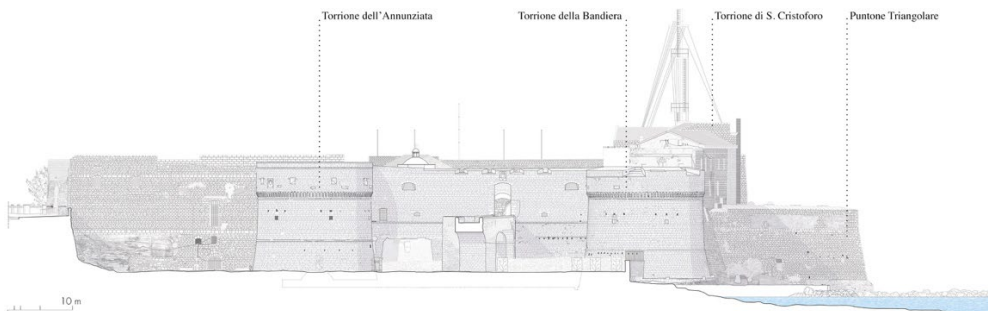


Fig. 1- Taranto, il castello aragonese. Prospetto Ovest (Dalena, M. et alii, 2020)





Fig. 2- Taranto, il castello aragonese. Pianta a quota + 9,80 m (Dalena, M. et alii, 2020)

Se la tecnica dell'incamicatura fu ripresa in linea con una tradizione costruttiva di lunga durata, l'uso di volte in muratura all'interno del castello fu scelto in questa fase in ottemperanza al decreto reale seguito al terremoto del 1456 e assimilato ad una prima normativa antisismica. Ad operazioni di aggiunta fecero ricorso pure i Viceré spagnoli succeduti agli aragonesi nel 1497, con interventi sostanzialmente diretti ad irrobustire ulteriormente le cortine, praticate in questo caso su quelle di levante e ponente colmando le gallerie che gli aragonesi avevano aperto nello spessore delle murature per collegare i torrioni tra di loro, e portando le casematte sommitali ai parapetti di coronamento, col triplice vantaggio di uno spostamento dei cannoni più rapido e mirato, in funzione della direzione di provenienza del nemico, di un

aumento della gittata e di un più rapido smaltimento dei fumi (Ricci 2007, p. 19; Porsia, M. Scionti, 1989, p. 56). Questi lavori, come la sopraelevazione di alcune parti della fabbrica utile ad unificare la superficie delle terrazze, la trasformazione in residenza dei due livelli superiori dell'ala meridionale, l'ampliamento del muro di Crispiano con un volume trapezoidale dotato di ambienti voltati a tutto sesto, e l'estensione del taglio dell'istmo furono tutti diretti a rafforzare un presidio fortificato che arrivò ad ospitare ben 36 pezzi di artiglieria e ai primi del XVII secolo fu giudicato dai funzionari del Viceré di Napoli uno dei migliori, insieme a quello di Brindisi, di tutta la Puglia (Ricci 2007, pp. 21, 61, 125; Carducci 2009, p. 137).

La ricerca di forme capaci di coniugarsi con la nuova poliorcetica legata allo sviluppo delle armi da fuoco del XV secolo è il tratto distintivo anche del castello di Monte Sant'Angelo, sul Gargano: punto strategico che comprendeva torri di avvistamento, soprattutto costiere, castelli, masserie fortificate, e per di più legato ad arterie fondamentali come la rete dei tratturi provenienti dall'Abruzzo e dal Molise a Nord e della via *Sacra Longobardorum* a Sud, col loro carico di servizi e infrastrutture.

Anche in questo caso è presente un presidio di origine bizantina risalente al IX-X secolo, ancora riconoscibile nella cosiddetta torre dei Giganti, parzialmente ricostruita in epoca normanna nel contesto di un più ampio organismo fortificato: si tratta di una robusta torre pentagonale, rivolta a Nord-Ovest perché era questa la parte più vulnerabile, dotata di scarpa e rinforzata agli angoli da massicci cantonali in conci lisci e bugnati, riferibile per forma e tecniche costruttive ad altre torri dello stesso periodo sia pentagonali che quadrate (Haseloff, 1992, pp. 352-355).

Paramenti angolari bugnati si trovano al castello di Rutigliano, vicino Bari, al mastio di Deliceto in provincia di Foggia, alla stessa torre Nord-Ovest del castello di Bari e al mastio di Lagopesole, in provincia di Potenza dove la raffinatezza dell'esecuzione e l'effetto chiaroscurale dei cantonali sembrano rimandare anche al lavoro realizzato al paramento Nord del santuario di Monte Sant'Angelo, caratterizzato da bugnati lisci con superficie piana e a spigoli leggermente smussati.

La torre pentagonale di Monte Sant'Angelo non è unica nel suo genere. Impianti simili di età normanno sveva sono presenti, tra gli altri, nel castello di Giuliana (Pa), dove una torre preesistente fu fatta ricostruire da Federico II con l'aggiunta di due ali laterali; nella Rocca Ianula di Cassino (Fr), con la torre voluta dallo stesso sovrano all'interno di un recinto preesistente risalente al X secolo; a San Pio delle Camere in

Abruzzo, caratterizzato da un singolare impianto triangolare che si apre a ventaglio sul paese sottostante, costruito nel corso del XII secolo come recinto dotato di torri rompitratta, con quella pentagonale a chiusura del vertice superiore (Militello, Santoro, 2011, p. 65; Pistilli, 2000, p. 12; Latini, 2000, p. 74).

Fu nel periodo normanno-svevo che il castello di monte Sant'Angelo acquistò la forma di un quadrato irregolare costituito da alte cortine e torri angolari coadiuvate dalla torre dei Giganti, forse ricostruita dopo un crollo in sommità, come dimostrano i diversi apparecchi murari. Fu invece Carlo I d'Angiò a disporre la riconfigurazione dell'area Nord del castello, la ricostruzione della torre quadrata Est con cantonali bugnati e una scarpata tronco-piramidale di raccordo col basamento normanno.

## 2.2. Il castello di Monte Sant'Angelo

Al castello di Monte Sant'Angelo la cosiddetta fase aragonese ebbe inizio nel 1483 e anche in questo caso sfruttò la necessità di adeguarne le strutture angioine, a loro volta innestate sull'impianto quadrangolare del periodo normanno-svevo, agli sviluppi dell'artiglieria, ma pure ai danni portati dal terremoto del 1456.

Come attesta la targa lapidea del 1491, a dirigere il cantiere fu Francesco di Giorgio Martini su committenza reale di Ferdinando d'Aragona, e i lavori coincisero con opere di incamicatura e riadattamento delle preesistenze, di realizzazione di nuove cortine e di una torre cisterna molto simile ai torrioni aragonesi del castello di Manfredonia realizzati tra il 1485 e il 1491. La costruzione di un torrione a mandorla verso il mare è a tutt'oggi un elemento fortemente identitario del castello, anche per la sua corrispondenza formale e strategica, oltre che con Taranto, con tutti i castelli dove la presenza di Francesco di Giorgio è non soltanto documentata ma anche solo presunta (Promis, 1841, pp. 254-271; di Giorgio Martini, 1967, pp. 428-443). Si

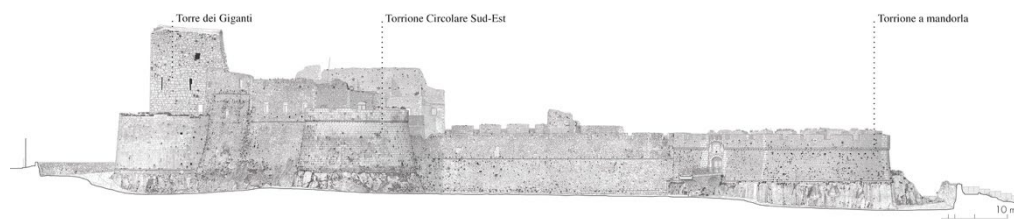


Fig. 3- Monte Sant'Angelo, il castello. Prospetto Sud-Est (Bruni, G. et alii 2019)

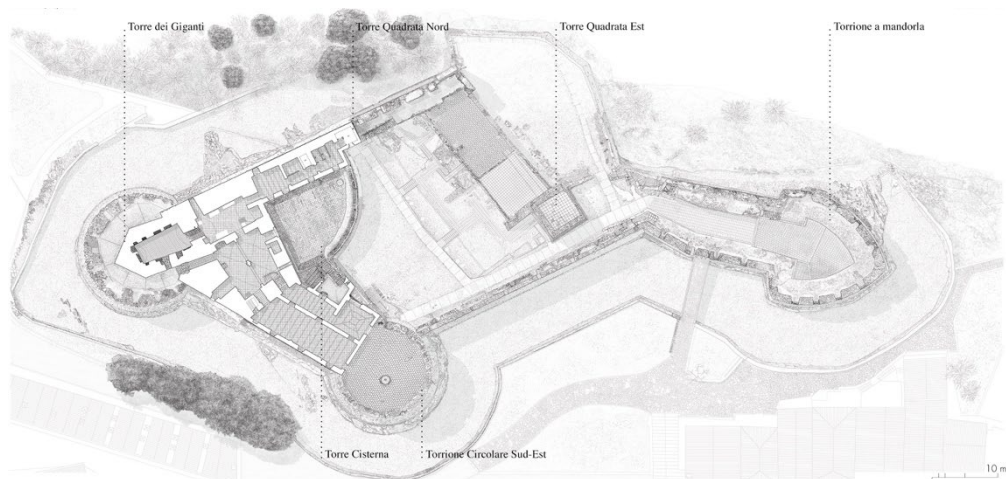


Fig. 4- Monte Sant'Angelo, il castello. Pianta a quota + 11,20 m (Bruni, G. et alii 2019)

pensi alla torre a mandorla del castello di Carovigno, o a quella di Rocchetta Sant'Antonio in Puglia; oppure ancora al castello di Vasto, in Abruzzo, dove i tre torrioni a mandorla del castello Caldoresco che foderano i vecchi torrioni circolari del precedente impianto appartengono probabilmente ad un cantiere della fine del XV secolo dove la presenza del maestro senese non è mai stata provata se non in termini di diffusione delle sue idee e della sua autorità presso le maestranze locali (Naccarella, 2009).

### 2.3. Il castello di Gallipoli

Una fabbrica dove l'arte di rafforzare incamiciando raggiunge i suoi massimi virtuosismi sembra però essere il castello di Gallipoli. Qui le opere di rafforzamento ordinate nel 1250 da Federico II e più tardi dai D'Angiò per tutti i castelli di Puglia, furono propedeutiche a quelle che a partire dal 1442 avvieranno i sovrani aragonesi. Già durante la fase angioina l'antico torrione aveva subito una singolare operazione di addizione rispetto all'antico, poiché fu inglobato in un nuovo corpo a forma di

poligono contenente al piano interrato una sala a nove lati, e fu dotato di una possente scarpa di quattordici metri di altezza e di 1/8 di pendenza (Bello et alii, 2017, p. 207).

Quando Francesco di Giorgio arrivò nel Salento al seguito del duca di Calabria Alfonso d'Aragona (Ceschi, 1930, p. 274), è probabile che le disposizioni date per il castello si sovrapponevano a opere già in parte avviate dai Veneziani nel 1484 (Bello et alii, 2017, p. 211), e per la cui conclusione bisognerà aspettare qualche decennio. I riscontri tra la fabbrica e i suoi precetti sono però indubitabili e riguardano le nuove torri della Bandiera, della Campana – non più esistente – e della Vedetta (Dalena et alii, 2020, p. 253) (2), il rinforzo tramite incamiciature delle cortine Nord e Sud (Speziale, 1930, pp. 83-84), e soprattutto la realizzazione del rivellino: un robusto avancorpo con un'altezza media di otto metri sul livello del mare e una torre di forma circolare dotata di muro scarpato, toro e coronamento a beccatelli (Bello et alii, pp. 215-217; Bacile di Castiglione, 1927, p. 3). Di grande rilievo è la corrispondenza

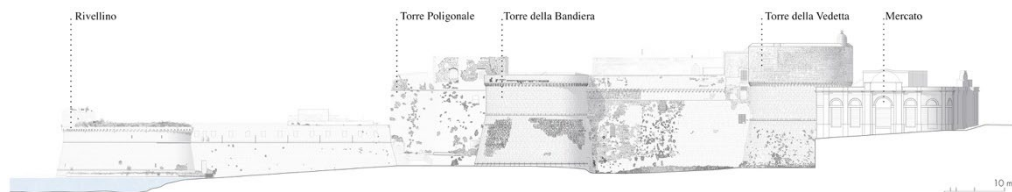


Fig. 5- Gallipoli, il castello. Prospetto Nord (Bello, V. et alii 2017)

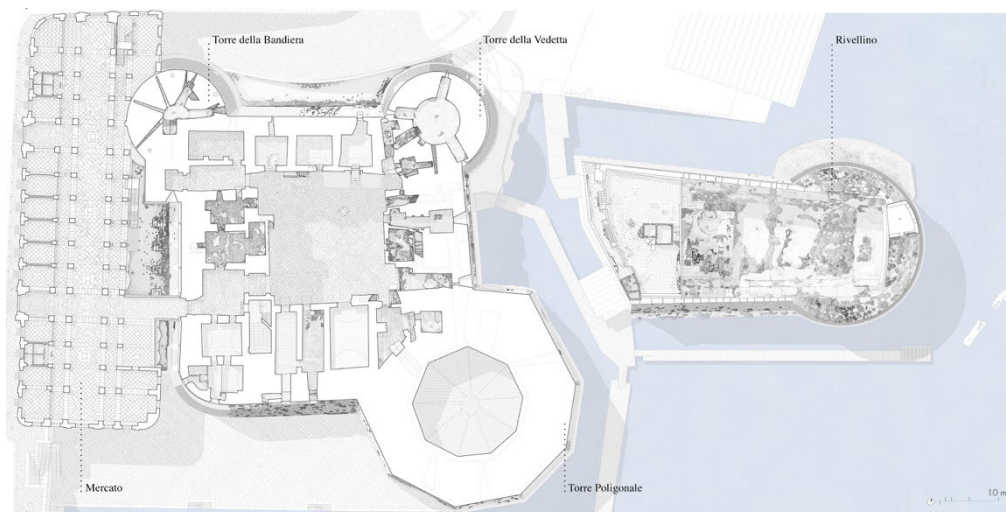


Fig. 6- Gallipoli, il castello. Pianta a quota + 9,32 m (Bello, V. et alii 2017)

tra gli aspetti tecnici e quelli decorativi che improntò molta parte delle operazioni di fortificazione fatte al castello, a conferma, anche questo caso, della stretta dipendenza tra aspetti funzionali e formali. Esemplare in tal senso è l'accuratezza costruttiva con cui si muni la torre della Vedetta di un coronamento di archetti, beccatelli e di un parapetto a merli, e di cui si fece uso sapiente nel rinfodero della cortina Nord con scarpata e coronamento di ventiquattro archetti e altrettanti beccatelli a becco di clarino.

#### 2.4. Il castello di Otranto

Un castello rinforzato a partire da una sistematica opera di sottrazione è quello di Otranto, i cui lavori cominciarono nel 1481, dapprima col supporto dell'architetto militare fiorentino Giuliano da Maiano poi, morto questi nel 1490, di Francesco di Giorgio Martini (Percopo, 1894, p. 576; von Fabriczy, 1897, pp. 87-89; Quinterio, 1989, pp. 438-439). In realtà il castello aragonese di Otranto è solo uno dei tanti presidi, per quanto il più importante, che

Alfonso II dispose per la città, facendo questo da contrappunto di un programma di lavori che investiva tutto il vecchio centro, sottoposto nella collinetta dove sorge, ad uno scavo verticale adeguatamente rinterrato che lo trasformò in una falesia, apparentemente naturale già di per sé munita, ulteriormente rafforzata con un rivellino angolare in prossimità della porta Alfonsina, ad Ovest della città, e una serie di rondelle lungo il percorso fino al castello (Scaglia, 1981, pp. 203-222).

Come in alcune rocche progettate da Giuliano da Maiano, fra cui quella di Montepoggiolo (Fo) che si ritiene la matrice tipologica della fabbrica di Otranto, il castello venne realizzato con impianto romboidale e la sua costruzione fu propedeutica allo scavo di un fossato rinforzato da un muro di controscarpa, cosiddetto antemurale, e l'isolamento di un banco roccioso che è stato a sua volta foderato all'esterno e sottoposto all'interno all'apertura di cunicoli lungo i quali indirizzare la difesa mediante archibugiere. Gli stessi quattro torrioni, tozzi e

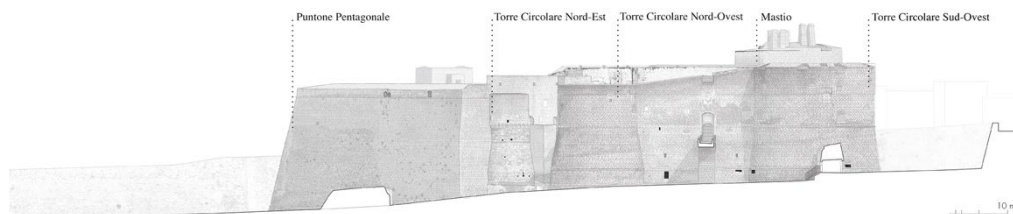


Fig. 7- Otranto, il castello. Prospetto Nord-Ovest (Baldassarre, V. et alii 2018)

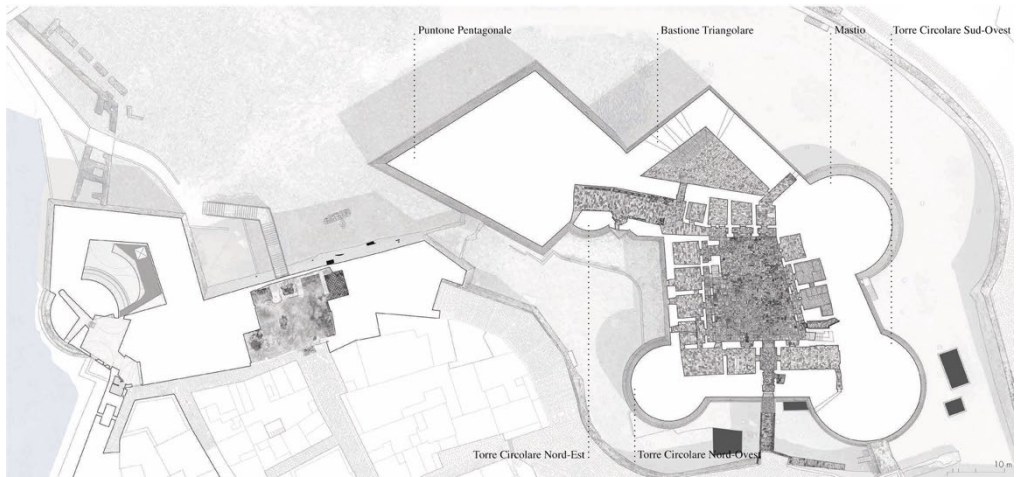


Fig. 8- Otranto, il castello. Pianta a quota + 16,03 m (Baldassarre, V. et alii 2018)

bassi, che rinforzano gli angoli, furono costruiti in linea con le nuove direttive riguardo alla loro altezza e il loro diametro e destinati a fare da complemento difensivo del mastio, sulla cortina sud del castello, dotato di archibugiare e bombarde e di una rispondenza ai precetti martiniani che riguarda in questo caso solo l'altezza della torre.

Rispetto alla forma guadagnata durante il periodo aragonese, le trasformazioni fatte durante il governo dei Viceré spagnoli, durato due secoli, saranno legate come noto alla definitiva acquisizione del concetto di fronte bastionato, spesso realizzato a più riprese e su più fronti, tanto a Otranto (3), come a Gallipoli, Monopoli, Trani, Barletta e Manfredonia. Si tratta in ogni caso di aggiunte strategiche alle fabbriche esistenti utili a impedire punti morti alla difesa e ad aprire fuochi incrociati all'offesa, e così dare l'immagine di fortificazioni dove il totale delle parti è molto maggiore della loro somma, a conferma di palinsesti di ricca stratificazione di cui può dare ragione solo la conoscenza accurata della loro sostanza materiale e formale.

### 3. Conclusioni

In Puglia, come in altre regioni del centro meridione italiano, la storia delle fortificazioni ha il suo punto di cerniera tra il XV e XVI secolo, perché gli Aragonesi prima e i Viceré spagnoli dopo, trasformarono il Regno di Napoli

in uno dei più grandi cantieri d'Italia e d'Europa, facendosi promotori di un ridisegno del territorio, soprattutto in chiave difensiva, che ha fatto da riferimento tanto delle vicende precedenti quanto di quelle successive. La nuova stagione inaugurata col progresso dell'artiglieria si è combinata con una somma di operazioni che hanno lavorato tanto per incamiciatura e ispessimento dei muri esistenti, quanto per cimatura di torri e cortine. Il risultato, a tutt'oggi leggibile nonostante il precario stato di conservazione in cui molti dei castelli si trovano, è un connubio di forme e strutture che danno sostanza e ragione ad un capitolo importante della storia del territorio, non soltanto pugliese.

### Note

- (1) Il presente contributo è frutto di un lavoro condiviso e dialetticamente confrontato. I paragrafi 1, 2 e 3 sono ascrivibili a entrambe le autrici, mentre i paragrafi 2.1 e 2.4 a Rossella de Cadilhac e i paragrafi 2.2 e 2.3 a Lucia Serafini.
- (2) Biblioteca Comunale di Gallipoli (BCG), *Cause col Regio Castello (1487-1744)*, ms., pp. 66-79.
- (3) Il bastione pentagonale del castello è una costruzione dotata di murature d'ambito lunghe 40 metri circa e convergenti in un angolo di 60°, progettate da Scipione Campi e Padoan Schiero. Cfr. Archivio Generale de Simancas (AGS) Estado Napoles, 1073 53-28 Marzo 1577, Scipione Campi.

## Reference

- Bacile di Castiglione, C. (1927). *Castelli pugliesi*, Roma, Officina Tip. Romana “Buona Stampa”.
- Percopo, E. (1904) Nuovi documenti sugli scrittori e gli artisti dei tempi aragonesi. *Archivio storico per le Province Napoletane*, XIX, p. 576.
- Baldassarre V., Borrelli A., Carbonara D., Galanto C., Giaquinto A., Mastandrea E. (2018) *Sistemi fortificati in Terra d’Otranto. studi analitici e percorsi interpretativi: il castello di Otranto* [Tesi di Laurea Magistrale in Architettura]. Bari, Politecnico di Bari.
- Bello V., Calabrese M., Cavallo S., Cotugno D., Ferrante S., Romanazzi C. (2017) *Architetture fortificate nel Salento: il caso del castello di Gallipoli* [Tesi di Laurea Magistrale in Architettura]. Bari, Politecnico di Bari.
- Bruni G., Capone L., Caradonna G., Colasacco L., Colapietro F., Di Vittorio A., Succurro M. (2019) *Nuovi orizzonti di conservazione e valorizzazione del patrimonio fortificato. il caso del castello di Monte Sant’Angelo in Capitanata* [Tesi di Laurea Magistrale in Architettura]. Bari, Politecnico di Bari.
- Carducci, G. (2009). *Il Castello Aragonese di Taranto dalla ricostruzione aragonese alla fine del Cinquecento*. Bari, Editrice Tipografica.
- Dalena M., Di Puppo I., Diciolla L., Fioriello M.C., Motta D.D., Paradiso S.G. (2020) *L’incastellamento in Terra d’Otranto. Il caso studio del castello aragonese di Taranto* [Tesi di Laurea Magistrale in Architettura]. Bari, Politecnico di Bari.
- von Fabriczy, C. (1897) *Toscanische und oberitalienische Künstler in Diesten der Aragonesen zu Neapel. «Repertorium für kunstwissenschaft»*, XX, pp. 87- 89.
- di Giorgio Martini, F. (1967). *Trattati di Architettura Ingegneria e arte militare*. In: Maltese C. (ed.). Milano, Il Polifilo.
- Haseloff, A. (1992). *Architettura sveva nell’Italia meridionale*. In: Calò Mariani M.S. (ed.). Bari, Mario Adda editore.
- Houben, H. (2007) (ed.) *Otranto nel Medioevo tra Bisanzio e l’Occidente*, Galatina, Congedo Editore.
- Latini, M. (2000). *San Pio delle Camere (AQ), il castello-recinto*. In Latini M. (ed.), *Guida ai Castelli d’Abruzzo*. Pescara, Carsa Edizioni, p. 74.
- Militello, F., Santoro, F. (2011). *Castelli di Sicilia. Città e fortificazioni*. Palermo, Edizioni d’arte Kalós.
- Naccarella G., *Da avamposto difensivo a fondale di piazza. Il castello caldoresco di Vasto*, Edizioni Cannarsa, Vasto 2009.
- Panc, R. (1977). *Il Rinascimento nell’Italia meridionale*. Milano, Editore Edizioni di Comunità.
- Pistilli, E. (2000) (ed.), *La rocca Janula di Cassino*. Centro documentazione e studi Cassinati, Cassino, Edizioni Cassino.
- Porsia, F., Scionti, M. (1989). *Taranto*. Bari, Laterza.
- Promis, C. (1841). *Trattato di Architettura Civile e Militare di Francesco di Giorgio Martini architetto senese del XV secolo, ora per la prima volta pubblicato per cura del cavaliere Cesare Saluzzo con dissertazione e note per servire alla storia italiana*, libro V, capo IV- capo XII. Torino, Tipografia Chirio e Mina.
- Quinterio, F. (1989) *Verso Napoli: come Giuliano e Benedetto da Maiano divennero artisti nella corte aragonese. Napoli nobilissima*, XXVIII, I-V, pp. 438-439.
- Ricci, F. (2007). *Il castello aragonese di Taranto*, Taranto, Scorpione.
- Ricci, F. (2012). *Francesco di Giorgio e il castello aragonese di Taranto*, Taranto, Scorpione.
- Scaglia, G. (1981). *La «Porta delle Torri» di Federico II a Capua in un disegno di Francesco di Giorgio Martini (I)*. *Napoli nobilissima*, vol. XX, fascicolo V-VI, Arte Tipografica Napoli.
- Speziale, G.C. (1930). *Storia Militare di Taranto*, Bari, Laterza.

# In search of a possible dialogue between restoration and ruins. From ekphrasis to the ‘*new whole*’ evoked by the architectural fragment.

Valeria Montanari

Sapienza Università di Roma, Roma, Italy, e-mail: [valeria.montanari@uniroma1.it](mailto:valeria.montanari@uniroma1.it)

## Abstract

The ruins, the buildings in the state of ruins, the architectural fragments that characterize a landscape are increasingly involved in planning interventions; however, these interventions often go beyond the narrow field of conservation, which has as its aim the transmission to the future of the values still existent from pre-existence, but also from that of restoration in its present meaning, to encroach on real compositional exercises where the new architecture does not enter into any relationship with the ancient. It is possible, however, to glimpse in contemporary work also a conscious attention to the aesthetic and historical values transmitted by the buildings to the state of ruins that in their transformation have found a new balance.

The relationship that is established over time with the environmental context makes the ruin ‘second work of art’ characterized by a new spatiality. This new spatiality will have to be considered both if there are still residual formal traces able to tell the historical past of the pre-existence (and also any relationship with other architectural emergencies, such as in the case of a fortified system to defend and control a given territory), both when the pre-existence in its fragmentary state has become a ‘new whole’.

**Keywords:** ruins, architectural fragment, restoration, landscape.

## 1. Introduction

The growing attention that in recent years has been devoted to the restoration of the buildings to the state of ruins, increasingly involved in the planning operations, denotes a varied sensitivity towards these artifacts. Compared to the past it is more inclined to consider, in the intervention, also the residual aesthetic-formal aspects; that is those deriving from the architectural language still expressed by the pre-existence and, as such, released from the feeling triggered by the contemplation of the same.

This feeling is the result of that added aesthetics inherent in the process of decay that every ruin causes to visual perception alone, whose appreciation has roots in nineteenth-century romanticism. This leads to considering, even if in a limited way, the question of the ‘reinterpretation’ of the fragmentary architectural

organism, with solutions that go beyond the only environmental arrangements, dictated by the historical instance. So that, in the intervention of preservation of the ruins, there is also space for proposals aimed at satisfying the specific values of the aesthetic request.

This attitude, which is also encouraged by a less restrictive feeling towards the corollary of ‘minimal intervention’; a basic condition in a restoration that defines itself as such, that sees in the current panorama more strongly emerging interventions that often imply the exclusion of critical judgment in the assessment of pre-existence.

On the accidental ruin, of natural or anthropic origin, are still proposed today, with great ease, solutions à *l’identique*; that is, we search in the

project a figurativity similar to the original, justified, as in the past, by the desire to erase, or attenuate, the memory of the disastrous event that caused losses to architecture, in the wake of the well-established 'psychological instance'. The historical ruin, however, that caused by the slow work of time is now more frequently part of the new design, pushed beyond the only 'indirect intervention' desired by Brandi, and is often relegated to remain a foreign element.

However, among these extremes it is possible to identify different scientific positions that with various nuances try to confront the pre-existence-ruin; aware of the changed perceptive value that today this has assumed, requiring greater involvement of the project action.

To understand if the operating path triggered by today's sensitivity to the ruins leads to interventions included in the sphere of architectural restoration, and then follow the modern principles, it is good to highlight, albeit for general lines, the path of that mutation.

The contemporary feeling that makes us able to appreciate the incomplete, as Giovanni Carbonara recalls, "the fragment as such and in the aesthetic 'second' values brought, over the centuries, by nature and, in some cases, by man", has clear roots in the romantic movement and nineteenth-century historicism (Carbonara, 1997).

This attitude is mediated by the acquisitions already present in more ancient times (in Humanism, through literary works, then in the Renaissance with the first systematic studies aimed directly at the ancient and, finally, during the eighteenth century thanks to the important archaeological discoveries started with excavation campaigns). Only later will the perception of temporal detachment mature, and not only, with the works of the past, considered 'concluded' also in their fragmentation and, as bearers of values, worthy of being safeguarded.

## 2. For the recognition of the value of the ruins

The Edict of 7 April 1820 drawn up by Cardinal Pacca for the State of the Church, is commonly considered by literature as one of the most complete documents for the time in terms of attention to pre-existence; preceded by a long series of other emanations in this sense, makes explicit reference, regarding the buildings in the state of ruin, not to insert any addition, "retouches or inappropriate restoration", as they would only

cause damage "altering the antiquity". This appreciation for the incomplete, or fragmentary, will be explained later by John Ruskin (*The seven lamps of Architecture*, London 1849); in the decomposition of architecture into forms close to nature, become integral parts of the landscape through the continuous action of time, he will see that "added and accidental beauty [which in architecture] is often found in contrast with the preservation of the original character".



Fig. 1- View of Cascia (D'Avino, 2009)

In France, in the stylistic period, there is a countercurrent attention to the ruins, which are perceived by Prosper Mérimée, in the expression of Stella Casiello, as «subjects of study on which interventions could be made that took into account only the historical instance» (Casiello, 1974); even if then, as in the case of the amphitheatre of Arles, will be legitimized operations aimed at eliminating the stratifications deemed to be without historical evidence, in favor of the reinterpretation of the oldest structure. In the field of literature Francois-René De Chateaubriand (*Le génie du Christianisme*, Paris 1802), to whom we owe the distinction between 'man-made ruins' and ruins due to the work of nature, stresses that the latter do not disturb the sight, indeed they are pleasant, unlike the others who instead remember the dramatic event that produced them.

For Camillo Boito the study of the ruins becomes essential for the understanding of the buildings, of the building elements, of the anatomy of the structure, valid investigations also to arrive at a possible recomposition; but, just for the precious information contained therein, concludes that «it is better to preserve the ruins as they were, without getting bogged down to put them back together» (Montanari, 2009).



The evaluation of the aesthetic aspect induced by the transformation process is highlighted by Georg Simmel (*Die ruine*, in *Philosophische Kultur, Gesammelte Essays*, Leipzig 1911), according to which «the ruin of a building (...) shows that in the disappearance and destruction of the work of art other forces and other forms have grown, those of nature, and so, from what still lives in her art and in what she already lives of nature, a new whole has sprung, a characteristic unity». On the same line, Alois Riegl (*Der moderne Denkmalkultus, sein Wesen, sein Enttehung*, Wien 1903) expresses the charm that the ruin causes in the user: «the ruins become more and more picturesque, the more parts yield to degradation; with the increasing dissolution their 'value of the ancient' certainly becomes more and more reduced, that is, it becomes a value caused by parts that decrease; for this same reason, however, is more and more intense, that is the fragments that remain produce a more effective effect on the observer», even if «a simple pile of stones is not enough to offer a 'value of the ancient': there must be at least one trace (...) of a becoming that survives».



Fig. 2- Fortress of Cascia (D'Avino, 2009)

From the awareness of the values inherent in buildings to the state of ruin, thanks to the literary ferment in this sense, derives the operational will not unnecessarily alter their character during operations aimed at their preservation. The Charter of Athens of 1931, influenced by Italian cultural contributions, especially by Gustavo Giovannoni, reports that “what it is about ruins, a scrupulous conservation is imposed and, when the conditions allow, it is happy to put back in place the original elements found (anastilosis); and new materials for this purpose must be recognizable”. Already Boito in 1893, in *Practical Matters and Fine Arts*, classifying the

interventions in categories that reflected the era and the type of monument, in the case of archaeological restoration only admits conservation operations and anastylosis; this indication reflects, moreover, what was expressed earlier in the document voted at the IV Congress of Italian architects and engineers held in 1883, in which for the «monuments that draw their beauty from marbles, mosaics, paintings, as well as from the signs of time» only «consolidation works are recommended (...) reduced to the minimum necessary» (Montanari, 2009).

In his essay *Il restauro dell'opera d'arte secondo l'istanza della storicità*, published in 1952 (later and with several additions inserted as a chapter in the *Theory of Restoration* in 1963), Cesare Brandi recognizes in the ruins the «extreme limit (...) the one where the formal seal on matter (...) [appears] almost disappeared and the monument itself almost reduced to a residue of the matter in which it was composed».

From this we deduce that in the work in the state of ruin the distinction of matter in 'appearance' and 'structure' becomes very labile, because the process of transformation triggered by natural decay tends to advance the 'matter as structure' which thus becomes 'matter as aspect', in which the image is revealed by the degradation of the matter itself.

It follows that any possible intervention would fall on the aspect of the work, as the two faces of the matter of which the work itself is composed coincide; it is because of this singularity that Brandi does not admit any 'direct' intervention on the ruins, nor for the historical instance, nor for the aesthetic instance, except for the consolidation that, in this circumstance it seems for him not to have to obey critical implications.

On this question are known the statements of Roberto Pane expressed in the Report held in Venice in 1964 on the occasion of the Second International Congress of Restoration (published in *Attualità dell'ambiente antico*), in which he claims that «even in the static restoration of the ruin there is a criterion of evaluation and choice for which the addition due to a consolidation or the replacement of some columns' rocks pose problems that lead us back, inevitably and necessarily, to the aesthetic instance and not only to that which imposes the respect of the integrity of the document» (Pane, 1967); therefore it will be the critical judgment that from time to time

will assign the prevalence to one of the two instances that in every intervention interact simultaneously.

For Brandi the ruin, from the aesthetic point of view, is «any leftover work of art that cannot be traced back to the potential unity without the work becoming a copy or a fake of itself», as defined by the author in the essay *The restoration according to the aesthetic instance* of 1953, also then republished as a chapter in the *Theory*; but this negative connotation is contrasted with the positive one highlighted by the connection of the same «to another work of art, from which it receives and to which it imposes a special spatial qualification, or adapts to itself a given landscape area». The state of this second work of art, he argues, has the right to prevail if the environment «has now historically and aesthetically reached a settlement that must not be destroyed neither for history nor for art». The intervention must therefore respect the new autonomous space of the monument-ruins and will be aimed at the needs that both favor «the aesthetic enjoyment and those required by the preservation of the material to which it is entrusted»; respecting therefore the indications of the ‘preventive restoration’ in which the indirect intervention (the only one admitted by Brandi on the ruins) finds interaction «in preparing the happiest conditions for the preservation, the visibility, the transmission of the work to the future; but also as safeguard of the figurative requirements that the spatiality of the work produces with regard to its setting» (Brandi, 1963).

The planning that derives from this intellectual path, while not intervening directly on the ruins, shows attention to its peculiarities and under the guidance of critical judgment will tend to show through ‘minimal signs’ and ‘diacritics’, maintaining a substantial overall balance; the latter will be ensured by a *modus operandi* tending to aesthetic compatibility (as well as material) in which the ‘reversibility’ of the inserts, especially on rough contexts, will ensure the provisional nature of the solution indicated.

In this way it is understood that not all the interventions on the ruins can be considered restorations, in the meaning that today is recognized at the end. This happens only when through the project we approach the peculiarities of the ancient architectural text; otherwise we are in the presence of contemporary architecture that

uses the pre-existence as an inspiration, without being bound; that is, it is «creative enhancement and [of] free planning, which reduces the ancient stimulus ‘poetic’ of the architect on duty», as recently pointed out by G. Carbonara, in the essay Brandi and architectural restoration today, collected in *The theory of restoration in the twentieth century from Riegl to Brandi*, (Carbonara, 2006).

In the restoration, the theme of the ruin adapts more than others, to conceive in a clearly separate way the conservative act of the status quo from that merely designed, in line with the theoretical current defined ‘pure conservation’. The addition of the ‘new’, through the design operation, it is often in sharp chromatic and material contrast with the pre-existence, against which no dialogue is sought. It follows that only those interventions can be identified within the field of restoration that, whatever the approach to the ancient work, do not alter its figurativeness and the reading of the values expressed by it, even if, in line with today’s feeling, go beyond the minimum necessary for their understanding.



Fig. 3- Ciciliano, hill Cocciarello. Remains of fortifications (Mari, 2015)

More and more often we see instead operations that involve fully the ancient work in the new formative process by making the pre-existence assume, whatever its consistency, the value of the architectural fragment, that ends up being estranged from the reality desired by the new planning.

Finally, mention should be made of all those ‘exercises to the truth’ expressed directly on the pre-existences in the state of ruins that, pursuing the sole didactic function, arrive at the repositioning of the original form, with a more or less ‘compatible’ language, that varies from the revival of ancient stylistic styles tout cour to the

version of the same in a post-modern way. But even when this can be controlled in the design phase, ensuring the corollary of distinctiveness, without going to solutions *à l'identique*, this appears however as an operation that goes beyond the field of architectural restoration, being closer (at least conceptually) to certain forms of nineteenth-century restoration, as it does not imply the critical interpretation in the solution of the added elements.

Instead, they must be in accordance with the pre-existence, within a large conservation project, in tune with the vocation that it expresses through its process of transformation and its new spatiality; that is, with what Brandi has defined 'the second work of art'.

### 3. Ruins and landscape qualification: from ekphrasis to the 'new whole'

Particular attention should be paid to the fortified systems built in the various eras passed to defend and control the territory and their relationship with urban settlements and sacred emergencies. Every trace still present in the landscape (every architectural fragment) should be traced back to the dense network of references, visual, perceptive and historical memory, in order not to lose (or recover) the identity of the places, at the same time paying attention to all those intangible data that characterize the same territory, acting directly or indirectly on what is materially payable, with all the necessary precautions.

It follows that the ruins and archaeological remains that blend with the landscape, connoting its aesthetic qualities and visually marking its history, up to being identity elements of the environmental context, cannot be considered outside their current spatiality; with the loss of their original form, they have in fact acquired a new figurativeness, which extends to its context. Any evaluation should derive from this new figurativeness.

As Cesare Brandi reports: «a work of art reduced to ruin, it performs the function of enhancing a landscape or an urban zone, in the consciousness of a person who recognises its validity (that is, one who sees the work on this sense as active), this is connected not to its original oneness and completeness, but to its current marred state. In its marred state, the work provides an environmental solution on the pictorial level: that is, not on the rigorous level of the work of art, but

on that addressed to a certain view of the object – arranged, lit, staged according to a particular formal conception. Accordingly, a marred work of art reverts to an artificial object, seen in the true reality of its marred state, and in its presence combined with other objects» (Brandi, 1963; Brandi 2005).



Fig. 4- Ciciliano, ruins of the Vicus Sancti Valerii (Minorenti, 2014)

The relationship that is established over time with the environmental context therefore makes the ruin a *second work of art* characterized by a new spatiality. And it is precisely in this spatiality that the various declinations in which the ruin presents itself must be considered. When in its fragmented state it has become 'a new whole': a presence sufficient in itself, albeit mutilated, which does not figuratively refer to its original form. But even when there are residual formal traces capable of telling its history and its possible landscape relationships with other architectural emergencies in the area; as happens in the fortified defense and control systems of a specific geographical area. In such cases the 'narration expressed by the architectural text' could be favored by a cautious design operation, which helps the reading of the residual figural values still present.

Such as, for example, in the restoration work carried out on the fortress of Paul II in Cascia (Fig. 1), in Valnerina (Umbria), where a vast archaeological campaign and the consequent

discovery of the original 12th century structures required the construction of a bridge in corten so as to connect this structure to the late fifteenth century one (D'Avino, 2009). An intervention that does not affect the material consistency of the structure and also does not alter the relationship that the ruin has established over time with the landscape; a solution that describes itself and its transformation (Fig. 2), not verbally, but an ephrasis required directly on the architectural palimpsest, which keeps the balances achieved with the environmental context intact.

An architectural text that tells and describes itself, in which the incomplete parts are 'suggested' by the design action, through minimal diacritical signs also aimed at highlighting the relationships with the landscape context.

On the other hand, we can include the archaeological remains of the fortifications dating back to the 5th-4th century BC. located near Ciciliano, a town in eastern Lazio, along a «natural route that connected the Aniene valley to

that of Salto» (Mari, 2015) (Fig. 3), or, again in the same area, the ruins of the *Vicus Sancti Valerii* (Minorenti, 2014) (Fig. 4), or the pre-Roman polygonal enclosure of a probable sanctuary set at the base of a suitably chiseled rock face (1), whose ruins blend with the landscape triggering a profound symbiotic relationship, in which traces of the past remain, determining a new work, a new whole (Fig. 5), «concluded in itself and contemplable in itself» (Pareyson, 1960), which does not need anything but maintenance care.

### Notes

(1) These first observations are part of a broader research aimed at the study of settlements, with particular interest in religious ones, in the Sublacense area, between the Giovenzano and Empiglione valleys, in eastern Lazio (Department of History, Drawing and Architectural Restoration, Sapienza University of Rome).



Fig. 5 - Ciciliano, loc. Quarantelle (Mari, 2015)

## References

- Assunto, R. (1973). Il paesaggio e l'estetica. Natura e storia. Napoli, Giannini.
- Althöfer, H. (1977). Fragment und Ruines. *Kunforum International*, 19, pp. 57-170.
- Ashurst, J. (2007) (ed.). *Conservation of Ruins*. Oxford, Butterworth and Heinemann.
- Augé, M. (2004). *Rovine e maceria. Il senso del tempo*. Torino, Bollati Boringhieri.
- Barbanera, M. (2009). Relitti riletti. Metamorfofi delle rovine e identità culturale. Torino, Bollati Boringhieri editore.
- Billeci, B, Gizzi, D., Scudino, D. (2006) (eds.). *Il rudere tra conservazione e reintegrazione*, Atti del convegno internazionale, 26-27 settembre 2003, Sassari. Roma, Gangemi editore.
- Böhme, H. Die Ästhetik der Ruinen. In: Kamper, D., Wulf, C. (eds.) *Der Schein des Schönen*, Göttingen, Steidl, pp. 287-304.
- Brandi, C. (1963). *Teoria del restauro*. Roma, Edizioni di Storia e Letteratura.
- Brandi, C. (2005). *Theory of restoration*, edited by Basile G., Firenze, Nardini editore.
- Capuano, A. (2014). *Paesaggi di rovine. Paesaggi rovinati*. Macerata, Quodlibet.
- Carena, C., (1981). La cultura delle rovine. In: Estetiche e retoriche delle rovine. *Rivista di Estetica*, 8, pp. 153-159.
- Carena, C. (1981). S.v. Rovina/Restauro. In: *Enciclopedia*, Torino, Einaudi, 12, pp. 270-94.
- Casiello, S. (1974). Tutela e conservazione degli edifici allo stato di rudere. *Restauro*, 12, pp. 5-48.
- Carbonara, G. (1997). Avvicinamento al restauro. Teoria, storia, monumenti. Napoli, Liguori editore.
- Carbonara, G. (2006). *Brandi e il restauro architettonico oggi*. In: Andaloro, M. (ed.) *La teoria del restauro nel Novecento da Riegl a Brandi*, Atti del Convegno Internazionale di Studi, 12-15 novembre 2003, Viterbo. Firenze, Nardini, pp. 225-238.
- Carbonara, G. (2011). *Architettura d'oggi e restauro: un confronto antico-nuovo*. Torino, UTET.
- D'Angelo, P. (2014). *Filosofia del paesaggio*. Macerata, Quodlibet.
- D'Avino, S. (2009). *La Rocca di Paolo II. Archeologia, storia, restauro*. Pescara, Carsa editore.
- (de) Chateaubriand, F. R. (1802). *Génie du christianisme ou beautés de la religion chrétienne*. Paris, Migneret.
- Dello Iacovo, D., Tonon, M. (2018). *Antiche memorie e sguardi contemporanei*. Roma, Munus Mibact.
- Dezzi Bardeschi, M. (2004). Lacuna, rovina, progetto. *ANAFKE*, 42, pp. 2-6.
- Dezzi Berdeschi, M. (2011). De ruina: il frammento e l'intero. Le disinvolve (ma feconde) aporie di Quatremère sul restauro. *ANAFKE*, 63, pp. 17-21.
- Dolfi, A. (2015). *Non finito, opera interrotta e modernità*. Firenze, University Press.
- Fancelli, P. (2006). Estetica delle rovine e del paesaggio. La dimensione conservativa. In: Tortora, G. (ed.) *Semantica delle rovine*. Roma, Manifestolibri, pp. 137-166.
- Fancelli, P. (2007). Ecfrasi e rudero. In: Basile, G. (ed.) *Teoria e pratica in Cesare Brandi: prima definizione dei termini*. Soanara, Il Prato, pp. 97-123.
- Fanizza, F. (1964). Per un'estetica del non finito. In: Aler, I (ed.) *Atti del V congresso internazionale di estetica*. Parigi, Mouton, pp. 227-239.
- Giuliani, C. F. (1979). Il territorio tiburtino nell'antichità. *Atti della Società Tiburtina di Storia e d'Arte*, 52, pp. 61-74.
- Mari, Z. (2013). La valle degli imperatori. Insediamenti e uso del territorio nella Valle dell'Aniene in età antica. In: Renzetti, S., D'Amelio, L.(eds.) *Dall'Italia: omaggio a Barbro Santillo Frizzel*. Firenze, Polistampa, pp. 151-184.
- Mari, Z. (2015). Il territorio degli Equi anienesi. Nuove acquisizioni. In: Atteni, L. (ed.) *Studi sulle mura poligonali*, atti del quinto seminario, 30-31 ottobre 2010, Alatri. Napoli, Valtrend, pp. 49-59.
- Minorenti, G. (2014). *Ciciliano e il suo popolo*. Tivoli, Tibur artistica.
- Montanari, V. (2009). Conservazione e reinterpretazione nel restauro dei ruderi. In: D'Avino, S. (ed.) *La Rocca di Paolo II. Archeologia, storia, restauro*. Pescara, Carsa editore, pp. 49-61.
- Montanari, V. (2015). The landscape of the Valnerina: peculiarities and protection. In *ReUso III. Congreso Internacional sobre Documentación, y Reutilización del Patrimonio Arquitectónico y Paisajístico*, 22-24 Octubre 2015, València (Spain). Valencia, Universitat Politècnica de València, pp. 1589-1596.
- Oteri, A.M. (2009). *Rovine. Visioni, teorie, restauri del rudere in architettura*. Roma, Argos.

- Pedretti, B. (2007). *La forma dell'incompiuto. Quaderno, abbozzo, frammento come opera del moderno*. Torino, UTET.
- Pane, R. (1948). Architettura e letteratura. In: Pane, R. *Architettura e arti figurative*, Venezia, Neri Pozza, pp. 63-71.
- Pane, R. (1967). *Attualità dell'ambiente antico*. Firenze, La Nuova Italia.
- Pareyson, L. (1960). *Estetica. Teoria della formatività*. Bologna, Zanichelli.
- Riegl, A. (1903). *Der moderne Denkmalkultus. Sein Wesen und seine Entstehung*, Verlage von W. Braumüller, Wien und Leipzig; Italian edition by Scarrocchia, S. (1981). *Il culto moderno dei monumenti. Il suo carattere i suoi inizi*. Bologna, Edizioni Alfa.
- Romeo, E. (2012). Alcune riflessioni sull'utilità dell'essere "rovina" nel paesaggio. *Agribusiness Paesaggio e Ambiente*, I, 231-238.
- Rovine e paesaggio (2021). *Materiali e strutture*, 20. Roma, Quasar.
- Ruskin, J. (1849). *The Seven Lamps of Architecture*. London, Smith, Elder, and Co.
- Scoppola, F. (2007). L'architettura in Brandi tra "visuale" e paesaggio. In: Basile, G. (ed.) *Teoria e pratica in Cesare Brandi: prima definizione dei termini*. Soanara, Il Prato, pp. 93-96.
- Sciarretta, S. (1995). Rinvenimenti archeologici nelle aree Tribulana e Tiburtina. *Atti della Società Tiburtina di Storia e d'Arte*, 68, pp. 161-179.
- Sciarretta, S. (1997). La definizione topografica del *Castrum Morellae*. *Atti della Società Tiburtina di Storia e d'Arte*, 70, pp. 137-172.
- Silvestrelli, G. (1914). *Città, castelli e terre della regione romana. Ricerche di storia medievale e moderna sino all'anno 1800*. Città di Castello, Unione arti grafiche.
- Simmel, G. (1911). Die Ruine. In: *Philosophische Kultur. Gesammelte Essays*. Leipzig, Klinkhardt, pp. 125-133; Italian edition by Carcia G. (1981). La rovina. *Rivista di Estetica*, 8, pp. 121-127.
- Tortora, G. (2006) (ed.). *Semantica delle rovine*. Roma, manifestolibri.
- Statolla, F. R. (2016). Dalla Valle dell'Aniene alla Valle Sublacense. In: Annoscia, G.M., Statolla, F. R. (eds) *Monaci e castelli nella Valle Sublacense*. Roma, Società Romana di Storia Patria, pp. 19-44.
- Travaini, L. (1979). Rocche, castelli e viabilità tra Subiaco e Tivoli intorno ai confini territoriali dell'abbazia sublacense (X-XII secolo). *Atti della Società Tiburtina di Storia e d'Arte*, 52, pp. 65-97.
- Ugolini, A. (2010). *Ricomporre la rovina*, Firenze, Alinea.
- Varagnoli, C. (2002). Edifici da edifici: la ricezione del passato nell'architettura italiana. 1990-2000. *L'industria italiana delle costruzioni*, 368, 4-15.
- Vella, A. (2023). «*Et in vicu aecclesia Sancti Valeri*». Note di topografia cristiana sul territorio dell'antica *Trebula Suffenas*. In: Castiglia, G., Dell'Osso, C. (eds.) *Topographia Christiana Universi Mundi. Studi in onore di Philipe Pergola. Studi di antichità cristiana*. Città del Vaticano, Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana, LXXI, pp. 127-146.
- Violi, P. (2014). *Paesaggi della memoria: il trauma, lo spazio, la storia*. Milano, Bompiani.
- Yourcenar, M. (1983). *Le temps, ce grand sculpteur*. Paris, Gallimard; Italian edition (2005) *Il Tempo, grande scultore*. Torino, Einaudi.
- Zorzi, R. (1999). *Il paesaggio. Dalla percezione alla descrizione*. Venezia, Marsilio.









UNIVERSITETI  
POLITEKNIK  
I TIRANËS

