

# 2 DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN XV to XVIII Centuries

Pablo RODRÍGUEZ-NAVARRO (Ed.)





DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN  
XV TO XVIII CENTURIES  
Vol. II



PROCEEDINGS of the International Conference on Modern Age Fortifications of the Western Mediterranean Coast  
FORTMED 2015

DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN  
XV TO XVIII CENTURIES  
Vol. II

Editor  
Pablo Rodríguez-Navarro  
Universitat Politècnica de València. Spain

EDITORIAL  
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*Colección Congresos UPV*

Los contenidos de esta publicación han sido evaluados por el Comité Científico que en ella se relaciona y según el procedimiento que se recoge en <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/FORTMED/FORTMED2015>

© editor

Pablo Rodríguez-Navarro

© de los textos: los autores

© 2015, de la presente edición: Editorial Universitat Politècnica de València

[www.lalibreria.upv.es](http://www.lalibreria.upv.es) / Ref.: 6249\_01\_01\_01

ISBN : 978-84-9048-377-0 (obra completa) *edición impresa*

ISBN : 978-84-9048-426-5 (Vol. II) *edición impresa* DOI:

<http://dx.doi.org/10.4995/CONGR.2015>



Modern Age Fortifications of the Western Mediterranean Coast.

Se distribuye bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

Basada en una obra en <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/FORTMED>

## **Organization and committees**

### **Organizing Committee**

Pablo Rodríguez-Navarro. (Chair). Universitat Politècnica de València. Spain  
M. Teresa Gil Piqueras. Universitat Politècnica de València. Spain  
Francisco Juan Vidal. Universitat Politècnica de València. Spain  
Arturo Zaragoza Catalán. Generalitat Valenciana. Castellón. Spain  
Santiago Varela Botella. Generalitat Valenciana. Alicante. Spain  
Stefania Iurili. Università di Ferrara. Italy  
Santiago Lillo Giner. Universitat Politècnica de València. Spain  
José Luis Menéndez Fueyo. Fundación MARQ. Alicante. Spain  
Alba Soler Estrela. Universitat Jaume I. Castellón. Spain  
Giorgio Verdiani. Università degli Studi di Firenze. Italy  
Santiago Yudici Oliver. Instituto Cartográfico Valenciano. Spain

### **Scientific Committee**

Arturo Zaragoza Catalán. Generalitat Valenciana. Castellón. Spain  
Santiago Varela Botella. Generalitat Valenciana. Alicante. Spain  
Antonio Almagro Gorbea. CSIC. Spain  
Stefano Bertocci. Università degli Studi di Firenze. Italy  
Boutheina Bouzid. Ecole Nationale d'Architecture. Tunisia  
Alicia Cámara Muñoz. UNED. Spain  
Stefano Columbu. Università degli Studi di Cagliari. Italy  
Per Cornell. University of Gothenburg. Sweden  
Faissal Cherradi. Ministerio de Cultura del Reino de Marruecos. Morocco  
Nicolas Faucherre. Aix-Marseille Université – CNRS. France  
Juan Vicente García-Marsilla. Universitat de València. Spain  
Andreas Georgopoulos. Nat. Tec. University of Athens. Greece  
Anna Guarducci. Università di Siena. Italy  
Gabriele Guidi. Politecnico di Milano. Italy  
Salvador Lara Ortega. Universitat Politècnica de València. Spain  
Concepción López González. Universitat Politècnica de València. Spain  
Sandro Parrinello. Università di Pavia. Italy  
Pablo Rodríguez Navarro. Universitat Politècnica de València. Spain  
Giorgio Verdiani. Università degli Studi di Firenze. Italy  
Rafael Soler Verdú. Universitat Politècnica de València. Spain

### **Scientific Secretariat**

M. Teresa Gil Piqueras. Universitat Politècnica de València. Spain

### **Organizing Secretariat**

Ignacio Puig Tarín. Universitat Politècnica de València. Spain  
Armando Torres Caballero. Universitat Politècnica de València. Spain

## **Note**

This conference was made in the frame of the R & D project entitled "SURVEILLANCE AND DEFENSE TOWERS OF THE VALENCIAN COAST. Metadata generation and 3D models for interpretation and effective enhancement" reference HAR2013-41859-P, whose principal investigator is Pablo Rodríguez-Navarro. The project is funded by the National Program for Fostering Excellence in Scientific and Technical Research, National Sub-Program for Knowledge Generation, Ministry of Economy and Competitiveness (Government of Spain).

*Este congreso está realizado bajo el marco del Proyecto I+D+i de título "TORRES DE VIGÍA Y DEFENSA DEL LITORAL VALENCIANO. Generación de metadatos y modelos 3D para su interpretación y efectiva puesta en valor" referencia HAR2013-41859-P, cuyo investigador principal es Pablo Rodríguez-Navarro. El proyecto está financiado dentro del Programa Estatal de Investigación Científica y Técnica de Excelencia, Subprograma Estatal de Generación de Conocimiento, del Ministerio de Economía y Competitividad (Gobierno de España).*



## Organized by



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



INSTITUTO DE  
RESTAURACIÓN  
DEL PATRIMONIO  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN

## Funded by



Ref: HAR2013-41859-P



GENERALITAT VALENCIANA  
CONSELLERIA D'EDUCACIÓ, CULTURA I ESPORT

Ref: AORG/2015/025

## Partnerships



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
INGENIERÍA DE  
EDIFICACIÓN



UNIVERSITAT  
JAUME I



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA

MARQ FUNDACIÓN



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI FERRARA  
- EX LABORE FRUCTUS -

## Support



Leica  
Geosystems



DRONETOOLS™



## Table of contents

<b>Preface</b> .....	XV
<b>Contributions</b> .....	01
RESEARCH ON BUILT HERITAGE	
Research on construction techniques of the “genoise” coastal towers in southern Corsica (built between XVI and XVII century).....	03
<i>P. R. Altamura</i>	
The Royal Citadel of Messina. Hypothesis of architectural restoration for the conservation and use.....	11
<i>F. Armaleo, M. Bonna, M<sup>a</sup> Grazia, I. Bruno, S. Bucca, V. Cutropia, N. Fazio, L. Felice, F. Gulletta, V. Mondì, E. Morabito, C. Rizzo</i>	
El enigma de las Casas Reales del sitio arqueológico de Panamá Viejo.....	19
<i>S. I. Arroyo</i>	
Il castello templare di Peniscola, da fortezza di epoca crociata a cittadella tardo rinascimentale .....	27
<i>S. Bertocci</i>	
The triangular fortress of Butrint, Albania. New studies for the conservation and the valorization .....	33
<i>M. G. Bevilacqua, R. Pierini, M. Pierotti, P. Ruschi</i>	
La Real Cittadella di Messina. Approccio architettonico alle preesistenze e restauro .....	41
<i>A. Bonifacio</i>	
Orbetello, a fortress on the water. A research for the valorization of the city and its bastioned front .....	49
<i>A. Cartei, M. G. Bevilacqua, C. Calvani, R. Pierini, D. Taddei</i>	
La protección contra los corsarios: el recinto fortificado de Mascarell.....	57
<i>M<sup>a</sup>. E. Casar Furió, M<sup>a</sup> T. Broseta Palanca</i>	
Les phares antiques, entre défense et aide à la navigation. Exemples en Méditerranée Occidentale .....	65
<i>J. Christiansen</i>	

El Castillo de Cullera. Adecuaciones del castillo islámico .....	71
<i>J. M. Climent Simón, M<sup>a</sup>. I. Giner García, A. Rodrigo Molina</i>	
Intervención y puesta en valor de la Torre del Molinete en Mazarrón y su entorno paisajístico y patrimonial.....	79
<i>P. E. Collado Espejo</i>	
Las murallas urbanas de Córdoba (Villa y Axerquía) en la Edad Moderna .....	87
<i>C. Courault</i>	
Proteger y defender la Manga del Mar Menor: estudio histórico-arqueológico de la Torre de San Miguel del Estacio y la Torre de la Encañizada .....	95
<i>B. Cutillas Victoria</i>	
Fortaleza de Altea .....	103
<i>J. M. Del Rey Aynat</i>	
Fortifications and landscape system: geological and geomorphological resilience in the development of the La Spezia Gulf.....	111
<i>S. Di Grazia, L. Marinaro</i>	
De Grunenberg's fortifications in Augusta. Knowledge and conservation of a neglected heritage .....	119
<i>E. Magnano Di San Lio, M<sup>a</sup>. R. Vitale, F. Aliffi, S. Macca</i>	
El alcázar de Pastrana .....	127
<i>E. J. Fernández Tapia</i>	
El castillo de Almansa: ejemplo de adaptación de un castillo a las teorías de la fortificación del siglo XV.....	135
<i>J. F. García Sáez</i>	
Castles in southern Italy, diagnostic plan for knowledge and the enhancement.....	143
<i>C. Gattuso, Ph. Gattuso, B. Elena, V. Caramazza</i>	
Fortifications in the port area of Messina and Palermo between destruction, oblivion and debates on their restoration .....	151
<i>C. Genovese</i>	
La Torre del Grau Vell en la defensa de la Costa de Sagunto.....	159
<i>T. Gil Piqueras, P. Rodríguez-Navarro</i>	
Los baluartes del palacio señorial de Betxí ¿Una fortificación real o ficticia?.....	167
<i>F. Iborra Bernad, M<sup>a</sup> A. Sebastià Esteve, G. Aguilera Arzo</i>	
Identification and valuing the spanish fortification in Algeria. Case of the town of Bejaia .....	175
<i>A. Korichi</i>	
Una splendida cittadella fortificata a presidio dello Stretto di Messina .....	183
<i>M. Lo Curzio, M. Lo Curzio</i>	

Del castillo medieval al palacio-fortaleza .....	191
<i>C. López González</i>	
The coastal military architecture of World War II in Sardinia .....	199
<i>M. Mameli, P. Sanjust</i>	
El ensanche de Santa Catalina: un urbanismo defensivo .....	207
<i>O. Mansergas Sellens</i>	
Fortifications in the territory of Alessandria: an heritage to preserve and enhance.....	215
<i>A. Marotta</i>	
Los sistemas defensivos del Real Arsenal de Cartagena (S. XVIII) .....	223
<i>J. A. Martínez-López</i>	
Muro Mediterráneo: búnkeres y baterías para la defensa del litoral (1936-39).....	231
<i>A. Martínez Medina, P. J. Juan Gutiérrez</i>	
The castle of Collalto Sabino. Transformations and restorations .....	239
<i>V. Montanari</i>	
Affinities in construction techniques of a unitary project: the coastal towers of the Asinara Island (Sardinia).....	243
<i>S. Murru</i>	
Estudio del sistema defensivo de Orán .....	251
<i>S. Niar, F. Lasheras Merino</i>	
Artillery barriers built by the Catholic Monarchs in the Granada coastal fortifications: the Castles of Almuñecar and Salobreña .....	257
<i>A. Orihuela Uzal, A. Almagro Gorbea</i>	
The complex of San Lorenzo del Chagres in Panama: historical development and survey project for the documentation of the Caribbean fortress .....	265
<i>S. Parrinello, F. Picchio</i>	
Trasformations and Permanences of landscape and architecture: the Minerva Tower of Punta Campanella in the Sorrento-Amalfi Peninsula.....	273
<i>S. Pollone, L. Romano</i>	
El sistema defensivo del Antemural del Pacífico y Llave del Mar del Sur. Las fortificaciones de la Cuenca de Valdivia y la Bahía de Corral (Chile) .....	281
<i>E. Prieto Ustio</i>	
Una fortaleza entre cielo y mar: hipótesis de conservación y valorización .....	289
<i>E. Romeo</i>	
Las fortificaciones militares del S. XVIII en Cartagena .....	295
<i>D. Ros McDonelle, M<sup>a</sup>. Mestre Martí, E. De Andrés Rodríguez</i>	

La muralla del vendaval de Cádiz .....	303
<i>J. M<sup>a</sup>. Sánchez Carrión</i>	
La recuperación de los colores originales de las Torres de Quart de Valencia.....	311
<i>A. Torres Barcino, J. Serra Lluch, J. Llopis Verdú, J. L. Higón Calvet, B. Saiz Mauleón, R. Villaplana Guillén</i>	
The defense of fortified ruins on the Italian coast .....	319
<i>A. Ugolini, Ch. Mariotti</i>	
Le torri costiere del Regno di Sardegna: costruzione, danni e restauri .....	327
<i>D. Vacca</i>	
La Torreta de Castielfabib, ¿una torre defensiva hexagonal tardomedieval? .....	333
<i>A. Vázquez-Esparza</i>	
 CHARACTERIZATION OF GEOMATERIALS	
Methodological approach in the conservation of coastal fortifications .....	341
<i>G. Cargangiu, S. Columbu, P. Meloni, M. Carboni, M. Casti, O. Cocco, A. Murru, M. Palomba, A. Ruggieri</i>	
Geomaterials and decay forms of the coastal towers of Piscinni and Foghe, Weastern Sardinia .....	345
<i>G. Cargangiu, P. Meloni, M. Palomba, O. Cocco, F. Sitzia, A. Murru, M. Carboni, M. Casti, A. Ruggieri</i>	
San Fernando Batteries in Portobelo - Panama: building materials characterization and the environmental impact evaluation .....	353
<i>Ch. Ciantelli, A. Bonazza, C. Sabbioni, R.A. Suñé Martínez, C. Vaccaro</i>	
The ancient mortars and geomaterials of tower fortification of Nora (Pula, Sardinia, Italy) .....	357
<i>S. Columbu, G. Cargangiu, F. Sitzia</i>	
Petrographic and physical investigations on geomaterials for conservation of Las Plassas Castle (Marmilla, Sardinia, Italy) .....	365
<i>S. Columbu, R. T. Melis, G. F. Murru, G. Serreli, G. Uccheddudu</i>	
Alteration processes of geomaterials used on the pentagonal tower of Serravalle Castle (central- west Sardinia, Italy) .....	373
<i>S. Columbu, P. Meloni</i>	
The coastal fortification of Cape de Forma (Menorca, Spain): petrophysical characterization and alteration of stones and ancient mortars .....	381
<i>A. Depalmas, S. Columbu</i>	
Diagnostics for the knowledge: the case of the tower of Palazzo Termine Pietragliata in Palermo (Italy) .....	389
<i>C. Gattuso, F. Fernández, M. M. Pecoraro, A. M<sup>a</sup> Palermo</i>	

Durability of repair mortars used in restoration of a Sardinian coastal tower: assessment after ten years.....	397
<i>P. Meloni, G. Cargangiu, M., Palomba, S. Enzo, M. Carboni, O. Cocco, M. Casti, A. Murru, A. Farci, A. Ruggieri</i>	
Multidisciplinary Studies, Crossreading and Transversal Use of Thermography: The Castle of Monzón (Huesca) as a case study .....	405
<i>C. Mileto, F. Vegas, J. L. Lerma</i>	





## Preface

Modern Age defense of the Mediterranean coast is an area historically approached by many researchers and scholars, resulting in a significant amount of progress reflected in the substantial quantity of existing historiography today. This time period is truly extraordinary: humanism, technological advances, new roles for engineers and architects, progress in maritime cartography and naval engineering and all this added to new land discoveries, flourishing empires and, of course, piracy. All these factors are present in an undiluted way in the Mediterranean, which also played a vital role as an extensive myriad of borders for kingdoms and religions.

During the study that our research group has carried out related to the Valencian towers along Spain's eastern coast, we realized that most of the approaches made on these constructions are partial, since they are addressed from a determined area of knowledge and usually by a specific research institution or university. As a result of this reflection, we came up with the idea of bringing together researchers working on this topic at a conference whose main objective would be knowledge exchange for the better understanding, assessment, management and exploitation of the culture and heritage developed on the Mediterranean coast in the modern era, bearing in mind the need for the dissemination of the results. And this is how FORTMED was conceived. The concept was to create a conference with the intention of building on interdisciplinary work, where architects, engineers, archaeologists, historians, geographers, cartographers, heritage managers, tourism experts and experts in heritage restoration, conservation and promotion could convene. The idea has been to gather more inclusive, real and actualized data leading us to the level where research regarding this matter should be more readily available in the 21st century. The theme of the conference is centered on western Mediterranean fortifications (Spain, France, Italy, Malta, Tunisia, Algeria and Morocco) dating from the 15th to the 18th centuries, but not excluding other Mediterranean countries or other fortifications of the same period.

We hope that this endeavor will be the beginning of fruitful collaborations; otherwise it would not truly satisfy our purposes. We are confident that this will facilitate building ties between different institutions, professionals, teachers, researchers and students of distinct areas that will allow us to make further contributions from broader, more global and more integrated perspectives. We are convinced that new synergies and relevant networking opportunities will emerge from the debate, allowing us to propose new joint projects with a pluralistic and international scope.

We all agree that the topic deserves our attention and a more "contemporary" approach, allowing us deliver on the level of the culture that was present at that time. As best evidence of the success of the congress, the event will commence with the participation of more than 150 researchers whose contributions are guaranteed by peer review on behalf of the Scientific Committee. This contribution, leaving a rich legacy embodied in this publication, should not be limited to that. As we have noted above, we wish this to be just the beginning of a series of activities to be developed in different institutions. Similarly, the FORTMED 2015 Congress was born with the intention to be continued by another research group or institution who, ideally, would undertake the work of making FORTMED 2016 a reality.

In this case, the FORTMED 2015 international congress and its publications have been carried out within the activities of the research project entitled "Watch and Defense Towers of the Valencian Coast: Metadata and 3D Model Generation for Their Interpretation and Effective Enhancement", reference HAR2013-41859-P, funded by the National Program for Fostering Excellence in Scientific and Technical Research, National Sub-Program for Knowledge Generation, Ministry of Economy and Competitiveness (Government of Spain). The congress has also received funding from the Generalitat Valenciana Regional Authority, through the Grants for the promotion of Scientific Research, Technological Development and Innovation in the Valencian Community, reference AORG / 2015/025.

In the corporate sector, we must acknowledge the support provided by Leica Geosystems and Dronetools, who have participated in our research with their technology as a clear example of the research-development-industry necessary symbiosis and evidencing that leading companies are not leader by chance.

And, as it is not all about financing, I would also like to thank the *Institute for the Heritage Restoration* of the Polytechnic University of Valencia for its full readiness, facilitating the work of all the researchers accounting for its workforce. Similarly, I want to express my gratitude to those responsible for all the arrangements linked to the celebration of this event, in particular to the services of the Centre for Technology Transfer, the Lifelong Learning Center and the UPV Press.

Finally, I would like to express my gratitude to all the authors of this publication for the quality of their contributions, their attitude in regards to the adequacy of the reviews and their patience throughout the editing process and registration. I also extend my gratitude to the Scientific Committee and the Organizing Committee for their selfless dedication and professionalism.

Together we have made it possible.

Pablo Rodríguez-Navarro  
FORTMED2015 Chair

## **Contributions**



## Research on construction techniques of the “genoese” coastal towers in southern Corsica (built between XVI and XVII century)

Paola Rita Altamura

University of Florence, Florence, Italy, [paola.mura.2013@gmail.com](mailto:paola.mura.2013@gmail.com)

### Abstract

The research comes from the study of techniques adopted in the building of the coastal towers on the island of Corsica between XVI and XVII century. The research is structured in a first phase of acquisition of the archival material, historical-iconographic, bibliographic and cartographic and then developed in the direct study of the artifacts and leads through instrumental relief and photographic documentation, stratigraphic analysis and the investigation of building materials.. All the material has been prepared for the graphical restitution of the complete volumes of the towers, and compared with the rich archival documentation of scale models of the towers and of the metrical estimate calculations. The archival research and surveys in the site led to the identification and recognition about the artefacts, in particular about those reduced to ruins, of the construction techniques on the masonry, quality and utilization of mortars, quality and use of bricks and of the stone material, particular technique of “opus gallicum” for reinforcement of the vaults.

**Keywords:** coastal defense, construction techniques, interpretation of documents, master masons.

### 1. Introduction

The research examines the system of coastal towers of *Corsica* built during the rule of the *Repubblica of Genova*, in the time when it took over the administration after the sale by *Banco of San Giorgio* which took place in 1562 and until the final moving to France which took place in 1768. The towers built in the period of time from sixteenth early seventeenth century are properly referred to as “*genovesi*”.

In the structure geo-politics of the Mediterranean, the Corsica has been always the keystone of the eastern Mediterranean. This has been in the forefront of the war waged by the barbery pirates along with *Sardegna* and became a bulwark against the leading of the Ottoman Empire especially in the sixteenth century. Hence the urgent need to provide the island with a tight defensive system static, consisting of the coastal watch-towers which were also helpful as

the preservation of productive activities coastal island. These towers were essential for the safety of coastal populations and for the support of the fortified cities through optical links, and those cities which were reserved for an active defense.

The research presented here was born and developed in view of the hearings of the historical-construction of towers coast of the island of Corsica in the genoese dominion.

The first phase of research is structured in a preliminary acquisition of such materials as: library materials, historical, iconographic (current and time) and archival.

The archival research was conducted at the *Archivio storico* of *Genova*, it has a rich documentation and a special *Fondo Corsica* separate from other and including all documents

concerning officials, administration, justice, economy and planning related to the island.

The *Fondo* also has a section called *Turrium* that collects a large corpus of these parchments the extensive correspondence between the *Magistrato* of *Corsica* and the *Serenissima Repubblica*, decorated with drawings of the towers, technical documents and preconstruction estimate for the construction of the towers. The archival research and survey in situ led to the identification and recognition of the artifacts, especially of those reduced to ruins, manufacturing techniques on the walls, quality and use of mortars, quality and use of brick and stone material, unusual techniques "*opus gallicum*" for the reinforcement of the vaults.

The next stage was the preliminary analysis of the coastal system of *Corsica*'s towers, then focus on two towers investigated more detailed knowledge: the Sponsaglia and Sant'Amanza towers, studied through photographic survey and reconnaissance of the site.. The material collected has led to the development of data sheets on the individual artifacts and produced synthesis typological's studies about the coastal fortified system.

The two towers have also been the subject of systematic study of the site and of the manufacture, acquisition of information through photographic survey, sampling of materials/structures and poll of the conservation status. Also, since there were many collapsed parts the two towers were reveal and cataloged. All captured material was developed for the graphics layout of tower's complete volumes and of masonry's collapsed parts.

Useful for the study and the graphic rendition of the towers' volumes were use new graphic program. This program combines the spherical photogrammetry algorithms of image-based modeling.

For processing the synthesis's results it was compared the cognitive survey about materials with the documentary materials which contained scale models of the towers and bill of quantities. The archival materials were interpreted through the study of the "*language in the site*" in use

between five hundred and six hundred in *Genova* (Decri, 2009). Infact the workers were almost exclusively imported from *Genova*, and from this language were extrapolated the manufacturing practice about the building and the maintenance.

## 2. The archival research: the Fondo Corsica

Archival research took place in the *Archivio di Stato of Genova* and it was focused primarily on the *Fondo Corsica* and specifically on the subsection "*Turrium*", composed of countless strings cataloged and each containing loose sheets of parchment. This consultation aimed to find out about planning and technological aspects used in the construction of the towers, and material graphic design. The language is Italian in use between five hundred and six hundred, latin and rarely also the greek. The strings take up the correspondence between the *Repubblica of Genova* and the *Magistrati of Corsica* (Salone-Amalberti, 1992) Ever since 1510 the Banco of San Giorgio had raised the issue of the need to provide the island with a fortification system that somehow arginasse desertification of coastal areas. In 1531 he was elected, by the same Banco, a *Commissario Generale* which could draw up a defense's plan and gave start to the first series of buildings, within a system of concessions to the inhabitants of the places and through the imposition of a salt tax (Graziani, 1992). Under the *Banco of San Giorgio's* administration will be built 25 towers, most of which around Cap Corse. It is the 27<sup>th</sup> november 1571, when the *Senato genovese* approves a law on the election of a special magistrate, the "*Magistrato delle semine e della Fabbrica delle Torri*" consists of four works, came with the decision by the officials genoese who will have the task of providing the commercial control (fishing coral, mineral extraction) and political organization of the island but principally of coastal defence through the construction of watchtowers with attack-defence function and their maintenance (Graziani, 1992) Infact, the need to provide the island with fortifications, roads, bridges, port facilities, like priority *Repubblica of Genova* to adopt an interventionist policy and not just defensive.

Therefore the towers' construction program is preceded by an important reconnaissance of the island completed by two special magistrates: Cristoforo Fornari and Francesco di Nigro, who with an inspection study, along the coast of the island draw up a list (ASG, *Fondo Corsica, Filza n° 885*) of all the headlands and beaches strategically suitable to the construction of the towers. This inspection will be the basis for the drafting of a towers' list "to be built", accompanied by place names and visually relief

of the headlands reported in interesting "portraits".

As stated in the string 885 (Graziani, 1992), dated 25<sup>th</sup> June 1573, the two commissioners sent the report of the reconnaissance, which shows the places that require the construction of several towers ex novo, and the annotation of existing towers including fortified cities and the towers from complete or heal in relation to the state. The result will be a list of 100 towers of which 65 will be newly built (Serpentini, 2008).

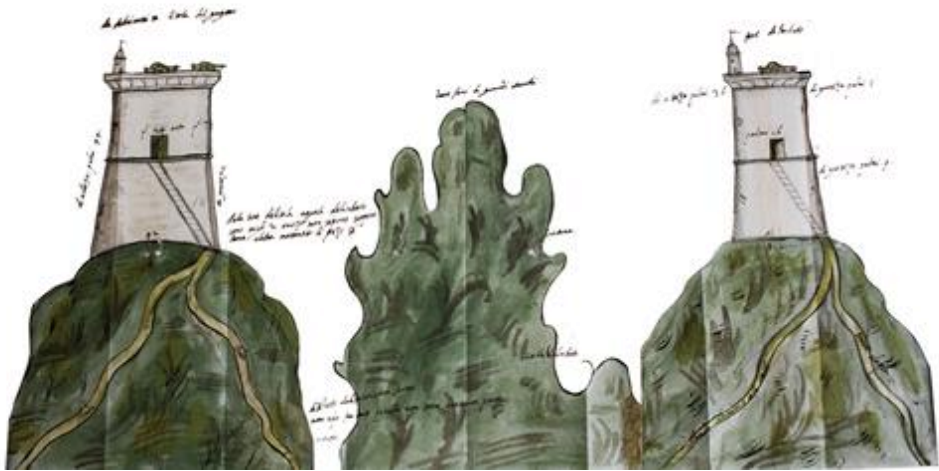


Fig. 1- Tower Galgano and of the Imbuto (A.S.G. Fondo Corsica, Filza 538)

## 2.1 Bill of quantities and dimensioned drawings

The first archive text which refers about the construction of the coastal towers, under the *Repubblica of Genova* (as mentioned previously) is dated 1573 (ASG, Fondo Corsica, Filza n° 885). In this text is read that the towers will encircle the entire island for defense against "infidels". The *Repubblica of Genova* will also accord lands for towers' construction.

The construction generally is preceded by an inspection to the geographical location, and by a report related drawings of geographical indications of the tower and its rough dimensional.

The supply of equipment related to the tower erection was done preferably by sea to the

beach closest to the place where to build. Here were brought mortar (usually from Bonifacio, Ajaccio, Bastia), water and munitions for the guards required to protect them, while the sand was taken directly from the beach landing. Land transportation then was done by men or women's hand or on horseback.

The start order of the yard was then accompanied by a preliminary report, prepared by the commissioner who would have to supervise the construction's factory, prepare the site and the bill of material with prescription on the quantity and quality and sizing structure. The report also contained detailed spending and ended with the representation of the layout size of the tower or towers to be built, the master mason.

The drawings are colored ink on parchment and placed in the environment, with numerous annotations dimensional; sometimes in the drawing it is inserted location of all the elements

attached as tank, furnace, etc rivellino. The scale used, when inserted, is in tenths of a palm genoese, ie ca. 0,248 (Rocca, 1871).

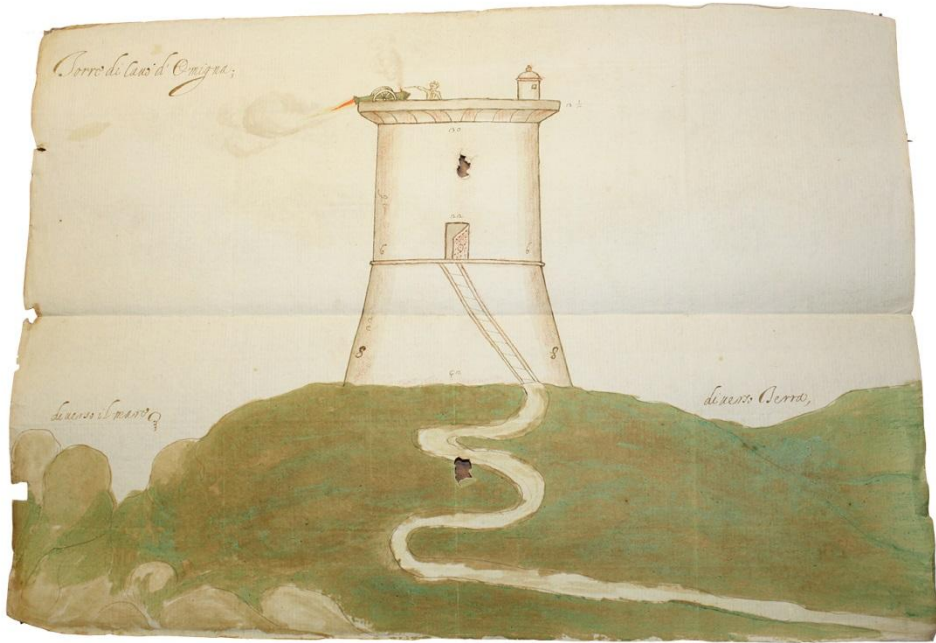


Fig. 2- Tower of Omigna (A.S.G., Fondo Corsica, Filza 886)

## 2.2 The metric-photogrammetric survey

The relief phase was preceded by a first general reconnaissance exploration around whole system of the towers of the island, visiting the towns of Bonifacio, Ajaccio, Calvi, Bastia, Porto Vecchio, St-Florent.

This finding study produced a large corpus of photographic material, followed by specific inspections, of greater depth, that have limited the area of the towers examined. The towers of Sponsaglia and Sant'Amanza, located in the south-east of the island, have been chosen as subject of study.

These two towers, although being in ruins and without the cylindrical volume higher, had not undergone renovations or restorations as observed in the volumes or documented through literature sources.

The two buildings' relief has presented many difficulties for the geometric characteristics of the two volumes and for the difficulties to access the site.

The instruments used are classical instrumental metric relief.

All elements collapsed nearby the towers were detected and cataloged. All the masonry's external samples were photographed with metric framework and level.

The thicknesses of mortar and joints were measured. All the masonry samples were then processed through the program RDF.

Infact the masonry's portions, relatively small extended and in which the 'angle of curvature is not appreciable, can be approximated to flat surfaces.



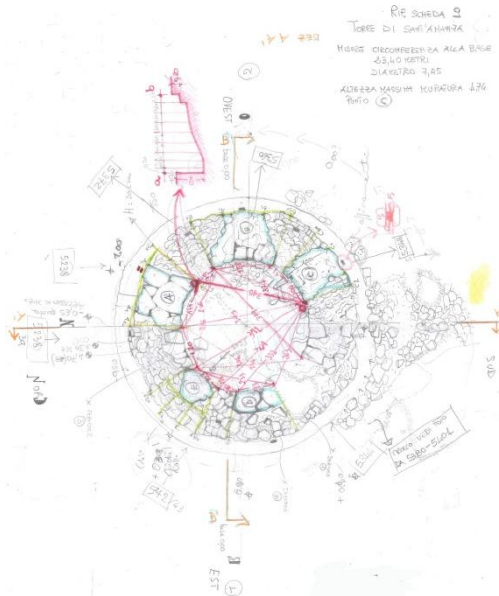


Fig. 3- Sant'Amanza tower's study sketches. The tower's upper walls sections were relieved by section survey. (Marino, 1990).

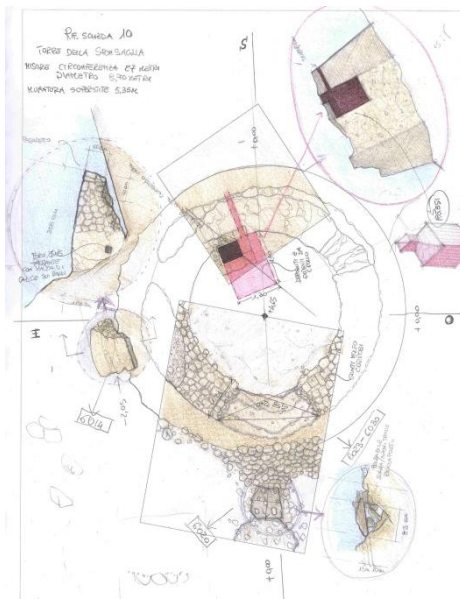


Fig.4- Studies prominent tower Sponsaglia

For the measuring volume's Santa Manza tower, new image-matching's graphics tools were used. Specifically, the software used is the 123D Catch. It produces surfaces mesh from a sequence of photos taken according to very

simple criteria. The mesh obtained, subsequently, should be oriented and scaled in the virtual space using a 3D modeling software, to obtain a usable and measurable model based on algorithms of SFM. The program works on photographic marker applied to the structure. It is valid for photographic surveys in scale 1: 100, with a margin of error that is part of the "graficisim error" (Casu-Pisu, 2013).

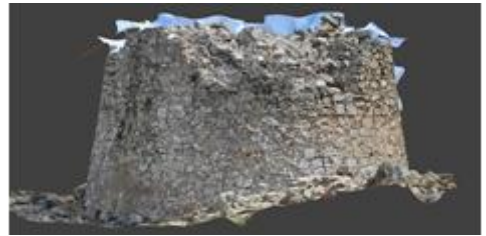


Fig. 5- Sant'Amanza tower's prospectus northwestern (re-elaborate Blender program)

The tower Sponsaglia is located near Bonifacio's town, in places Suartone, and stands on the promontory's top of Sponsaglia, in the most extreme part of the south-east's island. The promontory's altitude is 53m above sea level. In the tower's south-west area there is a rectangular *rivellino* of modest size. The surviving part of the tower is the base truncated cone diameter of 870cm and survivor masonry's height is 525cm. The foundation rests directly on granite rock. A small rectangular tank is lodged in the tower's basement, barrel vault. The width size is 160cm x 130cm and 295cm. height. The size perimeter's wall is 125-130cm, composed of local various sizes stone. Except some detachments, the wall surface is almost completely plastered. The tower Sant'Amanza is located in the town of Bonifacio, and is situated at top of promontory in the Golfo of Sant'Amanza, in the south-east of the island. The promontory's altitude is 108 meters above sea level. It has been also categorized as small watchtower. The plant is circular. The circular plant's circumference is 234cm, diameter 74,5cm and existing masonry's maximum height of the base section is 474cm.

The masonry is set directly on the rock outcrops and the foundation is absent. The perimeter masonry is manufactured by many big ashlars

blocks placed on almost regular basis, mostly totally exposed and thickness 135-140cm ca. On almost the total tower's perimeter are visible scaffolding holes, their size is 15x15cm ca.

### 3 Conclusions

The two towers, object of systematic study, are classified as small watchtowers, built in the first decades of the XVII secolo, designed by master builder Taddeo Cantone. The return of volumes and analysis perustrativa around the island's coastal system underlines that the most common typological form genoesse tower typological is a circular base of a truncated cone slope topped by cylindrical volume and whit a curb reconciliation between the two volumes. The towers culminate in a continuous or punctual parapet or coping, interspersed with trap doors and completed by a sentry. A small percentage towers are square base, these are most characteristic of the north island. The origins of the circular pattern is to be charged almost exclusively to its simple construction and therefore cost much less than a square equivalent surface. Without sharp edges, of laborious processing, the round tower offers in addition to the ease and rapidity of raising a remarkable structural strength both to static stress as especially those dynamics consisting of the possible impacts of projectiles and in kickback of the guns. The typology deduced from the technical documents, from dimensioned archive drawings and from reliefs in situ is a structure on three levels. In the basis volume's level are placed the tank and warehouses, the median is used as accommodation of the garrison, the parade ground is on the top level. The two floors were coverei with barrel vault and the second level was connected to the terrace through a wood, stone or matter staircase built inside the tower's masonry. The pavement of the first floor above the glove rested below flared filled with stones, lime and soil (a kind of embankment) in which was housed the compartment for the tank of rectangular shape, or sometimes even square. The tank's wall, to withstand the water pressure and maintain watertight, were thick until a meter. Inside was covered with a bandage less porous bricks. The whole compartment was

sealed with a coating of earthenware. The external volume consists of brick faced wall, the masonry is internally straight and external flared, with a conglomerate link inside, between the two walls, consisting of lime mortar and rubble. The floor area was covered with a barrel or semi-spherical vault and made of brick or stone and mortar. The tower's height made it inviolable. The inlet was located 5/6 meters above the ground. It was an expedient found in all towers. For entry was used then a ladder, retractable or, if fixed, with a small drawbridge. This simple trick is probably inherited from the Middle Ages. The material, used in Sponsaglia and Sant'Amanza towers, for the construction of the building depended locally available lithotype. Since the area formed exclusively by granite outcrops the two artifacts are made from granite blocks of various sizes.



Fig. 6- masonry's samples of Sponsaglia and Sant'Amanza towers.

The blocks set in place were left in their raw state (filling) rather than by the failure of the stone itself. The weak point is cohesion rather than their intrinsic resistance. Two large pieces of masonry, from the collapse of the original cylindrical volume, are placed at the Sponsaglia's foot and in proximity of the slope at 10 meters ca. of distance. These two imposing pieces of masonry presents singular holes, which extend longitudinally inside the dividing wall and at the point in which it would set the base of the vault of the compartment space, of similar size, 15x15cm.ca.. These holes inside have obvious residues of material, at first sight wooden, which is consolidated in the structure of the hole. or processed in "gap". They employed stabilization wedges, binders based on lime and a possible external plastering of 2-3 centimeters. The intrinsic resistance of the material is largely

underused or mishandled in construction The masonry's breakage or cracking was generally a result of a weakening of cohesion between the constituent elements (mortar, wedges, blocks,



Fig. 7 -One- collapse piece Sponsaglia tower's

The subsequent analysis of the samples established that these are residues ferrous fossilized.

The technical documents tell us that the vaults, in most cases, were distinguished in reading vaults form with brick stone and mortar (sometimes also known as reinforcement, nails and master key workers) or made of matter.

This was a conglomerate of stones and mortar with the insertion of iron hoops or iron chains to counteract the horizontal thrusts. These special design features we bring to mind the unique construction technique of "opus gallicum", ie the amazing wall unit described by Giulio Cesare about the siege of Avaricum in 52 BC, where it was recommended for the military works to include oak beams in the walls in order to cushion the blows and to facilitate the inevitable repair works (Marino, 2011).



Fig. 8- Through hole's residues ferrous of fig.7

## References

- Casu P., Pisu C. (2013) "Cloud GIS and 3D Modelling" (Atti del convegno *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Strasburgo, p. 490.
- Casu P. (2011-2012) Tesi di dottorato di ricerca in tecnologie per la conservazione dei beni architettonici e ambientali, Cagliari, pp. 121-126.
- Chiovelli R. (2007) "Tecniche costruttive murarie medievali", *L'Erma di Bretschneider*, Roma, pp. 58-120.
- Decri A. (2009) "Un cantiere di parole, glossario dell'architettura genovese tra Cinquecento e Seicento" in *Archeologia dell'Architettura*, All'insegna del Giglio, Borgo S. Lorenzo.
- Faglia V. (1974) "La difesa anticorsara in Italia dal XVI secolo: le torri costiere, gli edifici rurali fortificati", in *Castella* 10, pp. 7-17.
- Graziani A. M. (1992) *Les tours littorales*. Editions Alain Piazzola. Ajaccio, pp. 12-17-21.
- Marengo E., Manfroni C., Passagno G. (1911). *Il Banco di San Giorgio*. Genova.
- Marino L. (2011) "La difesa costiera d'epoca crociata nel vicino Oriente. Materiali e tecniche costruttive", in *Castellum* 52. Roma, p. 14.
- Marino L. (1990) *Il rilievo per il restauro*, Edizione Hoepli. Milano, p. 5.
- Marino L. (1970) "La difesa costiera contro i saraceni e la visita del marchese di Celenza in Capitanata", *Centro studi e ricerche n°6*, Nocera Editore, pp. 7-18.
- Meria G. (2004) *Tours du littoral du Cap Corse*, Ed. Alain Piazzola. Ajaccio, pp. 3-15.
- Rocca P. (1871) *Pesi e misure antiche di Genova e del genovesato*, Genova.
- Salone A.M., Amalberti F., *La Corse: images et cartographie*, Ed. Alain Piazzola. Ajaccio, p. 10.
- Serpentini A.L. (2008) "Aspects du système défensif de la Corse génoise à l'époque moderne" (Atti del Convegno *Contra Moros y Turcos*, Baunei 2005), Cagliari, pp. 293-307.

Stringa P. (1982) *Genova e la Liguria nel Mediterraneo, insediamenti e culture urbane*, Ed. Sagep.  
Genova.

A.S.G., Archivio segreto, Filza "Trattati e negoziazioni".

A.S.G., Fondo Corsica, Filza n° 885; Filza n° 886; Filza n° 538.

## The Royal Citadel of Messina. Hypothesis of architectural restoration for the conservation and use

Fabrizio Armaleo<sup>a</sup>, Marco Bonna<sup>b</sup>, Maria Grazia Isabel Bruno<sup>c</sup>, Sebastiano Bucca<sup>d</sup>,  
Valentina Cutropia<sup>e</sup>, Nicola Fazio<sup>f</sup>, Luigi Felice<sup>g</sup>, Federica Gulletta<sup>h</sup>, Vittorio Mondì<sup>i</sup>,  
Elena Morabito<sup>l</sup>, Carmelo Rizzo<sup>m</sup>

<sup>a</sup>ESEMeP, Messina, Italy, [fabrizioarmaleo@hotmail.it](mailto:fabrizioarmaleo@hotmail.it), <sup>b</sup>ESEMeP, Messina, Italy, [marcobonna@email.it](mailto:marcobonna@email.it), <sup>c</sup>ESEMeP, Messina, Italy, [mariag\\_bruno@hotmail.it](mailto:mariag_bruno@hotmail.it), <sup>d</sup>ESEMeP, Messina, Italy, [sebastianobucc@gmail.com](mailto:sebastianobucc@gmail.com), <sup>e</sup>ESEMeP, Messina, Italy, [valentina.cutropia@hotmail.it](mailto:valentina.cutropia@hotmail.it), <sup>f</sup>ESEMeP, Messina, Italy, [nicolas2003@hotmail.it](mailto:nicolas2003@hotmail.it), <sup>g</sup>ESEMeP, Messina, Italy, [luigifelice@alice.it](mailto:luigifelice@alice.it), <sup>h</sup>ESEMeP, Messina, Italy, [federicagulletta@hotmail.it](mailto:federicagulletta@hotmail.it), <sup>i</sup>ESEMeP, Messina, Italy, [vittoriomondi@hotmail.com](mailto:vittoriomondi@hotmail.com), <sup>l</sup>ESEMeP, Messina, Italy, [miligreen@libero.it](mailto:miligreen@libero.it), <sup>m</sup>ESEMeP, Messina, Italy, [carmelorrizzo84@gmail.com](mailto:carmelorrizzo84@gmail.com)

### Abstract

The hypothesis of architectural restoration wants to ensure the conservation and the use of the Royal Citadel through a conscious reinterpretation of the work and a cautious operation of image reintegration. The Royal Citadel of Messina, wanted by the King of Spain Charles II of Habsburg, was designed and built, at the end of the XVII century, by the military engineer Carlos de Grunenbergh. It is a "start fort" located at the entrance of its natural Sickle port, that is a strategic place for controlling the Strait of Messina, the port and especially the people living here. The project is neither retrospective or imitative of the past forms, nor free from the constraints and guidelines resulting from the historical-critical understanding, but conducted with conceptual rigor and with the specific aim of transmitting the monument to the future in the best possible conditions, even with the assignment of a new function.

**Keywords:** Restoration, conservation, reuse, urban-archaeological park.

### 1. Introduction

The experience of design experimentation (Project Work) started within the course of "Technician for the Conservation and Reuse of Cultural Heritage" by ESEMeP (Provincial Agency for Building School of Messina). The work was based on both critical-historical understanding of the investigated object and the knowledge of its physical and material consistency. All the direct and indirect measurements, the following graphic rendering and the investigations in situ, have allowed to interpret critically the demands of conservation dictated by the factories, today abandoned, hidden and unknown, gradually defaced and, at

last, forgotten. The knowledge process was introductory to reach the formulation of a hypothesis concerning the Restoration of the ancient fortification, in total respect of the characters that distinguish it.

### 2. The Royal Citadel of Messina

The fort overlooking the Strait of Messina, area of historical and geographical value of the entire Mediterranean Basin, legendary place of sea crossings since before the birth of the myth of Scylla and Charybdis, runs strategically along the root of the sickle shaped area of Messina or San Raineri's peninsula.



Fig. 1- Juan Ruiz, View of Messina, 1748 ca. Oil on silvered copper, cm 21 x 41,7

The work was designed by the military engineer Carlos de Grunembergh and commissioned by the King of Spain, Charles II of Habsburg, in 1679. Grunembergh's proposal provides for the building of a star fort with five Bastions, separated from the city by an artificial isthmus and from the mainland through a series of channels that exploited the tides and currents of the Strait. It had to become the most important fortification among those already existing on the territory of Messina, as the sixteenth century walls of Charles V, St Salvatore, Gonzaga, Castellaccio, Tower Victoria and Roccaguelfonia fortresses, guaranteeing the control of the Strait of Messina, and above all of the population often in fighting against the Spanish power.

According to Grunenberg's project, the Royal Citadel had to be organized as follows: two series of Pavilions had to raise around the nucleus of the Place of Arms, used by military troops stationing there, and these were protected by pentagonal walls, the so-called Curtains, provided with gunports towards the waterfront and the city; the Curtains connected the five Bastions (from the South to the North: St. Stephen, St. Charles, Grunembergh(after called Norimberga), St Francis and San Diego); the Southern front was further protected by the forward curtain (or Opera a Martello), by St. Stephen's and St. Charles' Counterguards, by the St Teresa's Ravelin, the main access to the fortification, by Falsebraghe on the sea fronts

and to the North, and finally by the Ravelin of Porta Grazia, a secondary access to the Citadel.

## 2.1. Historical notes

The process of knowledge of the Royal Citadel began studying bibliographic and iconographic sources.

A first analysis of the origins of the plan of the fortification and of the structural elements that compose it allowed us to date it back to the so-called fortifications "start fort" or "trace Italienne". Subsequent investigations and insights on cultural models of reference that are the fortifications built previously the Real Citadel in Europe, with particular reference to those of the Flemish and French schools, have allowed to hypothesize that the Grunembergh's work is a unicum because it embodies the most important characters of the two schools that are the construction techniques adapted to the site, the importance of the star bastioned plan and the ability to withstand sieges, prolonging them by adding external buildings to the main system. The location of the Royal Citadel allows the application of military construction techniques hitherto known by the military Flemish engineers, who made their fortifications on flat, sandy and marshy territories and favored regular and symmetrical buildings.

This is maybe the reason of building a fortification having foundations con empalachones, as Grunembergh indicated in one of his drawings in 1681 and a stellar system with

five Bastions, reinforcing them with the same number of Knights, which had a polygonal form in front of the city while the remaining had a cylindrical one. Of French origin is the technique that allowed the fortification to extend enemy sieges, in this case, any revolt of the population of Messina.



Fig. 2- Carlos de Grunenbergh, La ciudadela de Messina y su contextualización en la ciudad, 20 de junio de 1686, Valladolid, Archivo General de Simancas, MPD XI-30 (XI-29)

A precise defensive system of buildings was conceived, located between Messina and the Citadel: a vast sloping glacis that protected a covertway behind a wide ditch, two Counterguards with the battlements, a second covertway, and finally the Bastions with embankments and the Knights stood above them with their respective battlements.

The Royal Citadel would thus presented itself as an impregnable fortress, an imposing symbol of the Spanish rule over Messina.

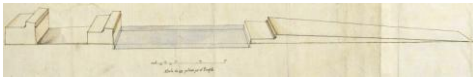


Fig. 3- Carlos de Grunenbergh, La ciudadela de Messina (detail of the defensive system), 30 de abril de 1681, Valladolid, Archivo General de Simancas, MPD XXI-71 (II-5)

## 2.2. Timeline of the executive phases

From the study of Grunenbergh's design it was possible to derive the constructive evolution of the Royal Citadel.

The construction of the fort began in 1681 with

the raising of the Curtains of connection and of the walls of two of the five Bastions forming the defensive complex: St Stephen's Bastion and St Diego's Bastion. In 1684 there were already made: the works for the completion of the defensive walls, the remaining Bastions and the constitution of the Curtains between these, the Knights and the respective Counterguards; the Opera a Martello; St Teresa's Ravelin and the Falsebraghe facing the harbor; while the moats appeared almost completed in the North and in the South of the entire work. Among all the projected Pavilions only six were built on the Southern part of the Place of Arms between the Spanish and the Austrian rules.

The Citadel was incomplete, although Grunenbergh's design of 1686 would depict it complete.

The situation remained unchanged until 1770, when the Opera Carolina was added and dedicated to the Archduchess of Austria; it was localized within the ditch that connected through bridges the city to St Teresa's Ravelin and so to the Citadel.

On the whole there were no substantial changes to Grunenbergh's original project, as the reliefs made by the Civil Engineers in the late nineteenth century, where secondary artifacts appeared and remained intact until 1908. Among these the so called Cisternone, that still exists and it is toward the Strait, next to the St Stephen's Counterguard, probably on previously buildings.

Other insights on cartographic documents and written testimonies confirmed that the Citadel had no serious damages in the earthquake and tsunami that devastated the city of Messina in 1908; the bulk of the fort and the correct installation, evidence of a careful work of high military engineering, held out against the known shock of XI° on the Mercalli scale. In contradiction to its integrity and despite the natural disasters that hit the places, unfortunately there was a devastation, both for carelessness and negligence, manifested during the Fascist period, in occasion of the designation of the architect Angelo Mazzoni for the reconstruction of the Central and Maritime Station of Messina

in 1939. In fact, in order to the realization of naval cradles used by the railways, all the artificial moats were closed, St Charles', Grunenbergh's and St Francis' Bastions were razed to the ground with their Knights and the Curtains of connection that faced the harbor; a road was also built between the urban area and the sickle, extended to the entire fortified area, thus further dismembering the factories that survived natural disasters. The state of destruction continued in the following years with a real intervention of disfigurement of the landscape.

A careful study of the plans traces back to a concrete date, that is 1669, when four of the six Pavilions and the Northern Ravelin were razed and replaced by sheds and instrumentation for docking boats, while works of disposal, as the incinerator, were inserted in the South between the Opera Carolina and St Stephen's Counterguard. The pentagonal Place of Arms became the fleet of the police and other warehouses and various workshops were leant to the remains of the Citadel.

### 2.3. Current situation

The knowledge phase carried on studying the physical and material consistency of the fortification, also through a campaign of direct and indirect surveys and investigations in situ.

The area on which the remains of the fort stand is in a state of almost total neglect and decay, making it invisible to the population of Messina and not easily accessible to visitor.

The use of digital instruments, such as the GPS station and the Laser Scanner, have accelerated the time taken for the metric survey of buildings and, supporting the direct surveys, have improved the accuracy of the measurements and the final rendering of the studied object, in particular focusing on the St Diego's Bastion, the Curtains connected to it, the two Pavilions and the Cisternone.

These reliefs have been attached to those previously done in occasion of a project of redevelopment of the site, conducted by the Superintendence BCA of Messina in 2003.

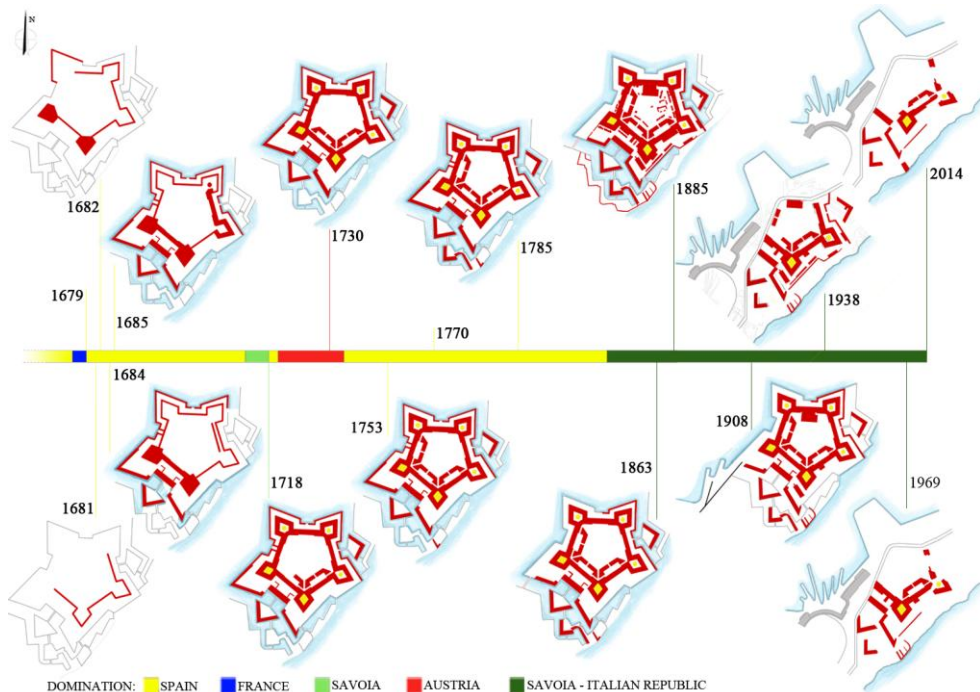


Fig. 4- Timeline of the executive phases from 1679 to 2014 (Image of the authors, 2014)



Lacking of several portions and having evident degradations, the actual situation of the Royal Citadel is as follows, from South to North: the buildings almost completely intact are the Opera Carolina, the St Teresa's Ravelin, the Opera a Martello, the St Stephen's Counterguard, Bastion and Knight, the Cisternone and the Eastern Pavilions; though their volumes are well recognizable, the dismembered ones are the Curtain that connects the St Stephen's and St Diego's Bastions, the Knight of San Diego, the Curtain that connected the St Diego's and St Francis' Bastions, and finally a part of the masonry of the Curtain between the Grunenbergh's and St Francis' Bastions.

The metric and morphological measurements showed that the bulk of the Citadel has exterior walls with scarp thicker than the interior ones

(about 5 m), in order to improve the resistance to heavy artillery; following the same purpose, the internal configuration composed by tunnels and vaulted spaces. The use of recovered materials on site and the speed of execution and maintenance of the structure lead back to the modus operandi followed to raise the defensive walls, that is a mixed rustic masonry, made of regular rows, covered by a curtain of brick and Geoelectric and seismic surveys, carried out over a distance of 37 m between the St Teresa's and the Opera a Martello and part of the St daubed with lime mortar, while the cantonal of the Bastions are strengthened by blocks of hewn stones; there is at last a semicircular torus that runs around the walls and frames them Ravelin Stephen's Counterguard, confirmed the composition of soft rocks and/or sandy soil and

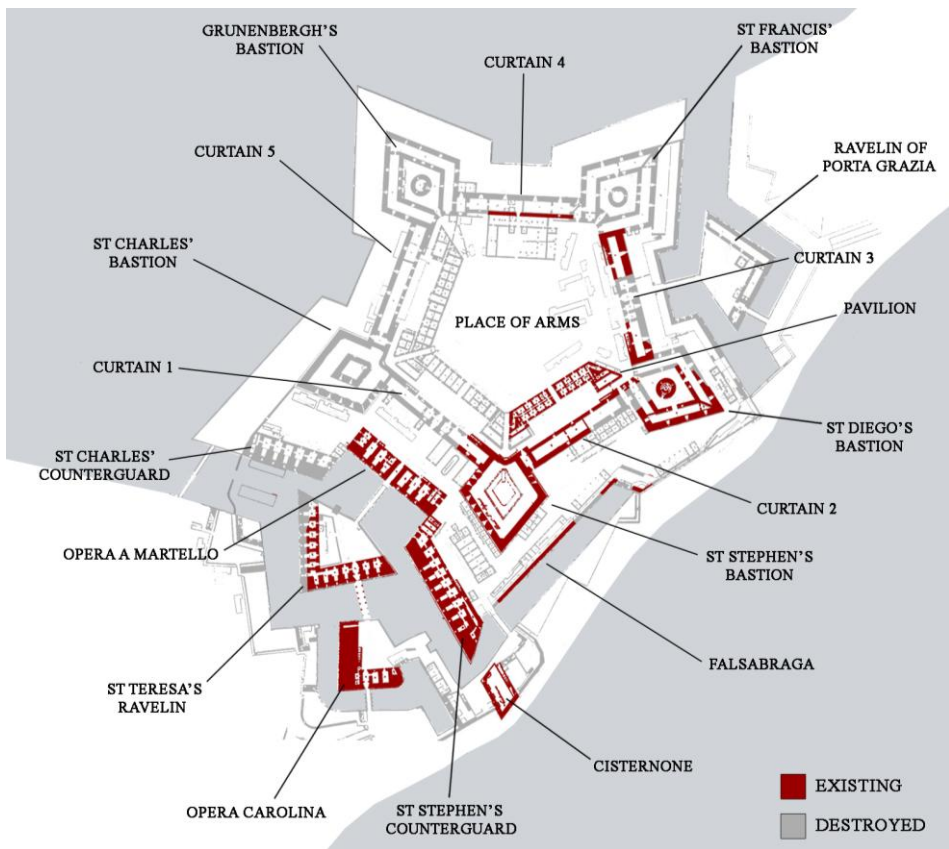


Fig. 5- Actual situation of the Royal Citadel (Image of the authors, 2014)

led to the hypothesis of the presence of a ground of good lift to a depth of 4,5 m; these assumptions could confirm the existence of piling foundations, as mentioned in the previous paragraph.

For a more complete knowledge of the fortification and going on the planning stages of Restoration and Reuse, an accurate survey of the existing materials and the conservative state of the existing situation was conducted, hypothesizing the primary causes of degradation and alteration. The proximity to the sea and therefore the brackish and unfavorable microclimatic conditions are the main sources of degradation of the factory and its materials. In particular, among the natural stones, blanks or processed crude, are highlighted several typical limestone of Messina, such as Polipai Limestone, and the Stone of Syracuse, especially employed in sculptured and decorated elements.

The survey also shows the presence of a collapse of the buildings still in place, although manifested in considerable time and originating from a seabed subsidence directed towards the sea, due to the presence of the low bearing capacity of the soil. This affects the overall behavior of the entire fortification since the translational motion, linked to the lowering of the soil, has also sparked riots in mutual rotation of the parts, causing deeper linear lesions in the top of the vaulted roofs.

On the base of data and knowledge gained up to this point hypotheses of intervention were developed on the entire project area.

### 3. Project Work

The Royal Citadel of Messina defined an era and has branded the city; this was meant to evoke the essence of the project proposal, by focusing it on a critical Reintegration of the Image, with the unique purpose of carrying on a project of Restoration and Compatible Reuse able to reclaim a so significant artifact and return it to the city.

#### 3.1. Restoration of the existing parts

The starting point is the proposal of a structural consolidation of the remaining portions, aimed at no destabilizing the current condition of balance. Therefore minimal operations of the only decayed parts are hypothesized, consolidating foundations, with wall stitching and injections of compatible mortar in the damaged and disintegrated masonry. Interventions of pre-consolidation, cleaning, consolidation and protection are suggested for the surfaces by reintegrating the plaster lime, but in below wire where lacking, and preserving existing ones, even if detached or degraded.

#### 3.2. Reintegration of Image

More radical interventions, but in line with the principles above, concern the proposal to retrace and propose again the ancient image of the Royal Citadel. The original stellar plan is brought back to light through the archeological excavations that will restore the no longer existing traces of the volumes. In the surviving intact factories, dismembered or mutilated, after



Fig. 6- Above, the current state of St Diego's Bastion, under, its restoration (Image of the authors, 2014)

the consolidation, all the authentic material will be preserved and the volume reconfigured with a language now coextension or "projectual philology" or "conservative accompanying".

The reconfiguration of the volumes no longer existing is hypothesized with materials that maintain continuity with the original context without prevailing on it. For this reason two solutions were chosen, also related to the elements to reconstitute: the first solution, such as in the Temple of Apollo in Veio, is applied on some portions of the archaeological excavations,

as the Grunenbergh's Knight, visually reconstructing the volume with a metal skeleton; the second solution, inspired by the Italian Pavilion at EXPO Exhibition in Shanghai, is directed to reintegration of the image through the use of I.Light panels for the reconstruction of the dismembered portions of the Citadel, such as Curtains and a part of the St Diego's Bastion, being very careful in the parts in contact between the new and old one so that the first part won't degrade the second one.

The I.Light panels are semitransparent



Fig. 7- Masterplan of the Project Work (Image of the authors, 2014)



Fig. 8- The rests of St Francis's Bastion and the metal structure of the Knight (Image of the authors, 2014)

prefabricated concrete elements, consisting of a matrix of cement resin and special resins; their composition allows at the same time to filter the light and receiving the vision of objects located beyond the coating, thereby creating a very surprising effect. From the point of view of energy efficient, the panels are a good option for the coating of new constructions since they possess a low thermal transmittance, although their ability to filter the light.

The rules of giving an immediate interpretation of the original canals of water is assigned to the vegetation, diversifying it from the one in the Place of Arms, and the idea to recall the ancient pathways is defined by a careful choice of the lining of the floors.

#### 4. Conclusions

The studies carried out, aimed at developing the knowledge and the historical-critical

#### References

- Aricò N. (2005) "Carlos de Grunenbergh e le città ioniche del "Teatro geográfico antiguo y moderno del Reyno de Sicilia" (1686)" in *Lexicon: storie e architettura in Sicilia*. DiSPA. Palermo.
- Catalioto Salvo A.P. (1991) *Messina com'era oggi: topografia ed immagini della sua storia*. EDAS. Messina.
- Resta C., Aricò N., Manganaro M., Bacci G. Maria, Prestianni Giallombardo A. M., Martino F., D'Angelo M., Saija M., La Spada E., Arena G., Signorino G., Panella L., Sprizzi P., Nigrelli Carmelo F. e Fiandaca O. (2002) *La penisola di San Raineri. Diaspora sull'origine*, D.R.P - Dipartimento di Rappresentazione e Progetto dell'Università di Messina. Rassegna di studi e ricerche. Messina.
- Riccobono F., Berdar A. y C. La Fauci, (1988) *La Real Cittadella di Messina*. EDAS. Messina.
- Sisci R., Chillemi F. y M. Lo Curzio, (1990) *Messina fortificazioni e arsenali: strutture storiche e realtà urbana*. Provincia regionale di Messina - Assessorato alla pubblica istruzione. Messina.

comprehension of the investigated buildings and oriented to the interpretation of conservative requests coming from the same works, have established the base on which was carried on the hypothesis of the architectural restoration. Guidelines and methodological indications were clearly defined as in the approach to restoration as in the awareness that this difficult but really challenging operation needs conceptual strictness and practical spirit, being comprehensive and having a mental balance.



Fig. 9- Rendering of St. Stephen's Bastion with the I. Light solution (Image of the authors, 2014)

The Royal Citadel of Messina is nowadays an artifact that could and must be subjected to restoration measures in order to allow its conservation, transmission to the future and to use, especially, to give back to the population of Messina that part of the city, the sickle area, which represents their origin and all their history, reset in the last century and for this reason unknown to the majority.

# El enigma de las Casas Reales del sitio arqueológico de Panamá Viejo

**Silvia Irene Arroyo**

Patronato Panamá Viejo, Panamá, [arroyo@patronatopanamaviejo.org](mailto:arroyo@patronatopanamaviejo.org)

## Abstract

Panama Viejo, the first Spanish city in the American Pacific during the 16th and 17th century relied only on two structures for its defense: a small fort and Casas Reales. The existing documentation names Casas Reales as the most important architectural ensemble of the city. With a dominant position, it was under constant remodeling, adapting to the environment and its various functions. In 1671, a pirate army attacked and plundered the city, that was reduced to ruins and used as a source of cut stone quarry for the building of the new settlement. Not much research has been made about the building and the historic documentation seems to be scarce. In addition, its remains and the existing historic documentation do not seem to match. The main goal of this research is to propose a chronology of the building with the historic information available and focusing on the most documented period.

**Keywords:** archaeological site, interpretation, Panama Viejo, Casas Reales.

## 1. Introducción

Desde fechas tan tempranas como 1516, se menciona Panamá en las crónicas, beneficiada por su posición geográfica y utilizada desde el año 500 de nuestra era como asiento de una civilización pre hispánica (Cooke y Sánchez, 2004a y 2004b; Casimir de Brizuela, 2004; Mendizabal, 2003; Torres de Araúz, 1981).

El asentamiento original de la ciudad de Panamá, hoy conocido como Panamá Viejo, fue fundado por Pedrarias Dávila en 1519 sobre una aldea de pescadores. Fue la primera ciudad española en el Pacífico Americano. Creció como un punto importante para el comercio, la conquista y la colonización (Patronato Panamá Viejo, 2006).

Desde finales del siglo XVI y durante todo el siglo XVII, se hizo latente el problema de la falta de defensa de la ciudad. Las únicas edificaciones que servían para este fin eran el fortín de la Natividad, un pequeño reducto construido en el siglo XVII, en el que cabían

solamente 12 soldados y cuatro piezas de artillería (Panamá, 87: N. 6), y las Casas Reales, construcción de múltiples funciones (desde defensa hasta vivienda), de la que tratará este artículo.

## 2. Primeros datos sobre las Casas Reales

La primera mención de un edificio con las características de las Casas Reales en la antigua ciudad de Panamá se describe en algunos documentos históricos entre 1531 y 1533 (Patronato, 194: R.4; Panamá, 234, L.5: F.24VBIS-F.24RBIS, F.83V-84R, F.101V-102R). Como explican los historiadores, el sitio escogido fue un promontorio rocoso que daba al norte con el puerto, al este y al sur con el océano Pacífico, y al oeste con la ciudad de Panamá (Castillero Calvo, 2006: 189-191; Mena García, 1992: 140-141).

Al parecer, a finales de la década de 1530 la construcción del edificio no iniciaba, y los

vecinos empezaron a solicitar los terrenos aledaños al puerto. La Audiencia de Panamá empieza a trabajar en unas sencillas chozas de madera y paja (Panamá, 235, L.6: F.9V-10R; Mena García, 1992: 142-143).

Durante la década de 1540, el doctor Francisco Pérez de Robles, oidor de dicha Audiencia, desocupa las viviendas del “cerrillo” para construirse su propia residencia, en la que alquilaba aposentos a la Audiencia de Panamá (que funcionó entre 1538-1543) a precios exorbitantes. Estas casas se quemaron, razón por la cual Robles intentó construir otro edificio más ostentoso<sup>1</sup>. Esta vivienda nunca fue terminada, pero es muy probable que esta construcción sentara las bases para la edificación de las Casas Reales (Mena García, 1992: 143-144; Castillero Calvo, 2006: 192-193).

### 3. Proceso constructivo y obra nueva en las Casas Reales

A partir de 1550 e intensificándose con el segundo período de la Audiencia de Panamá (a partir de 1563) inicia un proceso constructivo alrededor de esta edificación. Mena García describe este período como de la reconstrucción y la ampliación de las Casas Reales. De la misma manera, Castillero Calvo explica que en este período las obras en las Casas Reales parecían no tener fin. Como ejemplo, en 1565 solicitaban la construcción de una Casa de la Audiencia (Contaduría, 1454; Mena García, 1992: 144-145; Castillero Calvo, 2006: 192-193).

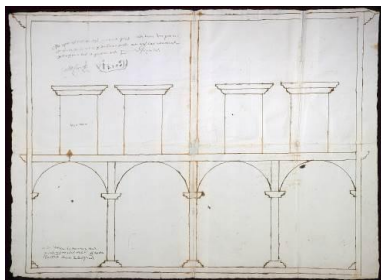


Fig. 1- ‘Aduana de Panamá’ (probablemente 1575).

En 1574, una Real Cédula al presidente y oidores de la Audiencia de Panamá solicita que “hagan señalar el sitio más cómodo y

convinciente en esa ciudad donde se pueda hacer casa de la aduana y contratación y que se haga planta... y estimación de todo lo que podrá costar...” (Panamá, 229: L.1, F.10V-11R). De acuerdo con María del Carmen Mena García (1992: 194-196), este documento está relacionado con un dibujo (ver figura 1) que se encuentra entre los mapas y planos del Archivo General de Indias y está titulado ‘Aduana de Panamá’ [MP-Panamá, 278]. El Archivo General de Indias indica su fecha probable en 1521, seguramente errónea. El dibujo se entiende claramente como la sección de un edificio, y se puede leer en sus llamados que corresponde a un portal de los aposentos de los oficiales. El plano parece estar firmado por Alonso Cano (carpintero) y el diseño mide 220 pies<sup>2</sup> o 61.6 metros. La historiadora lo asume como un edificio contiguo a las Casas Reales, y lo fecha en 1575.

El 10 de enero de 1582, la Real Audiencia discute sobre las Casas Reales y en documentos de la Contaduría se deja plasmado su estado de conservación: “...donde reside la Real Audiencia en esta ciudad y la Caja Real donde se recibe la Real Hacienda están en pésimo estado donde son combatidas de los muchos y recios vientos y aguaceros que de ordinario hay en este terreno y ser su fábrica toda de madera excepto una muy pequeña parte donde está la Sala Real y hace mucho tiempo que se fabricaron al que después se han ido reparando al estar muy maltratadas y de suerte que vistas a propósito parece que si no se reparan no solamente dentro de poco tiempo estarían inhabitables” (Contaduría, 1459).

De acuerdo con los datos de Contaduría, a partir de mayo hasta diciembre de 1582 se iniciaron reparaciones, rehabilitaciones o ampliaciones de lo existente en las Casas Reales (lo mencionan como “reparos”). De estos documentos, se sabe que el “carpintero a cuyo cargo está el reparo de las dichas casas” o “maestro principal de la obra de carpintería” se llamaba Martín de Moguruza<sup>3</sup> (Contaduría, 1459). De toda la información obtenida en el Archivo General de Indias se puede deducir que para 1585 las Casas Reales estaban conformadas por el edificio de la Sala Real en piedra y los aposentos del presidente,

oidores, tesorero y fiscal. El edificio también incluía la cárcel y otras dependencias.

Entre febrero y julio de 1586 se construyó una cerca perimetral con una trinchera. Una carta explica que se ordenó “en torno a las Vuestras Reales Casas un fuerte de madera con alguna artillería para la defensa de ellas, lo cual se hizo tomando las maderas y los materiales de los vecinos de esta ciudad con promesa de pago...” La carta continúa señalando “la poca fuerza que esta ciudad tiene de muros y fortaleza”, los peligros de la ciudad y la importancia de su defensa, y propone la construcción de “un fuerte en la parte sur de esta ciudad” donde se ubican las Casas Reales (Panamá, 30: N.24; Contaduría, 1463; Contaduría, 1465).

#### 4. Las Casas Reales en imágenes

El ingeniero Bautista Antonelli<sup>4</sup> en calidad de técnico realizó por lo menos tres viajes a América<sup>5</sup> y se sabe que para 1586 había visitado la ciudad de Panamá. Como resultado de esta visita se tiene el tan mencionado plano ‘Planta y perspectiva de la ciudad de Panamá’ (figura 2) que se encuentra en la Biblioteca del Museo Naval de Madrid, España [signatura 0013\_D\_0017].



Fig. 2- ‘Planta y perspectiva de la ciudad de Panamá’ (1586).

Haciendo una ampliación de este mapa, se pueden observar una muralla perimetral y las Casas Reales completamente abaluartadas. El edificio, ubicado al sureste y en una península al lado del puerto, se percibe como uno de los más grandes de la ciudad. Asimismo, Antonelli dibujó una planta arquitectónica en la que se observa un edificio alargado dividido en seis espacios. En el plano se pueden leer varios

llamados: uno que dice “Casas Reales adonde están Audiencia y oidores” y más abajo, otro que señala un arrecife. Se sabe que nunca se llegó a realizar una muralla perimetral para la ciudad y al parecer, tampoco el proyecto para las Casas Reales.

Por otro lado, en la Biblioteca Nacional de España se encuentra otra planimetría, esta vez en detalle, titulada ‘Planta de la fortificación para las Casas Reales de Panamá’ (figura 3) atribuida también a Bautista Antonelli. De acuerdo con la Biblioteca, representa la propuesta para defensa, formada por una muralla que cerraba la ciudad de Panamá y un fuerte con cuatro baluartes para proteger las Casas Reales donde residía la Audiencia. Contaba con un foso, un camino cubierto, una pequeña contraguardia y un puente. Al verso se lee: “Plano de las Casas Reales de Panamá 14”. En dicho plano se observa un edificio alargado, similar al dibujado en el mapa de la ciudad. Este edificio tiene un llamado que lo explica “estas líneas negras son las Casas Reales donde vive el Presidente y oidores” y debajo se lee “Planta de la fortificación para las Casas Reales de Panamá”. La construcción está rodeada por dos líneas de fortificaciones (una en tinta negra y otra a colores y mucho más amplia). Alrededor se observan dos aljibes, el baluarte, la casamata, el foso y la entrada cubierta. También se representan unas líneas punteadas, referidas como “alojamiento” y “casas de la ciudad”. Todo indica que este plano describía una propuesta de ampliación para las Casas Reales. En tinta negra, se observa el edificio actual (en su momento) y a colores la ampliación o mejora. Probablemente la propuesta de la muralla de menor tamaño fue trazada después para reducir el tamaño y costos de la estructura.

El historiador Castellero Calvo (2006: 175-176) considera que el trazado de este mapa concuerda con los dibujos de Cristóbal de Roda<sup>6</sup>, por consiguiente lo atribuye a este y lo data en 1609. Lo que está claro es que Antonelli trabajó con su sobrino Roda en varias ocasiones al final de su vida, y que incluso le heredó sus trabajos al morir. Por consiguiente, no sería extraño que fuera Cristóbal de Roda el que haya trazado este

plano, otra propuesta probablemente inconclusa para la defensa de la ciudad.

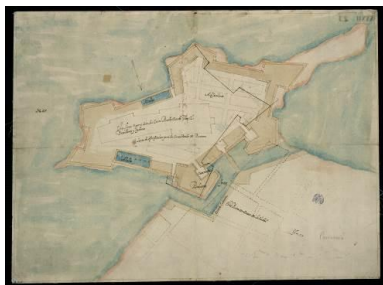


Fig. 3- 'Planta de la fortificación para las Casas Reales de Panamá' (1586).

Acompañando a estos dibujos, existe un informe (Castillero Calvo, 2006: 165) y una 'Carta de Bautista Antonelli y memoria del importe de fortificación de los puertos de Cartagena, Portobelo, Río de Chagre, el Morro de La Habana y las Casas Reales de Panamá' (Patronato, 193: R.46) donde se indica que "costará fortificar las Casas Reales de Panamá conforme a la traza treinta y tres mil cuatrocientos ducados poco más o menos por estar los materiales un poco apartados..." Llama la atención el presupuesto al compararlo con el precio de la fortificación del Morro de la Habana "con sus casas para los soldados conforme la traza treinta mil seiscientos ducados..."

Los reparos en las Casas Reales continuaron hasta 1590 (Contaduría, 1462, 1463 y 1465), año en que está fechada la 'Perspectiva de las Casas Reales' (figura 4). Este plano se encuentra en el Archivo General de Indias [signatura MP-Panamá, 236] y representa una vista de las Casas Reales de la ciudad de Panamá que acogen la Caja Real, la Sala de la Audiencia y Cárcel y las viviendas del presidente y oficiales reales, rodeadas de una empalizada.

El dibujo es una vista, entre perspectiva y fachada, del edificio de las Casas Reales. La construcción está dispuesta en tres estructuras adosadas, la del centro, especificada de piedra como Casa de la Audiencia. Las laterales, de madera o tabla: Casa de la Real Tesorería y Casa del Presidente. El edificio está rodeado por una cerca perimetral de madera con cañones para su defensa, pero sin baluartes, con una pequeña

construcción al lado y se observa su entrada principal a través de un foso y por medio de un puente, desde la calle de la Carrera. El dibujo incluye varios llamados sobre la cerca, el puerto y sus alrededores, además de una descripción de las dichas casas.

Está relacionado con una carta del 19 de junio de 1590 (Panamá, 33: N.143), que dice: "Vuestra Majestad tiene en Panamá sus Casas Reales en que está la Sala Real de la Audiencia, cárcel y caja real y habitan de presente el presidente y tres oidores, el alguacil mayor, el tesorero, y factor de la real hacienda tenían estas casas que están pegadas unas con otras ciento treinta varas poco más o menos de sitio por la delantera con la sala real y lo demás referido. Son de madera y tablas. Están en sitio alto y sobre la mar combatidas del viento y agua y con esto y ser casi los dos tercios dellas edificio viejo de muchos años es ordinaria la necesidad que tienen de reparos que por que no se caigan y se conserven..."

Entre 1608 y 1610 los documentos de Contaduría (1473 y 1474) señalan informes de Mateo García (albañil y cantero) que demuestran la necesidad de reparación de las Casas Reales y de su fortificación y/o construcción en piedra. Todo indica que son recurrentes los problemas por su cercanía al mar. Al parecer estos trabajos se llevaron a cabo, porque alquilaron unas viviendas para los oidores mientras realizaban dichos reparos y además aparece la figura de Cristóbal de Roda para ayudar en el diseño y construcción de la nueva fortificación (Panamá, 229: L.1, F.203R-203V, F.209R-210V, F.185V-188R, F.213R-213V; Panamá, 15: R.9, N.96).

De 1609 específicamente, se conserva la 'Discreción (plano) de la Ciudad de Panamá y el sitio donde están las Casas Reales y la Ysla de Perico y las demás Yslas' (ver figura 5) atribuido al dicho Roda, que reposa en el Archivo General de Indias [signatura MP-Panamá, 27]. Este es otro de los mapas de mayor difusión de Panamá Viejo. En el plano se observa claramente el foso, la forma de la ¿posible? muralla alrededor de un edificio con similares -no iguales- características al dibujado por Antonelli (pero sin divisiones).



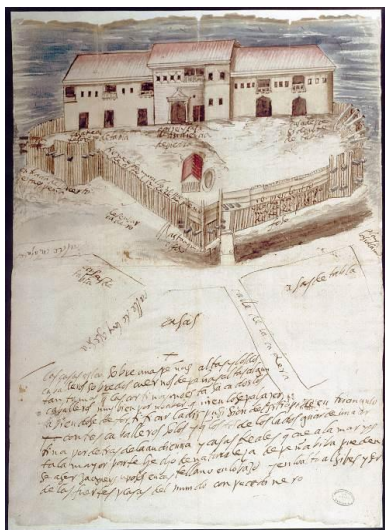


Fig. 4- 'Perspectiva de las Casas Reales' (1590).



Fig. 5- 'Discreción (plano) de la Ciudad de Panamá' (1609).

Durante la primera mitad del siglo XVII, al igual que durante el siglo XVI, se mantiene la correspondencia entre Panamá y España solicitando ya sea la construcción de la aduana, o la fortificación de las Casas Reales, e incluso oficiales reales que insisten en solicitar aposento en las dichas casas (Panamá, 16: R.2, N.18, R.3, N.41; Panamá, 34A: N.30). En 1632, se publica el compendio 'Descripciones geográficas e hidrográficas de muchas tierras y mares del Norte y Sur en las Indias, en especial del descubrimiento del Reino de la California' del capitán y cabo Nicolás de Cardona<sup>7</sup>. Este manuscrito, actualmente en la Biblioteca Nacional de España en Madrid [signatura MSS/2468, H.81R], contiene mapas coloreados y descripciones de América, entre ellos un mapa de Panamá con su respectiva descripción (figura 6). La calidad y precisión de los planos es pobre, aunque los textos que los acompañan brindaban información valiosa para los navegantes de la

época (Hardoy, 1991: 97). Este mapa pasa desapercibido y es muy poco utilizado o citado, probablemente porque carece de veracidad o exactitud. Lo que llama la atención es que el dibujo menciona dos edificios: un cuartel de soldados y las Casas Reales. Asimismo, marca en el sitio unos cañones para defensa del puerto. Al parecer, en 1636 hubo un intento de derribar las Casas Reales debido a su mal estado para construir las de nuevo, acuerdo al que se opusieron algunos de los oficiales reales que no tenían aposento en este edificio (Panamá, 35: N.22). La Corona solicita informes e incluso intenta incluir un nuevo arancel para sufragar los gastos del edificio (Panamá, 229: L.3, F.131V-132R, F.137V-138R). De 1641 existe una propuesta de Antonio Fonseca que se encuentra en el Archivo General de Indias [MP-Panamá, 284A y B], pero se sabe que no se llevó a cabo porque no hay rastro de un edificio de esa envergadura en el sitio. Finalmente, en 1646 se sabe que derribaron las Casas Reales sin permiso del Rey (Panamá, 229: L.3, F.251R-252R).



Fig. 6- Mapa de Panamá por Nicolás de Cardona (1632).

A pesar de la importancia de Panamá como punto de tráfico entre América y España, desde finales del siglo XVI y durante todo el siglo XVII, se hace latente en el problema de la falta de defensa de la ciudad. Como se ha mencionado, desde 1532 se propone hacer una fortaleza en la ciudad. Las únicas edificaciones que servían para este fin eran el fortín de la Natividad y las Casas Reales, construcción que todavía estaba edificada de madera. Esto hacía completamente vulnerable a Panamá para un ataque pirata, que no tardó en llegar. Henry Morgan llegó a la ciudad en enero de 1671, luego de atacar el fuerte de San Lorenzo en el

Atlántico y dirigiéndose por río y a pie hasta Panamá. Documentos históricos señalan que "la casa real con la audiencia y almacenes reales de ella está en pie, pero maltratadísima, de tal suerte, que se administra justicia en sitio algo indecente" (Patronato Panamá Viejo, 2006; García de Paredes, 1963: 68). A partir de la fecha la ciudad fue destruida, abandonada y utilizada como cantera para la construcción de un nuevo asentamiento, hoy conocido como el distrito histórico de Panamá. Las Casas Reales, por su ubicación, fueron utilizadas como un punto importante del cuartel de policía que se construyó en el conjunto durante el siglo XX, por lo cual quedan pocos restos que interpretar de este monumental edificio, pero que a continuación desvelaremos algunos detalles.

## 5. Cronología constructiva y conclusiones

Al parecer, el enigma de las Casas Reales es sumamente complejo y continúa sin resolver. Pero a pesar de ello la investigación ha desvelado algunos datos de gran importancia que ayudan a dar una cronología constructiva al edificio, que se presenta a continuación:

- Está claro que a finales del primer período de la Audiencia de Panamá se sentaron las bases de las Casas Reales (aprox. 1540).

- En el segundo período de la Audiencia (aprox. 1563) se intensificó la construcción y se construyó el edificio que se le conoce como las Casas Reales para albergar la Audiencia, tesorería y cárcel.

- Entre 1580 y 1586 se realizaron reparaciones en el edificio, y para 1586 se construyeron una trinchera y una cerca perimetral de madera.

- Entre 1586 y 1590 se puede observar la silueta del edificio gracias a los planos de Antonelli (y tal vez Roda). Asimismo se tiene una idea de su fachada al observar la perspectiva. Se sabe que eran seis edificios adosados de dos plantas y divididos en tres construcciones. Obviamente la vista está distorsionada y el edificio sería mucho más alargado de lo que en ella se observa. Los edificios del centro (Casa de la Audiencia), estaban contruidos en mampostería, mientras que los de ambos lados, en madera (Casa del

tesorero y del Presidente). El pequeño edificio a la entrada puede ser un pequeño taller o cuartel.

- Las propuestas de muralla que se observan en las plantas de 1586 nunca se construyeron, ya que no queda ningún resto de los baluartes. Si es probable la construcción de un foso del lado oeste, hacia la ciudad (trabajos de geofísica<sup>8</sup> así lo indican). También se han encontrado vestigios de la calle de la Carrera que, como indican los planos, terminaba en las Casas Reales (comprobado gracias a la geofísica y a excavaciones de rescate).

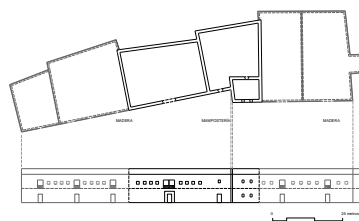


Fig. 7- reconstrucción hipotética de la fachada de las Casas Reales dibujada por la autora (aprox. 1586).

- Al igual que en períodos anteriores, en 1609 se llevaron a cabo reparos, pero sin realizar cambios sustanciales al edificio. Todo indica que los problemas de erosión por la cercanía de la edificación al mar eran recurrentes y dañaban la estructura del edificio, por asentamiento del terreno. Este problema persiste en la actualidad, aunque en menor manera debido a la crecida de los manglares que rodean y protegen la estructura.

- Para 1632 se confirma la existencia de las Casas Reales y un "cuartel de soldados" de acuerdo con el plano de Cardona, es decir, dos edificaciones en el promontorio este de la ciudad. Hay datos de la construcción de un almacén y de un taller en el Archivo General de Indias que se tienen gracias a los estudios realizados por el Dr. Alfredo Castillero Calvo.

- Las Casas Reales al parecer fueron derribadas aproximadamente en 1646, no así el edificio del cuartel. En este mismo período se tiene información de sobre trabajos en el taller. Por la documentación histórica, las Casas Reales no se

volvieron a reconstruir, se les pagaba la renta de las viviendas a los oidores.

- De acuerdo con la superposición de la información histórica, los datos poco concluyentes de la geofísica y los restos en pie de las Casas Reales, se puede deducir que para 1671 existían dos edificios en el perímetro (noreste y sureste), rodeados todavía por la cerca perimetral de madera (con una fundación de mampostería de la que hoy en día encontramos algunos restos). Estos edificios podrían ser el cuartel y el taller, pero resulta extraño que los construyeran de mampostería, aunque los restos in situ así lo indican. Incluso las estructuras del sureste parecen responder a un edificio de dos plantas. Aun así, no resulta nada concluyente, por lo cual es imperante realizar tanto geofísica y excavaciones arqueológicas. Esto resulta difícil, ya que en esta zona aflora la roca ¿La posible cantera de la Casa de la Audiencia?

- Lo que se puede trabajar de manera hipotética es la interpretación de los planos de 1586 y su clara relación con la perspectiva de 1590. De esto se adjunta un dibujo a escala (figura 7) que da a entender la magnitud que podría haber tenido este edificio en este período. Es muy probable que entre el siglo XVI y XVII esta magna construcción fuera tomada como diferentes viviendas adosadas, por esta razón no se ha encontrado referencia alguna al gran tamaño de las Casas Reales.

- Finalmente, queda mucha información por estudiar sobre este edificio. Los documentos datados después de 1609 no son muy claros ni concluyentes acerca de su cronología constructiva. Incluso algunos historiadores y expertos en el tema mencionan o tienen referencia de algunos planos de las Casas Reales que no se han encontrado. Todo esto podría dar pistas sobre las Casas Reales y definitivamente lograr una interpretación certera de esta construcción con miras a resolver el enigma.

#### **Notas:**

(1) De acuerdo con Mena García (1992: 143) “se trataba de siete casas labradas de cantería y sillería” una para el uso de Robles, las otras para alquiler

(2) La medida de pie castellano equivale a 28 centímetros o 0.28 metros (documentación facilitada por Felipe Soler, a través de Esther Capilla Tamborero).

(3) Mena García (1992: 145) cita a Moguruza como “alarife de la ciudad” y maestro mayor de las obras de las Casas Reales, relacionándolo con el documento de Contaduría, 1457 del Archivo General de Indias (1577-1582). Por otro lado, Castellero Calvo (2006: 194) refiere esta información a Contaduría, 1460 (1582-1585). Los datos encontrados en esta investigación conciernen a Contaduría, 1459 (1582-1583).

(4) Bautista o Baptista Antonelli: hermano menor de Juan Baptista Antonelli, ambos célebres arquitectos militares e hidráulicos del rey Felipe II (Ceán Bermúdez, 1977: Tomo III, 58).

(5) Se necesitaba personal técnico para los proyectos en las Indias. “El vacío lo llenó, sobre todo, la ingeniería italiana... Entre ellos ocupa lugar preferente, tanto por lo numerosa como por el valor de algunos de sus miembros, la familia de los Antonelli, verdadera dinastía de ingenieros militares y civiles cuya vitalidad dura hasta mediados del siglo XVII” (Angulo y Sánchez, 1942: 3-4).

(6) Cristóbal de Roda: italiano, sobrino de los Antonelli y había trabajado con el mayor desde 1578, como ingeniero y arquitecto militar e hidráulico. Colaboró con su tío Bautista en América –para ayudarlo como su asistente, debido a sus enfermedades- a partir de 1591, y siguió trabajando en diversas fortificaciones del Nuevo Mundo incluso después su muerte (Ceán Bermúdez, 1977: Tomo III, 86).

(7) El título continúa: ‘...con orden del Rey Nuestro Señor Don Phelipe III de las Españas. Dirigidas al Excelentísimo Señor Don Gaspar de Guzmán, Conde de Olivares, Duque de San Lucar la Mayor, Sumiller de Corps de Su Magestad, Gran Canciller de las Indias’. Nicolás de Cardona: sevillano, de familia con orígenes venecianos. En 1610 se alista para servir a la Corona, pasando a la Nueva España como capitán ordinario. Estuvo al servicio de la Compañía de Indias y fue maestro de Cámara. En 1619 se encarga de la empresa familiar. En ese carácter y en sus viajes a España para informar sobre la marcha de la empresa o colaborando en la defensa de algunas plazas fuertes, como la de Panamá en 1619. Estuvo en

América hasta 1623, y en 1631 obtuvo licencia para informar detalladamente los pormenores y riquezas de aquella tierra, para lo que escribía en 1632 sus ‘Descripciones...’ Su última petición a la Corona está fechada en 1643 (Hardoy, 1991: 98).

(8) En el 2014 tanto la Universidad de Panamá (Dr. Alberto Caballero) como la Universidad Tecnológica (Dr. Alexis Mojica) llevaron a cabo estudios geofísicos en el lugar. Se están buscando fondos para continuar.

## Referencias

- Academia Panameña de la Historia (1946) Samuel Lewis, 1871-1939: prócer de la independencia, orador, historiador, prosista insigne. Panamá, Panamá: Imprenta de la Academia.
- Angulo Iñiguez, D. y Sánchez Cantón, F.J. (1942) *Bautista Antonelli: las fortificaciones americanas del siglo XVI*. Madrid, España: Real Academia de la Historia.
- Casimir de Brizuela, G. (2004) *El territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI*. Panamá, Panamá: Instituto de Estudios Nacionales, Universidad de Panamá, Universidad Veracruzana.
- Castillero Calvo, A. (2006) “Sociedad, economía y cultura material: historia urbana de Panamá la Vieja”. Argentina: Imprenta Alloni.
- Cooke, R. y Sánchez H., Luis A. (2004a) “Panamá indígena: 1501-1550”, en: Castillero, C., Alfredo (2004). *Historia General de Panamá*. Volumen I, Tomo I. Panamá, Panamá: Comité Nacional del Centenario o Digital Design Group, Inc.
- Cooke, R., Sánchez H. y Luis A. (2004b) “Arqueología en Panamá (1888-2003)”, en: Varios autores (2004b). *Panamá: cien años de República*. Panamá, Panamá: Manfer, S.A.
- Exquemelin, Alexander O. (1678) *Piratas de América*. Madrid, España: Edición de Manuel Nogueira Bermejillo (Dastin, 2002).
- Hardoy, Jorge E. (1991) *Cartografía urbana colonial de América Latina y el Caribe*. Argentina: Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo –IIED- América Latina y Grupo Editor Latinoamericano.
- Jaén Suárez, O. (1998) *La población del istmo de Panamá*. Madrid, España: Ediciones de Cultura Hispánica – Agencia Española de Cooperación Internacional.
- Llaguna y Amirola, E. y Ceán Bermúdez, J. A. (1977).”Noticias de los arquitectos y arquitectura de España desde su Restauración”. Madrid, España: Ediciones Turner.
- Mena García, M. del C. (1992) *La ciudad en un cruce de caminos: Panamá y sus orígenes urbanos*. España: Publicaciones de la Escuela de Estudios Hispanoamericanos de Sevilla.
- Patronato Panamá Viejo (2006) *Panamá Viejo: de la aldea a la urbe*. Panamá, Panamá: Editorial Patronato Panamá Viejo.
- Torres de Araúz, R. (1981) *El Panamá Indígena*. Panamá, Panamá: Autoridad del Canal.
- García de Paredes, L. E. (1963) “Mudanza, traslado y reconstrucción de la ciudad de Panamá en 1673”, en: *Revista Cultural Lotería*, No. 93. Panamá, Panamá: Publicación de la Dirección de Desarrollo Social y Cultural.
- Mendizabal, Tomás (2003) “Un siglo de arqueología en Panamá”, en: *Revista Cultural Lotería*, No. 450 y 451. Panamá, Panamá: Publicación de la Dirección de Desarrollo Social y Cultural.
- Tejeira Davis, E. (1996) “Pedrarias Dávila y sus fundaciones en Tierra Firme, 1513-1522. Nuevos datos sobre los inicios del urbanismo hispánico en América”, en: *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, Núm. 69.
- Contaduría 1473, 1474, 1457, 1459, 1460, 1462, 1463, 1465.  
Panamá, 15: R.9, N.96; 16: R.2, N.18, R.3,N. 41; 30: N.24; 33: N.143; 34A: N.30; 35: N.22; 87; 229: L.1, F.10V-11R, F.203R-203V, F.209R-210V, F.185V-188R, F.213R-213V; L.3, F.131V-132R, F.137V-138R, F.251R-252R; 234, L.5: F.24VBIS-F.24RBIS, F.83V-84R, F.101V-102R; 235, L.6: F.9V-10R.
- Patronato, 193: R.46; 194: R.4.

# Il castello templare di Peniscola, da fortezza di epoca crociata a cittadella tardo rinascimentale

**Stefano Bertocci**

DIDA-Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze, Italia, stefano.bertocci@unifi.it

## Abstract

The project of the digital survey of the fortress and the castle of Peniscola is born from a dual line of research, the study of the fortresses of the Crusader period in the Mediterranean basin and the research on the fortifications designed by Antonelli in the sixteenth and seventeenth century between Mediterraneo and the Caribbean. Peniscola, first Greek and then Roman colony, in 718 A. D., it became part of the Muslim rule in the Iberian peninsula. These territories were under the control of the Moors until 1233, and between 1294 and 1307, the Knights of the Temple rebuilt the existing Muslim fortress. Important Mediterranean port and land border Peniscola, with the majestic ramparts designed in 1543, by order of Philip II, the engineer Giovanni Battista Antonelli, is also an important example of the new approach to the defense in connection with the expansion of 'use of firearms in the sixteenth century.

**Keywords:** Antonelli, digital survey, documentation, 3D laser scanning.

## 1. Introduction

Il progetto del rilievo della fortezza di Peniscola è nato da un duplice indirizzo di ricerche (lo studio delle fortezze di epoca crociata nel bacino Mediterraneo e la ricerca sulle fortificazioni progettate dagli Antonelli nei secoli XVI e XVII, architetti al servizio della Corona di Spagna fra Mediterraneo e Nuovo Mondo) che da anni si stanno sviluppando nel Laboratorio Congiunto interdipartimentale Landscape Survey & Design, che ha sede nel Dipartimento di Architettura dell'Università di Firenze. Caratteristica del progetto di ricerca è la costruzione di banche dati affidabili, basate su aggiornate tecnologie di rilevamento digitale, delle fortificazioni coinvolte dalle ricerche in atto.

Peniscola, colonia prima greca e poi romana, dal 718 venne conquistata da Tarik ibn Ziyad e divenne a tutti gli effetti parte del dominio musulmano in Spagna. Questa città rimase sotto il controllo dei mori fino al 1233, anno in cui il re d'Aragona Giacomo I riuscì a riprendersi il

possesso della città valenciana e la cedette all'Ordine Templare in cambio della città di Tortosa. Tra il 1294 e il 1307 i cavalieri dell'Ordine Templare riedificarono la preesistente fortezza musulmana, con tutti gli elementi che gli avrebbero conferito l'importante funzione di fortezza militare per il controllo di questa zona del Mediterraneo. Peniscola, colonia prima greca e poi romana, era un importante porto ed in periodo romano la città diventò un importante snodo di produzione manifatturiera di ceramiche, tessuti ed armi.

Nel 718 Tarik ibn Ziyad, anche conosciuto come "il conquistatore" la città di che divenne parte del dominio musulmano nella penisola Iberica. Questi territori rimasero sotto il controllo dei mori fino al 1233, anno in cui il re d'Aragona Giacomo I riuscì a riprendersi il possesso della città valenciana.

A partire dal 1294 i cavalieri dell'Ordine Templare riedificarono con un nuovo schema la preesistente fortezza musulmana loro affidata.

Porto sul Mediterraneo e terra di confine Peniscola dalla fine del XIV secolo ad oggi ha implementato costantemente il suo sistema difensivo in funzione dell'importanza strategica che l'insediamento rivestiva. Il complesso del castello templare rimane ancor oggi pressoché intatto nella parte sommitale dell'insediamento, e si raggiunge attraversando la lingua di terra, oggi occupata da una parte dell'espansione moderna della cittadina, che congiunge il centro storico di Peniscola con la terraferma. Il castello, recentemente restaurato e destinato a museo, conserva la sua antica imponenza come appare anche dalla documentazione storica ed iconografica, e consente dalle sue terrazze e dagli spalti, in accordo con la sua originaria funzione, un eccezionale controllo dal punto di vista panoramico su tutto il litorale.

Le modifiche apportate da Filippo II per armare la fortezza con l'artiglieria, così come i bombardamenti subiti durante le guerre e gli assedi, non hanno modificato sostanzialmente la forma del castello, che è stato dichiarato edificio nazionale nel 1931.

### **1.1. Il castello templare di Peniscola, un esempio di architettura di epoca crociata in Spagna**

Il castello di Peniscola venne costruito tra il 1294 e il 1307 alla maniera dei castelli templari, con tutti gli quegli elementi tipologici e strutturali, maturati in due secoli di esperienza costruttiva fra oriente ed occidente, richiesti dall'importante funzione militare. Nel 1307 Peniscola tornò sotto il controllo della corona e l'ordine Templare venne soppresso poco dopo. Tutti i suoi possedimenti passarono così al neonato ordine di Santa Maria di Montesa, che governò la città dal 1319 fino alla fine del XIV secolo.

Il rilievo del castello templare di Peniscola, condotto con tecnologia laser scanner nel 2011, in collaborazione con Digitalarca s.n.c., ha permesso di accertare che la fortificazione, nelle sue parti maggiormente conservate, presenta una tipologia comune a molti castelli di origine crociata presenti, ad esempio, in Terrasanta, organizzati con due o più cinte di difese costituite da mura intervallate da torri di



Fig. 1- Veduta di Peniscola dal Mare e del castello templare sopra la scogliera.



Fig. 2- Sezione del centro storico di Peniscola ottenuta dalla nuvola di punti laser scanner, nella quale avviene in relazione il volume del castello con lo sviluppo dei sistemi difensivi rinascimentali.

controllo, con la parte alta della fortezza organizzata attorno ad una corte sulla quale si affacciano la grande chiesa ed il palazzo dell'Ordine Templare: queste strutture come accade anche nel più famoso Crak dei Cavalieri ad Oms in Siria, costituiscono con le loro possenti murature, parte della cinta più interna. Per rimanere nel territorio in esame esempi di riferimento sono presenti anche in Spagna, nel Regno di Valencia ed in Catalogna: si tratta di fortezze edificate spesso anche sui resti di insediamenti fortificati dai secoli precedenti, come il castello di Miravet (Tarragona), la rocca di Alcalà de Xivert (Castellò) ed il castello di Santa Magdalena de Pulpis (Castellò).

controllo di tutto il territorio. In particolare Peniscola, oltre a costituire un importante porto sul mediterraneo, si trova sulla via che collegava Miravet alla capitale del Regno, Valencia.

L'antica fortezza di Miravet è di origine islamica e venne ricostruita dall'Ordine dei Templari a metà del secolo XIII per il controllo della valle del fiume Ebro. L'impianto della fortificazione è quello comune agli sperimentati esempi della Terrasanta: una massiccia fortezza con una grande corte interna, con la cinta esterna rafforzata da torrioni a pianta rettangolare, edificata su più livelli sfruttando un rilievo roccioso ed un preesistente impianto fortificato. L'architettura e l'impianto ricordano, come accade spesso in questi casi le tipologie dei monasteri cistercensi con i vari locali disposti attorno al chiostro. Addossati alle mura i principali ambienti coperti con possenti volte a botte in pietra di ottima fattura: fra questi la grande cappella, con l'abside inglobata nello spessore delle cortine esterne, e la sala dei cavalieri o refettorio. Rimangono inoltre vari ambienti una volta destinati a tutte le funzioni del castello, magazzini, cantina, e cucina; si tratta infatti del secondo castello romanico più grande della Spagna.



Fig. 3- Disegno di Peniscola del 1786.

Il castello di Peniscola faceva parte di una rete di fortificazioni allestite dai Cavalieri dell'Ordine Templare, lungo le maggiori vie di comunicazione dell'epoca, per assicurare il

La rocca di Xivert era una roccaforte islamica riferibile ai secoli X e XI che venne donata all'Ordine Templare da Alfonso II nel 1169; in seguito perduta venne definitivamente ripresa

dai cavalieri nel 1233 e in buona parte ricostruita ed adeguata alle nuove esigenze militari.

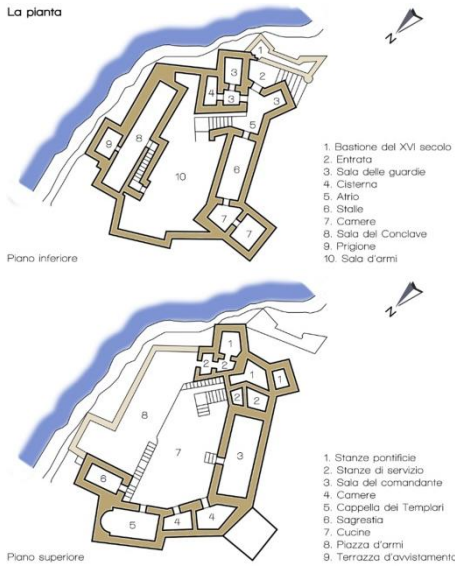


Fig. 4- Planimetrie del castello.

L'antica parte andalusa, in buona parte conservata, è esempio paradigmatico dello stile islamico e presenta murature in tapia. La riconversione ad opera dei Cavalieri Templari ha comportato il rinforzo di parte del recinto e un ripensamento generale degli ambienti. Le mura e le torri del castello dovevano mostrare il nuovo potere feudale dell'Ordine, così il lato nord fu ispessito e sopraelevato. Il settore meglio

conservato è quello di levante, costituito da una cortina di 10m di lunghezza fiancheggiata da due torri circolari. Sulla sommità del rilievo insiste l'ultima cinta fortificata con torri a pianta rettangolare e torri cilindriche che racchiude la grande corte con la cisterna.

Sul lato sud la chiesa, ad aula unica con il lato sud est facente parte del circuito murario, affiancata dal donjon e da una torre circolare dal lato absidale.

La fortezza di Pulpis, di origine islamica, è stata ceduta da Alfonso II all'Ordine Templare nel 1190. Situata tra Peniscola e Alcalà de Chivert, si alza sopra un'altura aspra e rocciosa della Sierra de Irta. Controllava l'antico cammino da Tortosa a Valencia. Poggia su una piattaforma rotondeggiante con una punta sul lato sud. La porzione maggiormente inespugnabile risulta essere quella che va da sud-est a sud-ovest, a causa della parete molto scoscesa, mentre il pendio nord è più dolce e accessibile. E' qui che troviamo le maggiori opere di fortificazione, per la maggiore vulnerabilità dell'accesso.

Sotto Benedetto XIII furono eseguiti alcuni lavori per la trasformazione dell'arcigna fortezza in un palazzo papale.

Le pareti sono in pietra lavorata e tutte le camere sono voltate a botte, che si innalzano da conci molto semplici. Gli incavi delle porte sono formati da archi con grosse pietre a cuneo.

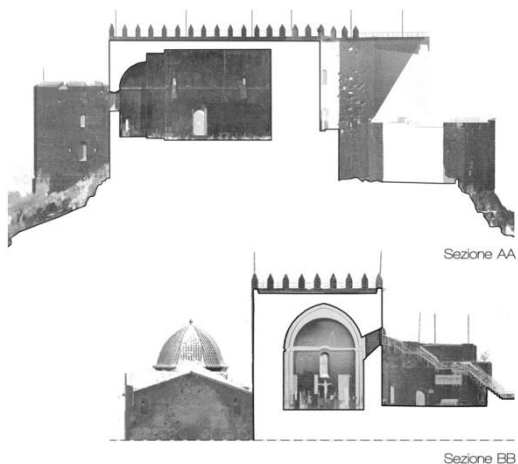


Fig. 5- Sezioni della chiesa templare ottenute dalla nuvola di punti laser scanner.



Gli ambienti più interessanti del castello sono il “Corpo delle Guardie” e la Chiesa dei Templari, usata da Benedetto XIII e Clemente VIII come basilica papale. Con le trasformazioni avvenute durante il periodo dello Scisma d'Occidente, quando divenne residenza del Papa Benedetto XIII di Avignone, conosciuto anche come Papa Luna, e gli ampliamenti con la maestosa cinta bastionata progettata nel 1543, per ordine di Filippo II, dall'ingegnere Giovanni Battista Antonelli, Peniscola resistette a numerosi assedi subiti, dai primi per opera degli anglo-olandesi agli inizi del XVIII secolo a quelli, cento anni più tardi, condotti dalle truppe di Napoleone.

La città di Peniscola perse la funzione di fortezza solo nel 1890.



Fig. 6- Progetto per l'ampliamento della muraglia difensiva del 1579. Archivio General de Simancas, Mapas Dibujos y Planos: 09.059.



Fig. 7- Prospetto del centro storico di Peniscola dal versante di terra.

## 2. Il rilievo e la documentazione della cinta bastionata di Peniscola

Il rilievo delle mura di Peniscola si inserisce nel quadro della ricerca sugli Antonelli, architetti ed ingegneri militari al servizio della corona di Spagna fra XVI e XVII secolo nel Mediterraneo e nelle Americhe.

Lo studio riguarda la documentazione dei corpi di fabbrica che, imponenti, connotano l'immagine dell'intero complesso urbano e, attraverso l'utilizzo di strumentazione laser scanner, vengono analizzate le forme del costruito con lo scopo di determinare modelli utili alla gestione dell'impianto urbano ed alla comprensione delle architetture che caratterizzano il sistema difensivo, anche in un'ottica di valorizzazione delle stesse opere. La trasformazione che ha interessato lo sviluppo urbano di Peniscola dalla fine del XIV secolo ad oggi ha riguardato costantemente l'ampliamento del sistema difensivo in funzione dell'importanza strategica che l'insediamento rivestiva.

Dalle trasformazioni avvenute durante il periodo dello Scisma d'Occidente, quando Papa Benedetto XIII di Avignone, conosciuto anche come Papa Luna, riuscì a togliere il castello ai possedimenti dell'ordine di Santa Maria di Montesa, ai numerosi assedi subiti, dai primi per opera degli anglo-olandesi agli inizi del XVIII secolo a quelli, cento anni più tardi, condotti dalle truppe di Napoleone, la città di Peniscola perse la funzione di fortezza solo nel 1890.

Se l'importanza militare della città aveva segnato il suo sviluppo fino alla fine del XIX secolo, furono gli eventi socio-economici del secolo successivo a lasciare fortemente il segno e a cambiare completamente l'aspetto della città. Il centro di Peniscola, importante meta turistica

della costa spagnola, è tuttavia denso di maestose opere difensive che custodiscono, nelle geometrie e nei modelli compositivi adottati, importanti informazioni che riguardano le tecnologie le tecniche costruttive delle architetture militari alla moderna.

## References

- AA.VV. (1999). *A journey through history, Patronato Municipal de Turismo de Peniscola*. 1ª Edición.
- Balaguer Dezcallar P. (2012). "La restauracion de las fortificaciones de Felipe II", in *Atti del IV*
- Balaguer Vicen I. (2012). *Restauración y consolidación de las murallas de Peñíscola (Castellón)*, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte – IPCE, Madrid.
- Bertocci S. Parrinello S. (2015). *Digital Survey and Documentation of the Archaeological and Architectural sites UNESCO World Heritage List*. Edifir, Edizioni. Firenze.
- Cassi Ramelli A., (1995). *Dalle caverne ai rifugi blindati*. Casa editrice Adda, Milano
- Congreso de Castellologia, Madrid, 7 – 9 Marzo 2012*, pp. 1173-1191.
- Fuguet Sans J. (2009). *Templers i hospitalers II. Guia de les terres de l'ebre i castells templers del baix maestrat*. Rafael Dalmau Editor. Barcellona
- Simò Castillo J. B. (2002). *Visitar y conocer peñíscola*. Editorial Antinea. Valencia.

## The Triangular Fortress of Butrint, Albania New studies for the conservation and the valorisation

Marco Giorgio Bevilacqua<sup>a</sup>, Roberto Pierini<sup>b</sup>, Matteo Pierotti<sup>c</sup>, Pietro Ruschi<sup>d</sup>

<sup>a</sup> University of Pisa, Pisa, Italy, [mg.bevilacqua@ing.unipi.it](mailto:mg.bevilacqua@ing.unipi.it), <sup>b</sup> [r.pierini@ing.unipi.it](mailto:r.pierini@ing.unipi.it), <sup>c</sup> Studio Masiello Struture, Pisa, Italy, [ing.matteopierotti@gmail.com](mailto:ing.matteopierotti@gmail.com), <sup>d</sup> University of Pisa, Pisa, Italy, [p.ruschi@ing.unipi.it](mailto:p.ruschi@ing.unipi.it)

### Abstract

An important programme of valorisation of the architectural heritage involved the Triangular Fortress in Butrint, in Albania, nowadays UNESCO World Heritage Site.

The little knowledge on this supposedly 15th-century Venetian fortress represented a stimulating task for a research, which started with the architectural survey of the structure.

Finding information on the time of construction was challenging, the few written books and essays being hardly compatible and lacking confirmation. Therefore, a research was carried out in the State Archives and the Museo Correr Library in Venice, which unveiled unpublished manuscripts and drawings, casting new light on the fortress. On the base of this study, it is now possible to suppose that the Ottomans erected the fortress after 1655. The archive founds, together with the results of the survey analysis, helped also to depict a plausible sequence of the historical phases of construction until its damaging in 1798.

**Keywords:** Triangular Fortress, conservation, fortification, Ottomans, Venetians.

### 1. Introduction

Butrint (latin Buthrotum) is one of the most important Albanian archaeological sites, located at a short distance from the Greek frontier, opposite Corfu Island, on the western bank of the Vivari Channel. Since 1992, the whole complex of Butrint National Park has been listed among UNESCO World Heritage Sites (fig. 1).

The strategic importance of the site, which acted as a sort of outpost between Corfu and the Balkans hinterland, is manifested by the numerous wars and conquests that Butrint witnessed since the ancient times.

Located on the top of a hill in the Ksamil peninsula, Butrint was inhabited since the middle Bronze Age (Ugolini 1937). The Grecian colonisation during the Archaic period (8th-7th century BC) might be suggested on the basis of the recovery of some ceramics. The traces of a

wall dating back to such time, together with the sculpture of the Lion Gate, enable us to conclude that there once was an acropolis with a sanctuary.

Grecian polis (known as Βουθροτόν) from the 3rd century BC, Butrint became Macedonian Province (Ceka 2006), and the so-called Hellenistic Town and its defensive walls in all likelihood date back to this period (Hodges 2007). The area was included under the Roman Protectorate together with Corfu in 288 BC, and became Colonia Augusta Buthrotum in the 1st century BC. During the Roman Age, the town achieved the ultimate form.

Further developments were registered between the 5th and 6th century AD: new urban walls were erected – although some clues may point to the use of the ancient gates at least until the

Middle Ages (Sebastiani 2007) – as well as a baptistery and a large Early Christian basilica. Butrint was once again occupied at the end of the 10th century, but the walls were not restored until the period of the so-called Despotate of Epirus at the beginning of the 12th century.



Fig. 1- Butrint geographical location.

After Charles I of Naples’s conquest in 1266, different fortunes brought about a series of battles until 1386, when the Republic of Venice decided to conquer the Ionian Islands, including Corfu and, therefore, Butrint. Subjugated by the Ottomans in 1536, Butrint was contended for decades between the two main military powers of the Mediterranean: back under Venetian control after the Battle of Lepanto in 1571, it was besieged by the Turks and abandoned by the Venetians in 1655, re-conquered by la Serenissima in 1660 and lost again in 1663.

It is during these latter events that it seems possible to place the construction of the Triangular Fortress of Butrint, located on the southern bank of the Vivari Channel and in the middle of a large level ground. Several authors

agree on believing that the fortress is part of a complex outpost system that the Venetian Republic erected to control its commercial trades towards the Orient. In fact, Karaiskaj (1984) claims that the construction started between the end of the 14th and the beginning of the 15th century, during the Venetian domination. Crowson (2007) and Hodges (2007), too, attribute the building to the Venetians, but move it to a period between 1490 and the early 16th century. Only recently have a few authors called the Venetian attribution into question, ascribing the building to the Ottomans. Nicolle (2010) believes that the enclosure walls might be a 15th-century Ottoman structure, while Davies (2013) suggests that the building started after 1655.

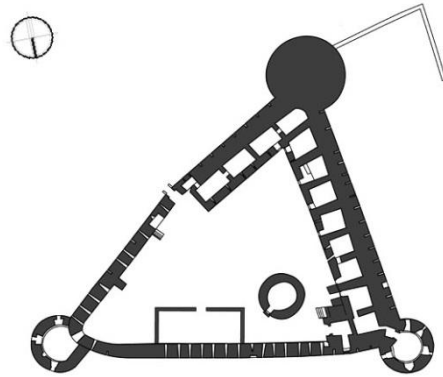


Fig. 2- Ground level plan, original scale 1:50

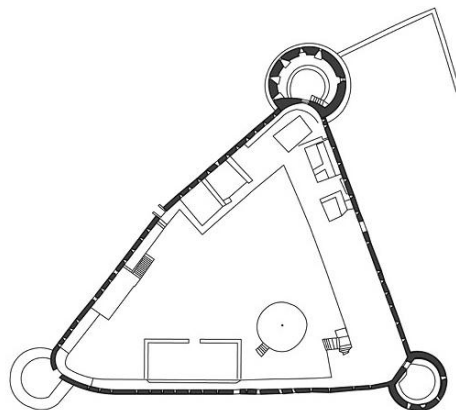


Fig. 3- First level plan, original scale 1:50



Fig. 4- South-Eastern Front, original scale 1:50

The fortress consists of a triangular enclosure, with circular towers in the corners and a double range of firing loops (figs. 2, 3, 4). The entrance to the fortress is a gateway in the middle of the southeast front of the enclosure. Other gates, now closed, may be noticed on the southwest and north fronts, and might induce us to think of a more complex original connotation of the entrances. Inside the enclosure, there are the remains of some structures, which only in part allow to guess the original organisation of the fortress.

The present article reports the results of a study on the triangular fortress, carried out in 2012 and 2013 as part of a broader research project aimed to the valorisation of Butrint Archaeological Park. The study started off with a thorough architectural survey of the fortress, followed by close stratigraphic analyses and a material and deterioration survey, in order to define the state of conservation of the whole structure and to finally understand the historical phases of the construction.

## 2. Historical and critical analysis

In 1511 the Venetians built a fortified outpost on Butrint acropolis, which was seriously damaged in 1571 during the Ottoman-Venetian wars culminated with the Battle of Lepanto. From that moment on, as Andrea Marmora refers in his 1672 *Historia di Corfu*, the defences to the access to the Vivari Channel seem to have relied on one tower only, conceivably located on the northern bank of the channel. The construction of a first fortified structure – described as royal fortress, and therefore featuring calibres heavier than 8 pounds – is to place in the years after 1655, when the Ottomans

conquered Butrint<sup>2</sup>. What is more, the account reports that when, in 1660, la Serenissima regained control over Butrint after a further attack, the fortress had already been built<sup>3</sup>.



Fig. 5- Triangular Fortress, early 20<sup>th</sup>.

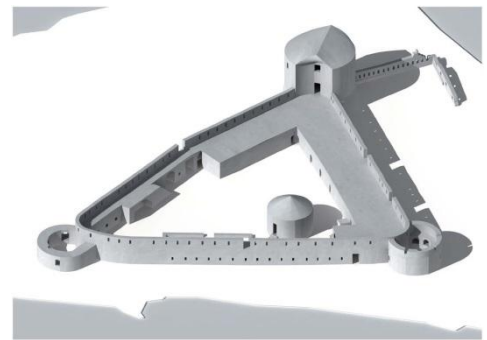


Fig. 6- Triangular Fortress, present.

A first reference to the triangular shape of the fortress appears in a dispatch from a Venetian spy in 1663, retained in Venice State Archives<sup>4</sup>. In the dispatch, the spy wrote of some fortification works to the walls, which the Turks had started after returning to Butrint in 1655

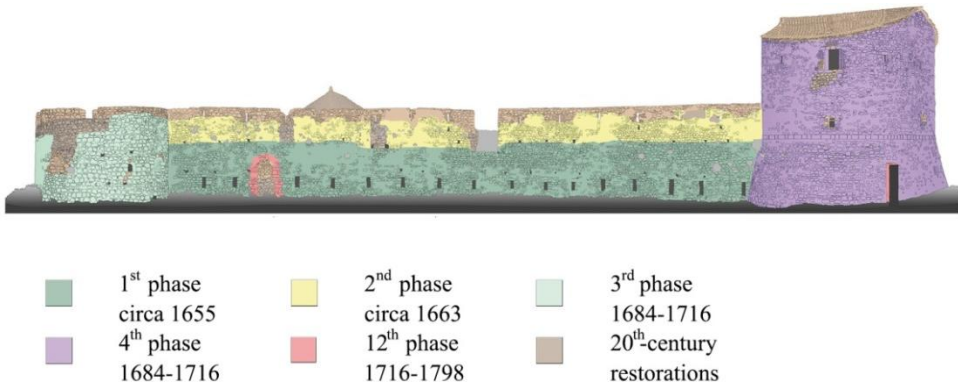


Fig. 7- Western Front: historical phases, original scale 1:100

Moreover, the spy gives a valuation on the height of the fortress wall, considered to be among 1.5 and 2 Venetian feet, approximately 2.60 to 3.40 metres<sup>5</sup>.

There is also the report of another Venetian spy who, in 1684, twenty years after the previous one, provides an accurate description of the fortress, should the Republic decide to conquer it again<sup>6</sup>. The fortress is described as a “large redoubt”, with no fortification or defence whatsoever; the report goes on with the description of the enclosure – “a simple wall with no terreplein” – the two gates – “with no palisade or guards; one on the tramontane front almost bathed by the river entering the Lake [...]. The other is towards sirocco on the mainland” – and the river. There is no reference whatsoever to the towers at the corners, whereas all the other nearby towers are carefully described.

The fortress towers, therefore, date back to the late 1600s. They are depicted in a map from the end of the 17th century (ASVe, Senato, Dispacci Rettori Corfù, foto 30: Disegno M. Forte eretto da’ Turchi); their building, sure enough, is subsequent to the triangular enclosure.

An 18th-century map shows a context similar to the present: the fortress features the three circular towers and two rectangular structures inside the enclosure; in addition to this, it is possible to identify a triangular ravelin defending the southern entrance (ASVe, Provveditorato alle Fortezze, 82, disegno 84: Topografia della fortezza di Butrintò). The

ravelin, as well as the circular structure inside the enclosure, is also represented in a 1718 Butrint map (MCR, Mappa di Butrinto, anno 1718).

After almost a century, an important description of the fortress is provided by the French (Bellaire 1805, pp. 129-130)<sup>7</sup>, who had come into Butrint in 1797 with the Treaty of Campo Formio; the account of the fortress features adjectives such as “small” and “poorly built”. The description of the firing loops is followed by a few important considerations on the layout of the internal structures, such as barracks, a Greek chapel and some storehouses, to satisfy the requirements of a 100-soldier garrison.

The French occupation of Butrint ended on October 25th, 1798: on that very day, the French troops seriously damaged the fortress while retreating<sup>8</sup>. Nevertheless, in 1805 the fortress was still attended by a Vizier and fifteen to twenty soldiers (Leake 1835).

An 1820 incision by lithograph Henry Cook, known as “The Aga’s House”, shows a Romantic image of the fortress. In the lithography, the southern tower is in its full height but with no roof. On the other hand, the appearance of the northwest tower is completely different from the present: it is depicted as high as the former and with a two-pitch roof; arched loops are located along the upper level. Inside the fortress there are several saddle and hip roofs. The image is completed by some external structures, erected on the channel side.

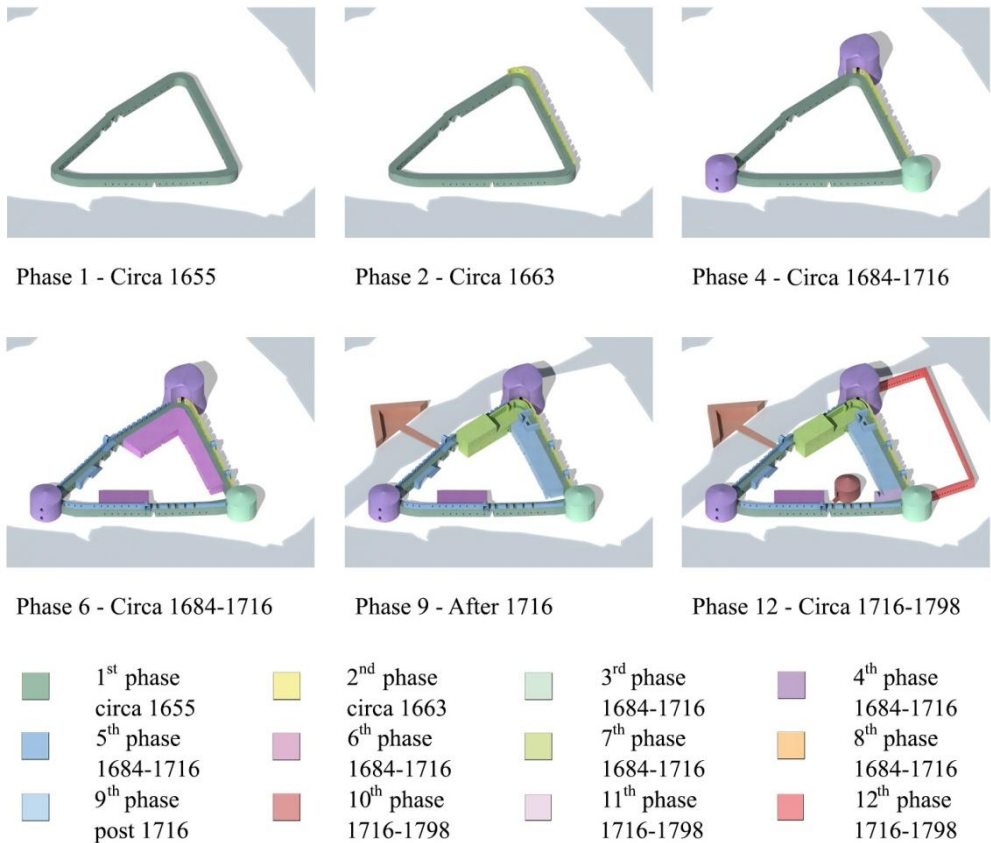


Fig. 8- New ipoheses on the construction phases of the fortress

### 3. New hypotheses on the construction phases of the fortress

The results of the study on bibliographical, archive and iconographic sources – briefly reported in the paragraph above – together with a stratigraphic analysis of the structures, enable us to identify twelve construction phases (figs. 7, 8), more or less significant, represented in the schemes of fig. 8, slightly different from those supposed by Karaiskaj in 1974, to which most authors have referred so far.

The first phase consist of the construction, between 1655 and 1660, of the triangular enclosure, featuring firing loops on all fronts and entrances in the middle of the southwest and north fronts, defended by bartizans. Such phase is followed by the erection of a crenelated parapet on the Western front, whose walk was,

most probably, reached via wooden ladders. The building of the circular towers in the corners must be placed in the years between 1684 and the end of the century, probably in two different phases. Afterwards, the parapet was built on the two remaining fronts, together with the southern stone staircase, which still permits to get to the parapet walk. The building of the fortress internal structures is more difficult to read. A first stage included the erection of the early south-western structures and the northern room; then, a reorganisation was carried out with the partial demolition of the south-western structures and the building of new rooms attached to the southern side. The southern entrance was fortified with a ravelin between the late 17th century and 1718. In that period, the seven vaulted rooms on the western side were erected, too, as well as the round building close

to the north-western angle. Afterward, the internal structures near the northern entrance and the northwest tower were reconfigured, too.

The erection of an armed outwork on the western site of the fortress constitutes the last identified stage, dating back to the 18th century; the French, then, must have built a wooden drawbridge, which linked the fortress to the “large redoubt” or “stronghold” (maybe the ravelin) across the southwest canal.

#### 4. Conclusions

The repeated modifications and changes to which the fortress was subjected during the centuries, together with some recent restorations, have altered the integrity of the masonry, making it difficult to completely understand the history of the building.

If the dating of the identified historical phases still presents an error and integration margin, the research on sources, in particular those from the State Archives in Venice and the Library at the Correr Museum, make it possible to confirm the hypothesis ascribing the building of the fortress to the Ottomans, in the years 1655-1660. The research, not yet concluded, needs further investigations of the documents retained in the Venice Archives. What is more, it is vital to examine in depth a thorough comparison between Butrint triangular fortress and the defensive structures from the Ottoman Area.

#### Acknowledgements

The research project, financed with MIUR Cooperlink 2012 funds, is part of a wider project carried out by a group of the University of Pisa, aimed to the valorisation of Butrint Archaeological Park. The research group was composed by: Roberto Pierini (scientific manager), Pietro Ruschi, Marco Giorgio Bevilacqua, Claudia Casini; Francesca Balestri, Francesco N. Botticchio, Federico Ferrazzino, Micol Meucci, Michela Mucciarelli, Matteo Pierotti, Daria Ricci and Mariasimona Silvestri (students of the Master Degree Course of Building Engineering Architecture of the University of Pisa). All the drawings are by the students listed above. Fabio Santaniello,

Alessandro A. Terranova and Claudio Iozzia Maddaleno also collaborated to the architectural survey.

#### Notes

(1) "A Butrintò non si fece pensiero di mandar gente, essendo distrutta la Città, e il castello; e bastava per allora à governare la sicurezza del lago, quella torre, che Cristoforo Condocalli hauea munita con molti braui Corcirese [...]" (Marmora 1672, p. 353).

(2) "[21 maggio 1655] partissi'l Cavaliere [veneziano], e con sommo dolore lasciò la Torre à Turchi, che poi fabbricarono ivi presso una Fortezza Reale [...]" (Marmora 1672, p. 424).

(3) "[I veneziani] per isnidare quelle volpi dalla tana si avvalsero del fumo, accendendo sotto l'arco, che sostiene la torre, molte fascine. Con la medesima felicità fù il giorno seguente presa la Fortezza che fù fabbricata dagli Ottomani" (Marmora 1672, p. 432).

(4) The spy, sent to Butrint, describes "come il Beico avanti il suo partiri havendo dato ordini che fosse incamiciato quel forte Triangolare, che havea fatto alzare l'Inverno passato dalla altra banda della Fiumara all'incontro della nostra Torre dimolita". ASVe, Senato, Dispacci Rettori Corfù, n. 6.

(5) "[...] può esser alto il muro un passo e mezzo e non credo arrivi a due". ASVe, Senato, Dispacci Rettori Corfù, n. 6.

(6) "[Corfù, 25 maggio 1684] la Fortezza di Botintrò [...] non può dirsi propriamente Fortezza; Bensi un gran Redotto, mentre non ha forma alcuna di fortificatione; questo è di figura triangolare senza difesa immaginabile. Suo recinto è di semplice muro senza alcun terrapieno; di poca altezza e di mediocre grossezza. Il suo giro eccede di poco 150 passa, et il suo alloggio è di due sole case [...]. Vi sono due semplici Porte senza Palizzate né Corpo di guardia; l'una dalla parte di tramontana bagnata quasi dalla fiumara che entra nel Lago [...]. L'altra è verso siroco dalla parte di terra ferma dove solo è facile di prendere quella Fortezza col petardo o con la scaletta; mentre gl'altri due lati da vicino vengono costeggiati dalla fiumara



suddetta con assai profondità d'acqua". BMC, Ms. Morosini Grimani 527.9.

(7) "Le fort est très-petit, mal construit et distant de la place de Corfou d'environ deux myriamètres. L'artillerie qui defend les courtines est place sur des espèces de panquettes construties en bois, et établies le long de vieilles murailles peu épaisses et garnies de créneaux et de fauconneaux; l'artillerie des tours est placée dans des chambres basses et étroites, dont les embrasures et creneaux sont si mal disposés que l'on ne peut obtenir de plongée sur le pied des murailles, ni flanquer les courtines. Le second étage des tours est destiné à loger les officiers et une partie de la garnison. Une petite caserne, une chapelle grecque et quelques magasins, sont placés dans l'intérieur du fort, et suffisent à peine, avec les chambres supérieures des tours, pour le logement d'une garnison de cent hommes. Tous ces batimens, ainsi que le reste du fort, sont très-vieux et en assez mauvais état. On a établi un petit pont – levis la porte place sur la cortine du sud-est. Ce port est couvert, au-delà du canal qui borde cette courtine, par un simple redan ou place d'armes. Le fort de Butrinto n'étoit dans le principe qu'une tour

batie par Michel III, duc de Corcyre. Les Turcs, ayant pris et détruit cette tour pendant la guerre de Gandie, la rebatirent sur un plan plus étendu. Le maréchal comte de Schulemburgh anleva ce poste en 1716, après le siege de Corfou, et le fit fortifier tel que je viens de le décrire". Bellaire 1805, pp. 129-130.

(8) «Le 4 brumaire il fut décidé, dans un conseil de défense qui se tint chez le général, que le fort de Butrinto seroit évacué, miné, et detrut autant que possible. [...] en moins de douze heures tous les travaux furent exécutés. Lorsque la garnison et tous les effets susceptibles d'être évacués eurent été placés dans les barques qui devoient les conduire à Corfou, l'on mit le feu aux tours du nord-est et du nord-ouest, et à divers batimens que l'on avoit demolish et étançonnés vers le sol; et l'on fit sauter l'autre tour, don't les fourneaux réussirent parfaitement». Bellaire 1805, p. 271.

#### Abbreviations

ASVe - Archivio di Stato di Venezia.

BMC - Biblioteca del Museo Corrier, Venezia.

#### References

- Bellaire J. (1805). *Précis des opérations générales de la Division Française du Levant*. Magimel-Humbert. Paris.
- Ceka N. (2006). *Butrinto* (in the Italian trans. by E. Bussoni). Migjeni Books. Tirane.
- Crowson A. (2007). *Butrinti Venecian, Venetian Butrint*. Butrint Foundation. Tirane.
- Davies S. (2013). "Late Venetian Butrint: 16th-18th centuries", in: *Butrint 4: The Archaeology and Histories of an Ionian Town*. Hansens I. L., Hodges R., Leppard S. (eds.). Oxbow Books. Oxford.
- Hodges R. (2007). "Duecento anni di ricerche a Butrinto. Paradigmi che cambiano", in: *Groma 1. Archeologia tra Piceno, Dalmazia ed Epiro*. Giorgi E., Vecchietti E., Bogdani J. (eds.). Ante QuemSoc. coop.. Bologna.
- Karaiskaj G. (1984). *Butrinti dhe fortifikimet e tij* (in the English trans. by A. Crowson) Butrint Foundation. London/Tirane. 2009.
- Leake W. M. (1835). *Travels in Northern Greece*. J. Rodwell. London.
- Marmora A. (1672). *Della historia di Corfu descritta da Andrea Marmora nobile corcirese*. Curti. Venezia.
- Nicolle D. (2010). *Ottoman Fortifications 1300-1710*. Osprey Publishing. Oxford.
- Sebastiani A. (2007). Leggendo "Roman Butrint" e "Byzantine Butrint". *Archeologia Medievale* (34).
- Ugolini L. M. (1937). *Albania Antica 2*. Istituto Grafico Tiberino. Roma.



## La Real Cittadella di Messina

### Approccio architettonico alle preesistenze e restauro

**Antonio Bonifacio**

Scuola di Architettura di Siracusa - SDS dell'Università di Catania, Siracusa, Italia, [arch.bonifacio@gmail.com](mailto:arch.bonifacio@gmail.com)

#### **Abstract**

Researches have offered many new contributions, both documentaries (about Carlos de Grunenbergh's formation and his architectural formulations related to the cultural reference models, and about the long phase of construction of the Royal Citadel, including the used materials and techniques) and, above all, about the physical consistency of the surviving structures, taking into consideration the detected stratifications as well.

The results of these studies have been object of several educational experiences of experimentation design, since the knowledge and the historical-critical understanding of such a subject can highlight the guidelines and the appropriated instructions to approach and develop the restoration, interpreting the conservative instances coming from the work itself. The very interesting, topical subject about the quality of a project, seen from the perspective of an architectural approach to the pre-existences, is based on its comprehension itself and requires a deep relationship between conservation and innovation.

**Keywords:** restauración, conservación, innovación, reutilización.

#### **1. Introduzione**

La Real Cittadella di Messina è una fortificazione “alla moderna”, voluta dal Re di Spagna come emblema della potenza e memoria della repressione, dopo la riconquista successiva alla ribellione antispagnola del 1674-1678. Fu progettata e realizzata, nel decennio seguente al 1680, dall'ingegnere militare Carlos de Grunenbergh, che la impiantò alla radice della penisola falcata, origine e significato della città stessa, porta d'ingresso per la Sicilia e a diretto contatto con l'abitato, il porto e lo Stretto di Messina.

L'impianto stellare originario, pentagonale con opere esterne, è stato implementato, nel corso del XVIII secolo, con una lunetta, varie batterie ed opere secondarie. Ulteriori le stratificazioni del XIX e fino al sisma del 1908, che provocò seri danni, ma lasciò sostanzialmente integre le opere originarie. Nel Novecento, ciò che la

natura aveva risparmiato, è stato parzialmente e progressivamente demolito, sfigurato ed abbandonato fino al punto che, oggi, rimangono solo alcune parti in stato di rovina.

#### **2. Carlos de Grunenbergh**

Sono numerosi ed autorevoli gli studi sulla produzione grafica, sui progetti e sulle realizzazioni di Carlos de Grunenbergh, in particolar modo quelli sulle opere siciliane realizzate tra il 1671 ed il 1687, senza tralasciare l'attività prestata a Malta e di nuovo in Sicilia nella ricostruzione dopo il terremoto del 1693.

Storia e storiografia ci restituiscono la figura di un ingegnere militare, di origine fiamminga, al servizio della corona spagnola, che operò principalmente in Spagna, insieme col fratello Fernando, e poi in Sicilia. Entrambi i fratelli, militari di formazione, accreditati di grande

esperienza nella pianificazione di difese e fortificazioni, nonché di opere di ingegneria idraulica, si sarebbero formati nelle Fiandre, loro regione di provenienza. I loro modelli culturali di riferimento, pertanto, in relazione ai sistemi difensivi ed alle formulazioni architettoniche dagli stessi proposte, sono stati fino ad oggi ritenuti olandesi e fiamminghi per origine e formazione, spagnoli per servizio prestato, francesi per informazione indiretta dovuta a servizi di intelligence militare.<sup>1</sup>

Il riscontro di nuovi materiali d'archivio ci impone una riflessione sulla figura di Carlos de Grunenbergh ed un ripensamento sulle sue formulazioni architettoniche estremamente originali ed innovative.

Nato a Colonia<sup>2</sup> da nobile famiglia originaria della Vestfalia,<sup>3</sup> raggiunse giovanissimo Parigi per studiare,<sup>4</sup> ed è ancora in Francia quando, tra i tumulti locali, giura fedeltà al Re di Spagna per difendere l'onore del suo Re e dell'Aquila Austriaca.<sup>5</sup> La prima notizia relativa a Carlos de Grunenbergh in Spagna è del 1656 "ingeniero, este hombre tiene inteligencia en la profesión aunque no ha practicado en la guerra",<sup>6</sup> dove giunge col titolo di "Coronel de Alemanes".<sup>7</sup> Da altri documenti si evince che lo stesso fece richiesta di essere restituito ai tedeschi, quando fu incarcerato perché reo, con altri, di avere lasciato ai francesi il Forte del SS. Salvatore di Messina, nel 1676, durante la rivolta antispannola.<sup>8</sup>

Carlos de Grunenbergh era, dunque, tedesco, colonnello in quanto nobile, ingegnere formatosi, probabilmente, in Francia e con poca esperienza dal punto di vista strettamente militare all'epoca del suo arrivo in Spagna. Fu, poi, particolarmente attivo in Galizia, ove, col fratello, nel corso dell'ultima fase della guerra di restaurazione portoghese, tra il 1662 ed il 1666, ne migliorò il sistema difensivo, restaurando, ricostruendo, ampliando ed implementando le fortezze esistenti.<sup>9</sup>

I de Grunenbergh, nel 1667-68, presero parte alla "guerra di devoluzione" contro la Francia di Luigi XIV e, rientrati a Madrid, presentarono alla reggente Marianna d'Austria un Memorial nel quale proposero la realizzazione di un canale

laterale per rendere navigabile il Manzanarre, il Jarama ed il Tago a Toledo.<sup>10</sup> Nel 1669 giunsero in Italia nello Stato dei Presidii toscani e nel regno di Napoli. Successivamente, nell'estate del 1671, Carlos de Grunenbergh giunse in Sicilia dove, per volontà del viceré Claude Lamoral, principe di Ligne, ebbe il compito di visionare il sistema difensivo della costa orientale, ritenuta la più debole e che necessitava di attenzione immediata, al fine di provvedere al suo miglioramento ed implementazione.

Le opere di Carlos de Grunenbergh in Sicilia sono perfettamente documentate e conosciute attraverso le fonti dell'Archivo General de Simancas di Valladolid.<sup>11</sup> Dopo la costruzione della Torre de Ligny a Trapani del 1671, a seguito di sopralluoghi condotti nel 1673 col viceré principe di Ligne, propose soluzioni per migliorare le difese di Catania, Augusta e Siracusa. Come risulta evidente dai documenti, il sistema di fortificazione proposto dal de Grunenbergh si basava su linee avanzate davanti ai fronti esistenti delle città, come avvenne ad Augusta e Siracusa. Tanto nei restauri delle fortificazioni più antiche, quanto nella proposizione di quelle nuove, la difesa venne migliorata con la moltiplicazione di opere esterne quali rivellini, mezzelune, opere a corno. Soluzioni già presenti nei disegni di Francesco de Marchi,<sup>12</sup> ma senz'altro rivoluzionarie in quanto, per la prima volta, si tentava di tenere il nemico a distanza attraverso la realizzazione di opere esterne, con l'intento di prolungare l'assedio.

Questo sistema di fortificazione si sviluppò in ambito francese a partire dalle teorie di Pagan<sup>13</sup> quale evoluzione del cosiddetto "sistema olandese" di Marolois<sup>14</sup> e, successivamente, grazie alle realizzazioni del Vauban.<sup>15</sup> Questi ebbe il grande merito di usare e moltiplicare le opere avanzate di primo fronte, proprio come fece Carlos de Grunenbergh nei suoi lavori in Sicilia durante gli stessi anni, influenzando i progetti ideati dagli ingegneri militari di tutta Europa alla fine del XVII secolo e per tutto il XVIII.

Le opere di Carlos de Grunenbergh mostrano chiaramente, dunque, i riflessi della scuola

francese nell'architettura militare, per l'uso, la diffusione e, principalmente, per la concreta realizzazione delle opere esterne.



Fig. 1 - Mattia Preti (attribuito), Don Carlos de Grunenbergh (dettaglio), Malta, 1687, collezione privata. Olio su tela, cm 130 x 165.

### 3. La Real Cittadella di Messina

Le cittadelle bastionate erano considerate, soprattutto, degli strumenti di controllo e di repressione e la loro costruzione rientrava pienamente nella logica del potere assoluto, che non ammetteva ribellioni da parte della popolazione. Queste, insieme con le altre fortificazioni, erano l'espressione della tirannia degli Asburgo ed il modello universale di potere non solo in Sicilia, ma in tutti i territori della monarchia spagnola. Per questi motivi, riconquistata la città dopo i moti del 1674-78, il viceré Francisco de Benavides y Dávila, Conte di Santo Stefano, decise di affidare la realizzazione ex novo della fortificazione a Carlos de Grunenbergh, la cui fama, per il numero e la qualità delle sue formulazioni, oltre che l'ampiezza delle sue conoscenze, garantivano il soddisfacimento delle esigenze del potere.



Fig. 2 - Carlos de Grunenbergh (attribuito), Ciudadela de Mecina, Palermo 1686 (si veda la nota 16/d).

Il modello proposto e realizzato alla radice della penisola falcata, a partire dal 22 aprile 1680, mostra ancora una volta tutta la perizia dell'ingegnere militare, non solo per il tracciato innovativo ed all'avanguardia dal punto di vista prettamente fortificatorio, ma anche per le soluzioni tecniche e tecnologiche adoperate per la realizzazione dell'opera stessa, la cui complessità derivava principalmente dal doverla fondare sul mare.

Una piazza d'armi pentagonale con gli acquartieramenti, realizzati poi solo parzialmente rispetto al progetto finale cui fanno riferimento i diversi disegni del 1686,<sup>16</sup> posti all'interno del recinto primario con cortine e bastioni, una falsa braca parallela sulla cui prosecuzione, in elevato, verso Terranova, furono posizionate due controguardie davanti ai baluardi a formare una tenaglia. Tra di loro un'opera rettilinea davanti alla cortina e, a conclusione, un rivellino. Altro rivellino fu posizionato verso San Raineri, dove le previste controguardie non furono realizzate perché ritenute non necessarie, data la presenza, da quella parte, del Forte S. Salvatore e della Lanterna. Tutto intorno alla falsa braca erano i fossati allagati. I due bastioni verso Terranova erano pieni con cavaliere poligonale superiore, gli altri tre, vuoti, con cavaliere cilindrico posto nello spazio interno con funzioni di polveriera. Le gallerie delle cortine avevano funzioni di ricovero di munizioni eccetto quella tra i baluardi di S. Stefano e S. Diego che conteneva quattro cisterne.

I tre baluardi vuoti ed i loro cavalieri, come tutte le cortine, erano voltati all'interno e lastricati nella parte superiore, dove, sui parapetti esterni, erano posizionate le troniere.

Altra grande innovazione di Carlos de Grunenbergh fu quella di posizionare nei vani interni voltati delle opere esterne, quali rivellini, avanti cortina, e controguardie, oltre che nei cavalieri dei baluardi pieni, tutti quanti lastricati e con le troniere sui parapetti esterni, le casematte per il tiro corto.

Sul parapetto della falsa braca coronata, con piattaforma e terrapieno, erano posizionate le

troniere. Nel rivellino della Grazia, verso S. Raineri, erano i forni ed i depositi per la farina.

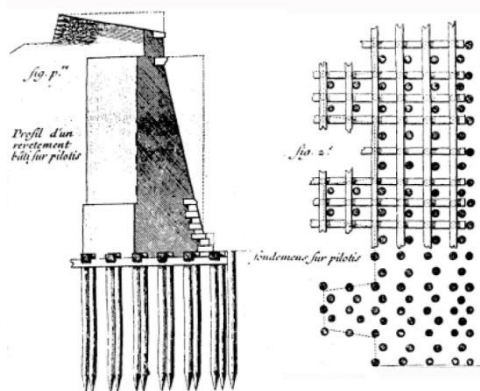


Fig. 3 - Sistema di fondazione su pali secondo Bernat Forest de Bèlidor, in *La science des ingénieurs...*, Parigi, 1729, L. III, Pl. 8, p. 64.

Ancora più sorprendenti le tecnologie adoperate per le opere marittime. I fossati allagati, tanto profondi da potere essere navigabili dal lato del porto, erano comunicanti con quelli più interni realizzati sotterraneamente tra la piazza d'armi e le cortine della falsa braca. Questi canali voltati, in comunicazione col mare per mantenere le acque pulite col moto continuo e col riflusso, formavano delle piccole darsene coperte dalle quali era possibile soccorrere con barche i rivellini o disturbare il nemico che cercasse di attraversare i fossati principali.<sup>17</sup>

Quanto alle tecniche costruttive, nuovi, importantissimi, apporti ci vengono da fonti d'archivio.<sup>18</sup> Il complesso sistema di fondazione fu congegnato su "palaccioni", pali di legno che venivano infissi nel terreno e nel mare con l'ausilio di *machinae* a percussione. I legni, provenienti dai boschi della Calabria e di Collabascia, nel territorio di Castiglione di Sicilia, avevano differenti sezioni e venivano utilizzati a seconda della qualità del terreno (quelli a sezione maggiore venivano usati per il terreno meno solido). I pali, nella porzione non incassata nel terreno, venivano inglobati in uno strato di pozzolana, superiormente al quale si realizzava un piano in tavolato ligneo o in pietra.

Lo scavo dei fossati fu fatto con l'ausilio di molini con trombe calafatate a pece per

aggottare l'acqua. Lo stesso sistema fu utilizzato per lavorare a secco nell'infissione dei pali e la successiva elevazione delle fabbriche.



Fig. 4 - Dettaglio della sezione muraria della cortina-fronte 3.

Le imponenti sezioni murarie furono realizzate con cortine in "pietra viva" e massicciate interne con puddinghe a cemento prevalentemente calcareo, costipate per battitura in malta di calce idraulica. Le demolizioni effettuate nel Novecento ci consentono, oggi, di riconoscere chiaramente, all'interno delle sezioni murarie, tanto i livellamenti realizzati con regolarità, quanto questa sorta di concrezione, la cui eccezionale tenacità ha garantito il comportamento monolitico, in cui si distinguono il legante reso idraulico, gli elementi lapidei (provenienti soprattutto dalla demolizioni di fabbriche preesistenti) e le cortine murarie. La stessa tecnica costruttiva venne usata per le strutture voltate. Gli archi di volta in "pietra viva" perfettamente connessi con le cortine con la soprastante massicciata. I cantoni "moligni" furono realizzati prevalentemente con calcari provenienti da cave locali, quali quelle di Gravitelli o di Cammari,<sup>19</sup> quelle di San Leo<sup>20</sup> e di Bauso.<sup>21</sup> Sempre in pietra di San Leo fu realizzato il cordone di tutte le fabbriche, mentre le troniere, le porte, le finestre e quasi tutte le opere in cui era necessaria una maggiore lavorazione furono realizzate in pietra di Siracusa, più tenera del calcare "a polipai". Altro litoide utilizzato è la pietra "misca" di Trapani.<sup>22</sup>

Tutte le superfici architettoniche, infine, furono protette con intonaci a base di calce idraulica.

L'impianto originario fu successivamente implementato con ulteriori opere esterne. Alcuni trinceramenti vennero realizzati dagli spagnoli intorno al 1719, sotto assedio austriaco. Una di queste traverse, sulla linea della controguardia di S. Stefano e verso lo Stretto, aveva un fossato con cavallo di frisia dalla parte di Terranova. Su questa ed altra traversa parallela, poco più a Nord, venne installata dai Borbonici, tra il 1735 ed il 1753, una batteria con terrapieno detta di San Francesco. Nel 1770 fu costruita, tra la stessa controguardia ed il rivellino di S. Teresa, la lunetta Carolina, intitolata così in onore di Maria Carolina d'Asburgo-Lorena, arciduchessa d'Austria e moglie di Ferdinando III re di Sicilia. Poco tempo dopo, la lunetta Carolina fu unita alla batteria di S. Francesco che divenne, così, la lunetta di S. Francesco. Più avanti, alla fine del XIX secolo, quando dalla parte del porto erano già iniziate le demolizioni, nella batteria di S. Francesco venne svuotato il terrapieno e trasformata in cisterna, da cui l'attuale definizione di "Cisternone". Tutte queste fasi possono ancora oggi essere lette e verificate con una lettura stratigrafica degli elevati.

Le demolizioni iniziate a fine Ottocento per la realizzazione di un passaggio verso S. Raineri, consistite nel taglio parziale della controguardia di S. Carlo e di parte della falsa braca dalla parte del porto, sono proseguite, poi, nel Novecento per la realizzazione della stazione marittima con la definitiva e progressiva demolizione di tutte le fabbriche di quella porzione di fortezza. Dopo la seconda guerra mondiale, cedute le aree ai cantieri navali, altre opere sono state demolite, al punto che, oggi, rimangono solo alcune parti in stato di rovina.

Le fabbriche superstiti, ad una lettura del quadro fessurativo, mostrano la presenza di dissesti statici manifestatisi in tempi relativamente lunghi ed originati da cedimenti fondali indotti dal sisma del 1908. I moti traslatori hanno innescato rotazioni reciproche tra le parti, causando profonde lesioni passanti con andamento lineare e longitudinale sulle chiavi degli archi di volta.



Fig. 5 - Strutture superstiti (elaborazione grafica ESEMeP 2014)

Gli intonaci originari, a larghi tratti lacunosi, sottoposti alla prolungata esposizione agli agenti atmosferici, si mostrano sovente rigonfi, distaccati o esfoliati, complessivamente o tra i vari strati che li compongono.

I materiali lapidei naturali sopra descritti, tanto per le loro caratteristiche chimico-fisiche, quanto per l'azione degli agenti atmosferici, presentano degradazioni quali erosione, alveolizzazione, disgregazione. Le malte dei solidi murari, non più protette, si presentano spesso polverizzate. Ingenti le mancanze di porzioni murarie.

#### 4. Approccio alle preesistenze e restauro

Gli esiti di questi studi sono stati posti alla base di varie esperienze didattiche di sperimentazione progettuale,<sup>23</sup> nella consapevolezza che la conoscenza e la comprensione storico-critica dell'oggetto debbano mettere in evidenza, con l'interpretazione delle istanze conservative provenienti dall'opera stessa, i criteri guida e le corrette indicazioni di metodo per l'approccio progettuale al restauro. Operazione, questa, da intendersi come attività scientifica con fondamento filologico, volta a rivelare, conservare ed evidenziare le preesistenze,

assicurando una lettura chiara e storicamente corretta.

Il tema, di grande attualità, della qualità del progetto, nell'approccio architettonico alle preesistenze, è fondato sulla suddetta comprensione storico-critica, trovando il proprio presupposto nell'esigenza di un'intima relazione tra conservazione ed innovazione. In questa sperimentazione progettuale, ove hanno parte prioritaria quelle operazioni di carattere strettamente tecnico tese a preservare dal degrado la consistenza fisica e materiale delle opere, tutte le formulazioni proposte con le modalità proprie del linguaggio architettonico dovranno trovare una chiara, coerente e rigorosa relazione concettuale con le preesistenze. Col restauro si deve tendere ad assicurare la conservazione e l'uso dell'opera, tenendo, però, ben presente che la sola operazione di attribuzione di nuova funzione ad un manufatto architettonico, anche se a carattere sociale, non rappresenti l'obiettivo primario dell'intervento.



Fig. 6 - Progetto Altomare, Arrogante, Bruno, Belfiore, Coccimiglio, Fucile, Greco, Incognito.

Le esperienze didattiche condotte, finalizzate all'interpretazione delle istanze conservative provenienti dalle opere stesse, hanno consentito

di chiarire ulteriormente che la Real Cittadella di Messina costituisce un patrimonio culturale che può (ancora) essere assoggettato ad interventi di restauro volti a ritrovare, conservare ed evidenziare le preesistenze, per garantirne la conservazione, la trasmissione al futuro e l'uso. Senza dimenticare, infine, che i messinesi attendono di riappropriarsi, con la zona falcata, della loro origine, della loro storia e del significato della loro città.

## Note

(1) Cfr. Boscarino S., *Catania: le fortificazioni alla fine del Seicento ed il piano di ricostruzione dopo il terremoto del 1693*, in "Quaderni dell'I.D.A.U di Catania", n. 8, Catania-Caltanissetta, Vito Cavallotto Editore, 1976, pp. 69-102.

(2) "Sortì la culla in Colonia Agrippina Città..." Polizzi G., *Oratione funebre nella morte del Colonnello sig. D. Carlo de Grunembergh Cavaliero di deuotione, ed ingegniero maggiore per S.C.M. in questo Regno di Sicilia. Composta dal Reuerendo Padre Don Geronimo Polizzi chierico regolare...*, Messina, per Matteo La Rocca, 1696, p. 7.

(3) "... frà le palme gloriose della Famiglia de' Conti di Vestfalia". *Ivi*, p. 8.

(4) "...e corre à Parigi, imbiancando con quei Gigli le stole dell'Innocenza, infiora il suo intelletto con le più vaghe Primauere di Pallade." *Ivi*, p. 9.

(5) "E Carlo à guisa del Sole pria attrahe a se i vapori, e poi à suo tempo qual nembo si squarcia in folgori, qual turbine scoppia in tuoni, *custodit atrium suum*, non insanguina la spada, se non, per difendere del suo Re l'honore, e Carlo così giura fedeltà al Monarca Ibero, che pria martire dell'honore seppeliscesi in Francia entro catomba d'horrori, che fatto condottiere d'armati con tempeste di fuoco mouer guerra contro l'Aquila Austriaca." *Ivi*, p. 13.

(6) AGS (Archivo General de Simancas, Valladolid), *Guerra y Marinas*, leg. 1879, citato in *Siracusa, città e fortificazioni*. Catalogo della mostra dal medesimo titolo (Siracusa 1987), a cura di Dufour L., Palermo, Sellerio, 1987, p. 69, nota 206.



(7) AGS, *Negociado de Guerra*, leg. 1985 e 2163, citato in *Siracusa, città e fortificazioni*, op. cit., p. 50.

(8) Don Josepe Albion Calascibetta così scriveva: "... y dar orden para la prision de los referidos perseguidos sin admitir la pretencion del coronel Don Carlos Grunenbergh de ser remitido a los alemanes siendo absurda y contra la forma de las odenanzas militares cuyo traslado va adjunto, respecto de que el coronel no vino a esse reyno con regimientos Alemanes si no en tiempo de paz como ingenieros y se hallò despues con los cabos militares españoles en el castillo del Salvador en el qual no havia ningun aleman ...". AGS, *Estado-Sicilia*, leg. 3524-20, citato in: Manfrè V., *Imágenes urbanas y coleccionismo geográfico en la Sicilia de Edad Moderna*. Tesis doctoral, Madrid, Universidad Autónoma, 2014, vol. 2, p. 103.

(9) Cfr. Manfrè V., *op. cit.*, vol. I, p. 285-291.

(10) Cfr. De Grunenbergh C., De Grunenbergh F., *Memorial que los coroneles, Don Carlos, y Don Fernando de Grunenbergh han dado à su Magestad, tocante à la proposicion que tenian hecha, derendir nauegable à Mançanares desde la otra parte del Pardo hasta Toledo ...*, 1668.

(11) Cfr. Aricò N., *Carlos de Grunenbergh e le città ioniche del Teatro geografico antiguo y moderno del reyno de Sicilia (1686)*, in "Lexicon", n. 7, Palermo, Caracol, 2008, pp. 23-36.

(12) Di Francesco de Marchi (1504-1576), si veda: *Della architettura militare, del capitano Francesco de' Marchi ... Libri tre. Nelli quali si descriuono li veri modi, del fortificare, che si vsa a' tempi moderni. Con vn breue, et vtile trattato, nel quale si dimostrano li modi del fabricar l'Artigliaria, e la prattica di adoperarla, da quelli che hanno carico di essa*, Brescia, appresso Comino Presegni ad istanza di Gasparo dall'Oglio, 1599.

(13) Blaise François Pagan, conte di Merveilles (1603-1665). Per prolungare la difesa vengono duplicati i recinti, moltiplicate le artiglierie, migliorata la difesa dei fossi. Il fronte bastionato, inoltre, deve adattarsi al terreno. Si

veda: Pagan B. F., *Les fortifications du comte de Pagan*, Paris, chez Cardin Besogne, 1645.

(14) Samuel Marolois (1572-1627). Propone i bastioni perpendicolari alla cortina, introduce una falsa braca alla quota del cammino coperto con la stessa figura del recinto principale e posiziona un semplice rivellino, le cui gole sono sull'allineamento della controscarpa, davanti alle cortine. Si veda: Marolois S., *Fortification ou Architecture militaire tant offensive que defensive; supputée et dessinée par Samuel Marolois*, Haga Comitit, ex officina Henr. Hondii, 1615.

(15) Di Sébastien Le Prestre de Vauban (1633-1707), si veda: *Traité de l'attaque et de la défense des places. Par M. le maréchal de Vauban*, La Haye, chez Pierre De Hondt, 1742-1743.

(16) I disegni sono: (a) Carlos de Grunenbergh, *Planta de la ciudadela, ciudad y Puerto de Messina*, 20 de junio de 1686, AGS, MPD XI-29. (b) Carlos de Grunenbergh, *Planta de la ciudadela, ciudad y Puerto de Messina*, 31 de julio de 1686, AGS, MPD XI-30. (c) Carlos de Grunenbergh (attr.), *Mecina*, in *Teatro geografico antiguo y moderno del Reyno de Sicilia, 1686*, Palermo, 1 de mayo 1686, BMAEC (Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, Archivo General y Biblioteca, Madrid), Ms. 3, f. 17. (d) Carlos de Grunenbergh (attr.), *Ciudadela de Mecina*, in *Teatro geografico...*, BMAEC, Ms. 3, f. 18.

(17) Cfr. (a) AGS, *Estado-Sicilia*, leg. 3504-134. *Relacion del estado en que se halla la presente la fábrica de la nueva Ciudadela*. (Don Rodrigo Godinez Brochero y Texada, Don Ignacio Gaston). Citato in: Manfrè V., *op. cit.*, vol. 2, p. 94 e ss. (b) FBM (Fundación Bartolomé March, Palma de Mallorca), ms. B81-F-12. *Relación del Gobierno de Sicilia, del Conde de Santisteban, desde 11 de Diciembre de 1678 que tomó posesión del, hasta el día 11 de junio 1687 haviendole sucedido el Duque de Uzeda*. Citato in: Manfrè V., *op. cit.*, vol. 2, p. 164 e ss.

(18) Cfr. *Relaciones y certificaciones del dinero gastado en la fábrica de la ciudadela de Messina y en la fortificaciones de la ciudades de*

Messina y Agosta en los virreinos del conde de San Esteban y el duque de Uceda. SNAHN (Sección Nobleza del Archivo Histórico Nacional, Toledo), FRIAS, C.75, D.27-32.

(19) Calcare biancastro massivo, brecciato, polverulento e vacuolare del messiniano, a cui si affiancano marne, sabbie e calcareniti plioceniche. Definizione da: Lentini F., Catalano S., Carbone S., *Carta Geologica della Provincia di Messina*, Firenze, S.EL.CA., 2000.

(20) Calcare a *polipai* bianco e grigio, di natura sedimentaria, con setti a corallo visibili sino in superficie (minerale di base CaCO<sub>3</sub>). Definizione da: Lentini F., *op. cit.* La dizione di *San Leo*, fa riferimento alle cave di contrada Tremonti, nel quartiere San Leone.

(21) Calcare siliceo compatto, talvolta a struttura brecciata, di colore tra l'avorio ed il rosa carico tendente al rossastro. Definizione da: Lentini F., *op. cit.*

(22) Frammenti calcarei con elementi anfibolitici nella struttura, di colore grigio con

l'aggiunta di macchie biancastre/rossastre. La pietra misca (o mischio) di Trapani, definita nei documenti come "misco della banca", fu fortemente voluta dal de Grunenbergh in quanto proveniente dal banco roccioso su cui egli stesso, nel 1671, aveva costruito la Torre de Ligny a Trapani. Più tardi questo litoide fu impiegato da Luigi Vanvitelli per la scala monumentale della Reggia di Caserta.

(23) (a) Universidad de Sevilla, Politechnika Lubelska, Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria, *EMDiReB - European Master in Diagnosis and Repair of Buildings*, Corso 2012-14, III semestre specialistico, Reggio Calabria. (b) Scuola di Architettura di Siracusa, SDS dell'Università di Catania, CLM in Architettura, Corso di *Restauro*, a.a. 2013-14 e 2014-15. (c) ESEMeP - Ente Scuola Edile di Messina, Corso per *Tecnico per la conservazione ed il riuso dei beni culturali*, 2014.

## References

- Aricò N. (2008). "Carlos de Grunenbergh e le città ioniche del Teatro geografico antiguo y Aricò N., (2008) "Carlos de Grunenbergh e le città ioniche del Teatro geografico antiguo y moderno del reyno de Sicilia (1686) in *Lexicon*. n. 7. Palermo. Caracol. pp. 23-36.
- Boscarino S. (1976). "Catania: le fortificazioni alla fine del Seicento ed il piano di ricostruzione dopo il terremoto del 1693" in *Quaderni dell' I.D.A.U di Catania*. n. 8. Catania-Caltanissetta. Vito Cavallotto Editore. 1976. pp. 69-102.
- De Grunenbergh C., De Grunenbergh F. (1668). *Memorial que los coroneles, Don Carlos, y Don Fernand de Grunenbergh han dado à su Magestad, tocante à la proposicion que tenian hecha, derendir nauegable à Mançanares desde la otra parte del Pardo hasta Toledo ....* (manoscritto).
- Ioli Gigante A. (1978). "La costruzione della cittadella di Messina attraverso alcune carte dell'Archivio generale di Simancas (Valladolid)" in *Archivio storico messinese*. III s., XXIX . pp. 45-58.
- Ioli Gigante A. (1980). *Messina*. Roma-Bari. Laterza. (collana "Le città nella storia d'Italia").
- Manfrè V. (2014). *Imágenes urbanas y coleccionismo geográfico en la Sicilia de Edad Moderna*. Tesis doctoral. Madrid. Universidad Autónoma.
- Penisola (la) di San Raineri*. (2002). *Diaspora dell'origine*. a cura di N. Aricò. "Rassegna di studi e ricerche". n. 4 D.R.P - Dipartimento di Rappresentazione e Progetto dell'Università di Messina. Messina. Sicania. 2002.
- Polizzi G. (1696). *Oratione funebre nella morte del Colonnello sig. D. Carlo de Grunenbergh Cavaliero di deuotione, ed ingegniero maggiore per S.C.M. in questo Regno di Sicilia. Composta dal Reuerendo Padre Don Geronimo Polizzi chierico regolare...* Messina. per Matteo La Rocca.
- Riccobono F., Berdar A., La Fauci C. (1988). *La Real Cittadella di Messina*. Messina. EDAS.
- Siracusa, città e fortificazioni*. (1987). Catalogo della mostra dal medesimo titolo (Siracusa 1987). a cura di Dufour L. Palermo. Sellerio.
- Vilaro R. (2004). "La Real Cittadella di Messina" in *Quadrato*. n. 2. D.R.P - Dipartimento di Rappresentazione e Progetto dell'Università di Messina. Messina. Sicania.

## **Orbetello, a fortress on the water. A research for the valorization of the city and its bastioned front**

**Alessio Cartei<sup>a</sup>, Marco Giorgio Bevilacqua<sup>b</sup>, Caterina Calvani<sup>c</sup>, Roberto Pierini<sup>d</sup>, Domenico Taddei<sup>e</sup>**

University of Pisa, Italy, <sup>a</sup> [alessio.cartai@hotmail.it](mailto:alessio.cartai@hotmail.it), <sup>b</sup> [mg.bevilacqua@ing.unipi.it](mailto:mg.bevilacqua@ing.unipi.it), <sup>c</sup> [caterina.calvani@libero.it](mailto:caterina.calvani@libero.it),  
<sup>d</sup> [r.pierini@ing.unipi.it](mailto:r.pierini@ing.unipi.it), <sup>e</sup> [d.taddei@ing.unipi.it](mailto:d.taddei@ing.unipi.it)

### **Abstract**

Orbetello is located in the Southern Tuscany, at the centre of a lagoon. Founded by the Etruscans, its strategic position it has been disputed for centuries by the major European powers until 1559 when it became the capital of the small Spanish State of Presidios. From that moment, the urban fortifications were continuously subjected to modifications and updates, until the final layout in the 17th century. The current state of general neglect and the recent urban expansion of the city have greatly compromised the integrity of these fortifications. This paper intends to report the results of a research that, starting from an in-deep historical analysis, aims to define some guidelines for the recovery of the city walls and their historical value in a wider project of urban regeneration.

**Keywords:** Orbetello, bastions, State of the Presidios, redevelopment.

### **1. Introduction**

The ancient stronghold of Orbetello is located in the Southern Tuscany, in front of Mount Argentario, in the centre of a natural lagoon enclosed by two tombolos (fig. 1).

Founded by the Etruscans, Orbetello reached its greatest extension in the 17<sup>th</sup> Century, when it became the capital of the small Spanish State of the *Presidios*. At that time, its fortifications were globally reconceived, with the creation of a new bastioned front ‘alla moderna’.

The bastioned front has been preserved almost intact until the Fascist period, when the construction of a new seaplane base determined the partial demolition of the ditch and the outworks.

The current state of general neglect and the recent landward expansion of the city have greatly compromised the integrity of these fortifications.

This study aims to define a project for the recovery of Orbetello bastioned front and of its historical memory, in a wider context of urban redevelopment.

The study started from an in-depth historical analysis, which has permitted to reconstruct the evolution of the city and its defense system from the 16<sup>th</sup> century to date; the results of the analysis constituted also a necessary basis for the subsequent investigations. We conducted then an urban analysis, which allowed to identify criticisms and values of the area and to define the main guidelines for action, as described below.

### **2. Historical evolution of the fortifications**

Many archaeological finds have indisputably demonstrated that Orbetello was a fortified city since ancient times. Remains of the Etruscan



Fig. 1- Orbetello geographical location

polygonal walls, of the third type, dated to the second half of the 4th century BC (Carandini, 1985), still appear along the city sides overlooking the lagoon (fig. 2). There are no traces of the original system of gates, except for the south-eastern one, plausibly connected to infrastructures for lightweight shipping (Raveggi, 1939).

The few historical evidences from the Roman period indicate that, as early as the second half of the 3rd century BC, life in Orbetello slowly began to run out, on behalf of the thriving colony of Cosa. The period of decline lasted until 805, when Pope Leo III and Charlemagne brought the city back to the top with a donation of an extensive territory to the Abbey of 'Tre Fontane' (Bischi, 1994).

For its commercial strategic position, some of the most important feudal families in Tuscany - Aldobrandeschi, Orvieto, and Orsini - contested Orbetello. For this reason, as early as the 12th Century, part of the ancient Etruscan walls was included in a new defensive system, with towers and fortified doors (Maioli Urbini, 1985). The lagoon, with its shallow water - and therefore not navigable by big warships - allowed the coastward side of the medieval walls to remain almost unchanged over time. The same cannot be said for the landward side, more vulnerable to the introduction of firearms from the 15th century onwards (fig. 3).

The landward part of the medieval fortifications was composed by the 'Torre Ghibellina', built between the end of the 13th century and beginning of the 14th century in defense of the ancient 'Porta a Terra' and then incorporated in the 'Rocca'; the 'Torre Senese' and the 'Porta del

Soccorso', provided with a drawbridge (Cardarelli, 1924 - 25).

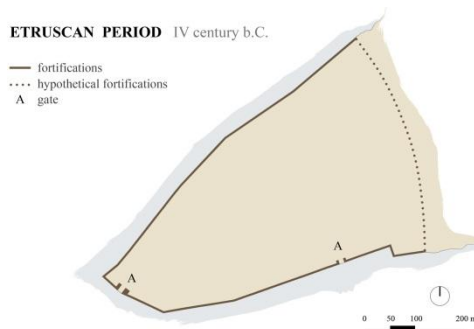


Fig. 2- Etruscan period, hypothetical reconstruction of the city walls

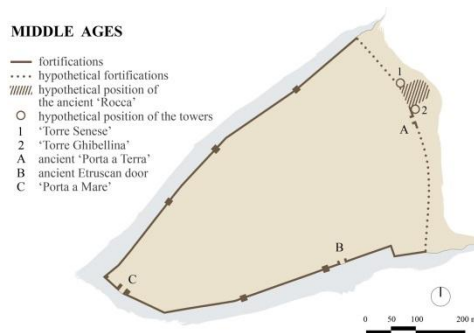


Fig. 3- City walls in the Middle Age, hypothetical reconstruction

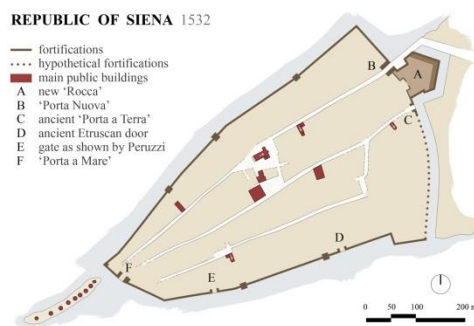


Fig. 4- City plan in the early 16th century

In 1414, Orbetello was conquered by the Republic of Siena, which repeatedly intervened for the strengthening of the defense system. In

1468, the work was entrusted to the architect Lorenzo di Pietro, known as 'il Vecchiatta', who built the 'Porta a Mare' - also known as 'Porta Mulina' - reorganized the accesses of the landward side of the walls and probably restructured the 'Rocca' (Maioli Urbini, 1985; Raveggi, 1933).

The first representation of the defense system is in some sketches drawn by Baldassarre Peruzzi in 1532 (ASSi, Concistoro 2207; GFU, photos n. 170673 and 174371, from Addonisio, 2000, pp. 46-49). These sketches show that the western part of the walls had already the current trend and length, and that in the eastern part the ancient Etruscan door was still open. The 'Rocca', represented as it is today, played a central role in the landward defense of the city and of the main door (fig. 4).

A second phase of works started in 1543 by the architect Anton Maria Lari, who built a new tower towards Talamone, and the bastions 'Santa Maria' and 'Burgos' in fagots and earth. The ancient 'Porta Terra' was definitively walled up and the 'Porta Nuova' was renovated, as already suggested by Peruzzi (Addonisio, 2000). 'Cavalieri', casemates, counter-mines, embankments, embrasures, and any other works that the modernization required were built.

In 1546, Pietro Cataneo, who in Orbetello took some ideas for the development of his ideal city model (Milanesi, 1885, p.32), continued Anton Maria Lari's project.

Under the Spanish dominion, the bastioned front of Orbetello was continuously developed until the 17th-century final layout (figs. 5, 6).

The landward curtain walls were marked by four bastions, at a distance of about 100 meters from each other: 'Bastione Arcos', 'Bastione della Fortezza', 'Bastione Santa Maria' and 'Bastione Guzman'. These bastions, already initiated by the Republic of Siena, were bricked over and equipped with artillery and watchtowers in the second half of the 17th century (Maioli Urbini 1985). Restoration works started probably first on the 'Rocca' and on the 'Bastione Santa Maria'; then the 'Bastione Guzman', heavily damaged by the war, was rebuilt towards the end of the

century. The 'Bastione Arcos' was the last to be completed, even in 1692.

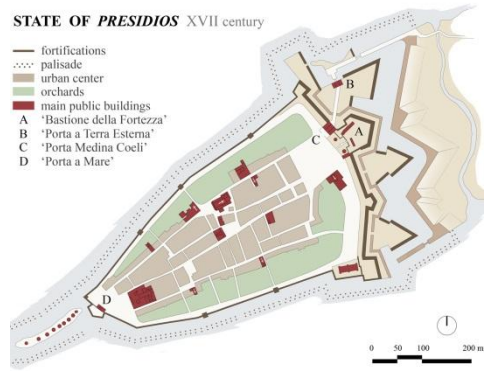


Fig. 5- Plan of the city, State of the Presidios, 17th century

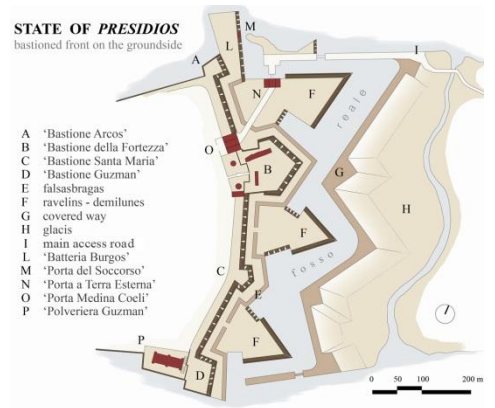


Fig. 6- Orbetello 17th-century landward bastioned front

The topography of Orbetello heavily conditioned the project of the bastions. The lack of space in fact imposed the construction of narrow gorges and short and straight flanks (Caciagli, 1992).

The bastioned front was completed by a falsasbragas and three ravelins-demilunes, dating before 1646. The 'Fosso Reale', with covered way, divided the fortifications from the mainland and extending across the width of the isthmus, transformed the city into a real island. The system was completed by a second ditch - the 'Fosso degli Spalti' - dug at the foot of a glacis, shaped with steep slope.

## FASCIST PERIOD 1945



Fig. 7- Plan of the city during the Fascist period

Even the gates of the city were completely renovated. The 'Porta del Soccorso', built in 1620, was the first in chronological order; then, in 1692, the 'Porta a Terra Esterna' was completed by the architect Ferdinando De Grunembergh; in 1697, the 'Porta a Terra Senese' was reopened with the name of 'Porta Nuova' or 'Porta Medina Coeli'.

De Grunembergh coordinated much of the works of the last years of the 17th century. He worked also at the 'Bastione Arcos' and at the 'Polveriera Guzman', one of the most valuable works of the defensive system of Orbetello. The fortifications of the sides overlooking the lagoon were not subjected to great renovation: the Spanish architects just consolidated the original layout.

The urban structure was already well defined at the beginning of the 17th Century. Comparing the drawings by Peruzzi with the most detailed ones related to the siege in 1646 (Rombai et al., 1979, pp 210 – 228; Ademollo, 1883) you can notice that the roadway system is already set on three main longitudinal axes, connecting the stronghold ends. Inside the walls, the built-up area was surrounded by orchards; the pomerium completed the structure of the city.

After the Italian Unification, the defense system lost its importance and began its slow decay. Already in 1842, the construction of the dam between Orbetello and Monte Argentario produced the demolition of the 'Porta a Mare'. In 1911, the construction of a new railway line, along the west coast, led to the demolition of part of the 'Batteria Burgos' and the opening of some gaps in the ancient medieval walls.

With the construction of the seaplane base during the Fascist period, part of the 17th-century fortifications has been irretrievably lost (fig. 7).

The construction of the seaplane base started in 1920 in the area of the glacis; therefore, up to 1945, the base was subject to continuous expansion works that required the burial of most of the ditch, the demolition of two ravelins and of the covered way. The Commandant's building was finally placed on the 'Rocca'.

During the Second World War, the retreating Germans Army destroyed most of the main seaplane-base buildings, among which the well-known hangars designed by Pier Luigi Nervi.

The landward urban expansion after the Second World War has also contributed to the final state of neglect in which these important examples of fortifications 'alla moderna' are today.

### 3. Urban Analysis

The urban analysis aimed at the definition of an in-depth knowledge of Orbetello's historical centre, the area of the former seaplane base and the most recent Neghelli quarter (fig. 8). The study started from the analysis of the road system, with the identification of the main arterial roads and of their traffic level. Then the study focused on the analysis of land uses, highlighting the public green areas, their level of use and the offered services. Finally, the urban tissue was analyzed, in order to identify the use of buildings, their typological characteristics, the construction period and the state of preservation. Among the architectural monuments, particular attention was paid to the remains of the 17th-century fortifications, which are in extremely precarious conditions: the walkway over the walls is used for not well-suited activities; the 'Rocca' is in a dreadful state and the historical buildings over time have become places of social degradation. As regards the coastward side of the fortifications, several gaps have been opened for connecting the historical centre with new parking area; the ancient medieval towers have been transformed in staircases.

The restoration of the 'Polveriera Guzman', converted today in an archaeological museum, represents the only example of correct management of the historical architectural heritage in Orbetello. The tourist interest that this intervention has moved is a clear sign of the attractive potentiality of the area.

However, the only conservative restoration of the fortifications is not sufficient for their valorization, if it does not refer to a wider regeneration program that must involve the city in its whole.

The 'Porta del Soccorso' and the 'Porta a Terra Esterna', even if recently restored, are clear examples of what we say: the 20th-century urban expansion has completely detached the

doors from the rest of the fortifications, leaving them hidden in a built-up area without identity.

For these reasons, the recovery of the former airplane base area is surely of primary importance. This large green area, at the foot of the fortifications, does not perform the function of urban park; the sports activities that are in the area are misplaced too close to the walls, without an adequate respect zone. All these elements greatly contribute to the degradation of the city walls. The recovery of the area should not forget also the historical importance of the seaplane base, which gave prestige to this small city, thanks to Italo Balbo's transatlantic flights, commemorated today by a monument in the 'Parco delle Crociere'.

The urban analysis showed also that Orbetello's urban development has been influenced by the presence of the fortifications. The historic centre, closed within the fortifications, has limited traffic and is surrounded by a single ring road. Since the '1950s, the saturation of the centre has brought the urban expansion outside the walls, over the seaplane base, but without following a precise program: the Neghelli quarter, in fact, is fragmented and anonymous. These two distinct nuclei - the historical centre and the Neghelli quarter - are separated by the 'Fosso Glacis', which connects the western part of the lagoon with the eastern one. The road that runs through the tombolo and leads up to Monte Argentario is the only link between these two poles. This very busy artery, passing under the 'Porta Medina Coeli', represents therefore one of the main criticisms.

The restoration of the fortifications and the redevelopment of the former seaplane base should be designed in a perspective aimed at overcoming the break between the old town and the rest of the territory.

It is clear, therefore, that the site may represent a great resource for the city. This is what emerges also from the analysis of the existing urban regulations, even if their provisions are unfortunately generic and sometimes contradictory. The 'Piano Strutturale' takes into

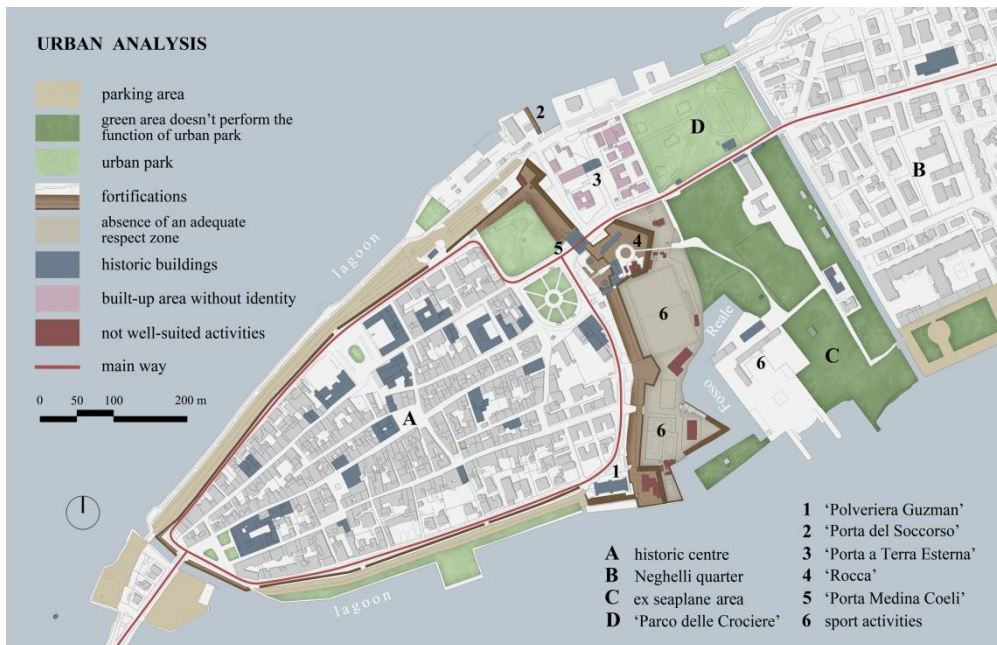


Fig. 8- Summery scheme of the urban analysis

account the risks identified by the 'Piano di Indirizzo Territoriale' related to a possible loss of the historical value of the walls, and for this reasons provides a strategy for the recovery of the aesthetic-perceptive values of the area. The 'Regolamento Urbanistico' does not yet correctly implement these predictions: its actions, in fact, are not very incisive and sufficient, because they lack in a general view.

This situation is aggravated by the absence of a 'Piano Attuativo'. The great economic investments that these interventions require are probably one of the causes that over time have hindered the redevelopment of the fortifications. Only recently, the new City Government has promoted a participatory process for the valorization of the former seaplane base area and of the city walls.

#### 4. Intervention guidelines

The study allowed to define a strategy for the redevelopment of the historical heritage of Orbetello, which can be summarized in the following intervention guidelines (fig. 9).

1. The reorganization of the road network represents the first step. It aims to decrease the traffic on the main road and, therefore, to preserve the 'Porta Medina Coeli'. Traffic may be redirect along the western side of the lagoon, realizing a dual carriageway in the existing road. This would also allow a greater permeability between the 'Parco delle Crociere' and the former seaplane base area. The traffic block of the road near the walls would further maximize the usability of the park.

2. With regard to the restoration and the valorization of the fortifications, bastions and curtain walls should not be seen as mere monuments but as spaces for compatible activities. To this end, the realization of a panoramic walkway above the walls, through the 'Rocca' and the 'Porta Medina Coeli', could give back a character of uniqueness to the bastioned front.

3. The restoration of the 'Rocca' may offer great opportunities. Its spaces can be reused for a museum of the history of the State of the *Presidios*, which together with the



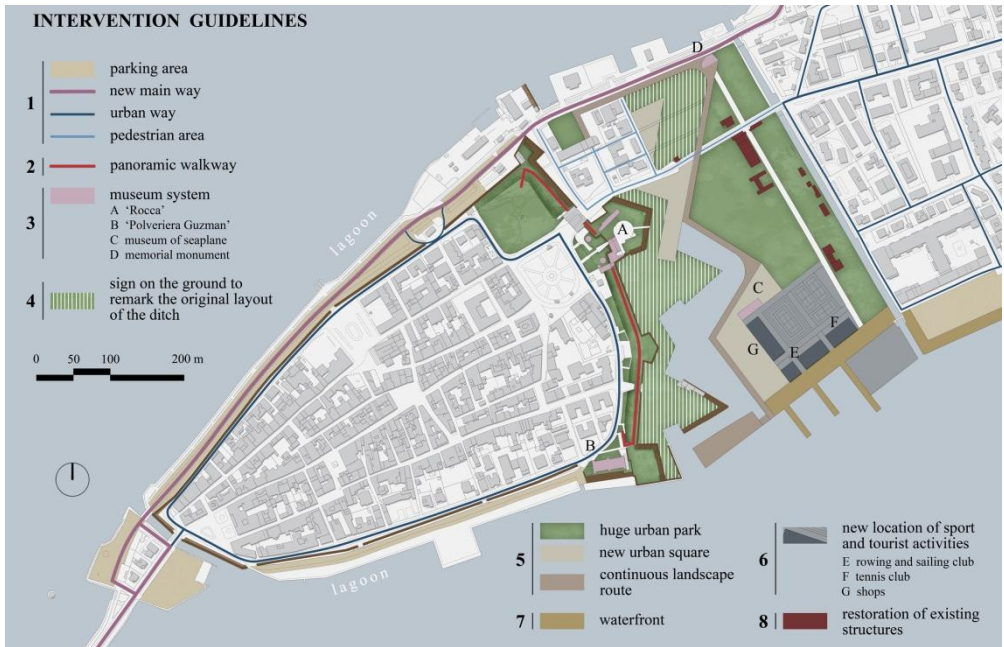


Fig. 9- Summery scheme of the intervention guidelines for the valorization of Orbetello bastioned front

archaeological museum in the 'Polveriera Guzman' and spaces dedicated to the history of the aviation in the former seaplane base area, could complete the museum system of Orbetello.

4. The sports activities placed at the foot of the bastioned front should be removed. This could allow to reopen the 'Fosso Reale' as much as possible, and where it is not possible, a sign on the ground could remark the original layout of the ditch.

5. The area of the former seaplane base, the 'Parco delle Crociere' and the whole apparatus of the fortifications should be recovered as a huge urban park; it may have a deep effect on the quality of life of citizens, turning a residual and degraded area in a system of public green areas and facilities, in an intermediate position between the historical centre and the newer quarter, and transversely between the two sides of the lagoon. Here, therefore, the existing cycle and pedestrian paths system must converge. Focusing also on the design of a continuous tourist route, the 'Porta del Soccorso' and the

'Porta a Terra Externa' have to be restored and reconnected to the walls.

6. The existing sport facilities include soccer and tennis fields, rowing and sailing clubs. Since the time of the seaplane base, sport activities have characterized this area, and over time, they have become increasingly present, catalysing important international events. The rowing and sailing activities cannot be moved, because they require an appropriate access to the lagoon that today is done using the old slides for seaplanes. These activities are therefore compatible with the place but they must be replaced away from the walls and organically structured, in full respect of the landscape values.

7. The urban park could be also an opportunity for traders, thanks to the realization of a new waterfront along the south-eastern bank of the former seaplane base, with commercial activities and tourist facilities.

8. It is important also to preserve the historical memory of the seaplane base, recovering as much as possible the existing and architecturally significant structures, giving them new appropriate functions.

## 5. Conclusions

This study showed that the recovery of the bastioned front of Orbetello have to be necessarily thought inside a larger urban project, if we would give new value and function to these important historical and architectural heritage of the city. As we said, it is therefore central to intervene on the former seaplane base area, taking advantage of its attractive potentialities.

The City Administration has paid up to the present little attention to the management of this area. The participative process that has recently started opens, however, new perspectives for the regeneration of the area and the fortifications.

## References

- Addonisio M. (2000). *Orbetello tra storia e recupero urbano*. Innocenti. Grosseto.
- Ademollo A. (1883). *L'assedio di Orbetello dell'anno 1646*. Tipografia di Enrico Cappelli. Grosseto.
- Bischi G. (1994). *Orbetello: le origini, le mura, i nomi*. Caltra. Grosseto.
- Caciagli G. (1992). *Lo Stato dei Presidi*. Arnera. Pontedera.
- Carandini A. (1985). *La romanizzazione dell'Etruria: il territorio di Vulci*. Electa. Milano.
- Cardarelli R. (1924 - 25). "Confini fra Magliano e Marsiliana; fra Manciano e Montauto Scerpenna Stachilagi; fra Tricosto e Ansedonia; fra Orbetello e Marsiliana; fra Port'Ercole e Monte Argentario (28 dicembre 1508 - 2 marzo 1510)". *Maremma*. I. II.
- Maioli Urbini N. (1985). "La cinta fortificata di Orbetello e lo stato dei Presidi: vicende costruttive e notizie storiche". *Bollettino d'Arte*. VI (31-32).
- Milanesi G. (1885). *Dell'edificazione d'una città sul Monte Argentario. Ragionamenti di Claudio Tolomei e Pietro Cataneo (1544-1547)*. Tipografia dell'Arte della Stampa. Firenze.
- Pellegrini E. (1992). *Le fortezze della Repubblica di Siena: vicende edilizie, significato strategico, condizioni operative dell'architettura fortificata rinascimentale nel conflitto tra Francia e Impero per il controllo del territorio senese*. Il Leccio. Siena.
- Raveggi P. (1933). *Orbetello antica e moderna*. Cooperativa Tipografica Fascista La Maremma. Grosseto.
- Raveggi P. (1939). "Recenti ritrovamenti nell'agro Cosano e Talamone". *Storia Etrusca*. n. 13.
- Rombai L., Ciampi G., De Vita M., Spini G. (1979). *Cartografia storica dei Presidiosi in Maremma (secoli XVI-XVIII)*. Consorzio Universitario della Toscana Meridionale. Siena.
- Naldini M., Taddei D. (2003). *Torri, castelli, rocche, fortezze : guida a mille anni di architettura fortificata in Toscana*. Polistampa. Firenze.

The study aims to help also operators in the identification of values and criticism of the area, in order to offer new causes for reflection in the definition of an intervention strategy.

## Acknowledgments

All the graphic elaborations are by Alessio Cartei.

## Abbreviations

ASSi, Archivio di Stato di Siena.

GFU, Galleria Fotografica degli Uffizi, Firenze.

## La protección contra los corsarios: el recinto fortificado de Mascarell

Maria Emilia Casar Furio<sup>a</sup>, Maria Teresa Broseta Palanca<sup>b</sup>

Departamento de Urbanismo de la Universitat Politècnica de València, Valencia, España, <sup>a</sup>macafu@urb.upv.es, <sup>b</sup>mabropa@urb.upv.es

### Abstract

Along the sixteenth century, Valencian coasts used to suffer continuous attacks by Berber pirates, which brought an extensive network of watchtowers to warn against the invaders. In the case of Mascarell, a small town located 4km away from the coast, a walled enclosure with two doors and four towers is the option to ensure the safety of its inhabitants.

Many restoration works have been developed along the time; although they were not always according to preservation criteria at the earlier periods, other good later preservation policies have been established like the special protection plan for the old quarter, the reconstruction of the fallen pieces, and the intervention in rebuilt areas with brick in the seventies, trying to recover the old enclosure appearance, with a variety of native technique of wall called Valencian Tapia. About the wall first construction, the contract of works of 1553 is preserved, which is not only an excellent source of knowledge about the its history and its constructive features, but also it shows the danger of periodic invasions since the contract establishes the need to guard the site before starting the wall works every day.

**Keywords:** Historic District, wall, fortification, rammed earth, Mascarell, Comunidad Valenciana.

### 1. Introducción

En líneas generales, la existencia del poblado de Mascarell podría datarse al menos desde 1310, aunque su fundación podría remontarse al año 1238, cuando el rey Jaime I el Conquistador finaliza su campaña, y son los sarracenos expulsados de Burriana los primeros habitantes de la población, conforme al Llibre dels Fets. En el capatré de peites del término de la villa de nules, del año 1529, según los estudios de Felipe Sempere, aparecen 128 propietarios residentes en Mascarell, hasta que en 1609, cuando se produce la expulsión de los moriscos, el caserío quedó prácticamente abandonado. Durante la época foral, como las demás poblaciones de la baronía, Mascarell se regía según las ordinacions y establiments de la vila de Nules, aunque dispuso de Ayuntamiento propio hasta el 16

julio 1872, cuando se acordó su anexión a Nules.

Durante la segunda mitad del XIX, se produce la recuperación demográfica, con más de 400 habitantes, si bien, a finales de siglo y tras sufrir una devastadora epidemia de cólera, la población queda reducida a la mitad. Será a finales del XIX, cuando D. Pascual Madoz redactó su monumental Geografía, con una población de 90 vecinos y 450 almas, y, el caserío estaba formado por un centenar de casas produciéndose numerosos hallazgos de antigüedades romanas.

El punto álgido de la población será en 1970, con 472 habitantes pero, a partir de ese momento, se inicia un periodo de lenta pero

constante disminución del número de habitantes que se mantiene hasta la actualidad.

En consecuencia, será Elías Tormo en 1927<sup>1</sup>, quien en su guía Levante, hable de las murallas de Mascarell como ejemplo de recinto fortificado (en relación a la arquitectura gótica).

### 1.1. El contrato de las obras de la muralla de Mascarell de 1553 constituido como documento de singular importancia para el conocimiento histórico-constructivo

En el referido contrato<sup>2</sup> se recoge el método constructivo, que no es otro que la tapia valenciana, esto es, tapia de tierra y costra con medio ladrillo de espesor en las caras interior y exterior de la paredes, material que se describe con claridad, y se llevó puntualmente a la práctica, aunque por diversos acontecimientos se ejecutaron posteriores reparaciones, no todas documentadas, que han perjudicado la unidad primigenia de la cinta muraria.



Fig. 1- Vista de los frentes norte y oeste de la muralla. Catálogo de monumentos y conjuntos de la Comunidad Valenciana. Consellería de Cultura, Educación y Ciencia de la Generalidad Valenciana, Servicio de Patrimonio Arquitectónico, 1983.

Más concretamente, en la actualidad las características esenciales de la muralla se describen en el contrato, tratándose de cuatro lienzos en medio de los cuales se construyen elementos salientes de mayor altura, que se califican de torres, o “revellins”. El recinto se cerraba mediante dos puertas, protegidas por sendas torres, que conducen, tangencialmente, a los dos muros laterales del Ayuntamiento mediante calles no alineadas según un eje central como las ciudades ideales descritas por

Eiximeniç, que apostaban por una mayor regularidad y una decidida simetría. Las torres apenas sobresalían sobre la altura de la muralla, y disponían en su parte inferior de tres troneras abocinadas, realizadas con sillería.

En la arquitectura defensiva de nuestra Comunidad, la tapia será sin duda la técnica constructiva más empleada, siendo Mascarell el ejemplo en el que se puede contemplar una extensa aplicación, y un relativo buen estado de conservación, de esta evolución de la tapia acerada, denominada tapia valenciana.



Fig. 2- Vistas de la puerta de l'Horta. La primera enmarcada en el bar del pueblo, de autor y fecha desconocidos. La segunda de su estado actual.

### 1.2. El Conjunto Histórico y su especial protección<sup>3</sup>

Mascarell, constituye un Conjunto Histórico castellonense declarado Bien de Interés Cultural<sup>4</sup> en el año 1949, por lo que dentro de la normativa de protección de estos bienes en la ley de patrimonio cultural valenciano en estrecha coordinación con la normativa urbanística refiere a la figura del Plan Especial<sup>5</sup> de

Protección que ha potenciado las medidas de rehabilitación integrada de esta importante muestra de nuestro patrimonio cultural.

En diciembre de 1992 se acordó la adjudicación del plan especial de protección con arreglo a las estipulaciones redactadas al efecto. El contenido básico del plan especial, de acuerdo con el pliego de condiciones técnicas elaborado por la Consellería de Cultura, Educación y Ciencia de la Generalitat valenciana, debía contemplar una serie de medidas entre ellas la catalogación según lo dispuesto en el artículo 21 LPHE, de los elementos unitarios, inmuebles o espacios libres y estructuras urbanas significativas, dejando en cada caso el tipo de protección estableciendo el nivel adecuado de intervención.

A mayor abundamiento, con la redacción del Plan Especial se acomete un esfuerzo muy importante de toma de datos y de elaboración de propuestas para la puesta en valor del conjunto. Como medidas de protección frente a intervenciones no respetuosas, se elabora el catálogo conforme al artículo 21 LPHE<sup>6</sup>, con la inclusión de los tres inmuebles más significativos: la muralla, la iglesia parroquial y el antiguo Ayuntamiento. A cada inmueble se le asigna un nivel posible de intervención, definido en el cuerpo de la ordenanza, protección integral para la muralla y protección global para la iglesia y el Ayuntamiento.



Fig. 3.- Recinto amurallado de Mascarell. 1990.

En suma, las operaciones de transformación en el conjunto histórico deben mantener sus características esenciales (parcelación, altura total, altura de entreplanta, volumen, colores, distribución de huecos, decoración, tratamiento de fachada y cubierta), dado que su interés

ambiental está fuertemente deteriorado tanto por la cantidad de elementos impropios contenidos en los paramentos que la conforman, como por la pobreza de su acondicionamiento urbano.

En el caso que nos ocupa, lo cierto es que la catalogación y medidas concretas del plan especial, como el mantenimiento de alineaciones y parcelación como base de la estructura urbana, la delimitación de un entorno de protección y la inclusión de espacios públicos y de equipamiento, han conseguido en parte la conservación del conjunto amurallado, no obstante, la no aprobación de la ordenanza tabulada como documento integrante del plan especial, ha permitido intervenciones no respetuosas con el entorno, y la apropiación del muro por parte del vecindario, lo que ha ido desvirtuando la imagen primigenia de la cerca, que en estos momentos se encuentra necesitada de una cuidadosa y eficaz intervención.

## 2. Las intervenciones de restauración en la muralla

Varias han sido ido las obras de restauración en el muro en distintos momentos de la historia, con aplicación de diferentes criterios, no siempre con técnicas respetuosas con el patrimonio, que junto a las invasiones que ha sufrido la tapia por las viviendas colindantes, no han beneficiado a su conservación.

### 2.1. La herencia del patrimonio intervenido

La primera intervención documentada de restauración y rehabilitación en el conjunto y su muralla, data de 1942 por el Organismo Estatal Regiones Devastadas dependiente del Ministerio de la Vivienda. El proyecto de reparación nos proporciona una inestimable información sobre el conjunto finalizada la guerra civil, con importantes vacíos en su zona sur, a partir del primer levantamiento preciso a escala 1/500 del parcelario, proveniente del archivo general de la Generalitat (Taberner, Broseta, 2011).

Se ejecuta en el interior del recinto una importante intervención: se edifica un nuevo edificio escolar y se restaura el interior de la iglesia, también se restaurarán los desperfectos de sus murallas y los sillares que enmarcaban la

puerta de Valencia fueron sustituidos en buen número. (Pocos años más tarde se mutila las dos dovelas para ampliar su hueco y permitir el acceso de camiones al interior del recinto).

En los años setenta se realizaron importantes obras de reconstrucción fundamentalmente en los lienzos sur, este y parte del norte, utilizándose la fábrica de ladrillo perforado sin que se tengan noticias del tipo de relleno que se utilizó en su interior. Se reconstruyeron las torres, dotándolas de unas desproporcionadas almenas, y de una altura muy superior a la que debieron de tener en su origen de acuerdo con las condiciones del contrato. El revellín del lienzo Norte conserva una terminación almenada, de ladrillo macizo, realizada probablemente del siglo XVIII o mediados del XVII. En 1973 se realiza una ampliación del grupo escolar Luis Vives, y tres años más tarde se construirían los jardines y la pista de juegos al exterior del recinto, frente al Portal de Valencia.

En el año 1987 unas importantes lluvias causaron serios destrozos en la zona norte de la muralla, entre el portal de Valencia y el revellín Norte, dejando al descubierto la tierra apisonada de su interior. Se realizó, de inmediato, una reparación de emergencia para impedir el acceso del agua a su interior, lo que habría supuesto el desmoronamiento total del muro, con unas lechadas de cal que tuvieron un excelente comportamiento, ya que, por diversas circunstancias las obras de restauración, no se iniciarían hasta el año 2008.

## 2.2. La operación de recuperación de la tapia valenciana en 2008

El proyecto y obra de restauración que acomete el arquitecto y profesor D.Francisco Taberner Pastor en el año 2008, se ajusta a la sección de tapia arruinada, que era parte de la restauración realizada por Regiones Devastadas que reconstruyó la tapia sustituyendo los ladrillos del calicostrado por mampuestos, distinguiéndose con facilidad de la parte más antigua, que al igual que en otras zonas de la muralla, conserva su factura original dejando entrever ladrillos.

En dichas obras de restauración se optó por utilizar el método tradicional, tratando de

recomponer las cinco tapiadas originales, de 3,70 x 1,15, levantando el muro de nuevo. Se desechó la idea inicial de demoler parte del muro para rehacer tapias completas, y se montaron los tapias iniciándose los trabajos de vertido y compactación del material, uniendo la obra nueva con la antigua mediante varillas de acero inoxidable. La tierra se humedecía en hormigonera recibiendo un pequeño aporte de cal, y se compactaba mediante un pisón manual. El mortero de cal, mezclado con la tierra del lugar, y una pequeña porción de cemento blanco para acelerar su fraguado, adoptó un tono ligeramente sonrosado, que es el que conserva en la actualidad.



Fig. 4.- Sección de la tapia en la parte reconstruida en 1942 por Regiones Devastadas.

La mayor complejidad de la obra consistió en la colocación de las tapias, y de los necesarios andamios, en la parte interior del recinto, en donde hubo que desmontar o apuntalar diversas construcciones secundarias que a lo largo del tiempo se habían ido realizando junto a la muralla, a veces utilizándola como punto de apoyo de vigas y en ocasiones picando su cara interior, quedando el muro reducido tan sólo a la parte exterior del calicostrado que se mantenía en milagroso equilibrio.

Llevando a cabo el remate del muro tal como se describía en el primitivo contrato, es decir de cal y canto, y en forma de eskena de gat.



Fig.5.- Estado del muro previo a la restauración y tras las obras efectuadas en 2008.

### 3. Las obras de consolidación y puesta en valor de 2015

Financiadas por el Ministerio de Fomento y por la Entidades del sector público dependientes o vinculadas, conforme a la Orden FOM/1932/2014, de 30 de septiembre, se está desarrollando actualmente la última actuación de consolidación de 40m de muralla, con un presupuesto de licitación de 96.100 euros.

#### 3.1. Estado inicial de la muralla

El estado del muro previo a la actual intervención de 2015, presentaba importantes oquedades y transformaciones y había seguido sufriendo agresiones, continuas a lo largo de su historia: utilización como elemento portante de forjados empotrados en su paramento interior, humedades en su zona de asiento, apertura de huecos y deterioro generalizado de su coronación, lo que la ha convertido en un elemento fácilmente degradable, que ha requerido y requiere de actuación continuas

sobre la misma para frenar su progresivo deterioro.

Como circunstancia adicional que agrava esta circunstancia, el cementerio de Mascarell se encontró adosado al lienzo sur de la muralla, hasta su traslado a finales del s. XX, lo que trajo la perforación de la muralla en la necesidad de espacio para los féretros.

Salvo las áreas de muralla restituidas en 2008, el perímetro amurallado de Mascarell seguía precisando de su restauración integral.



Fig.6.- Vista del lienzo sur de la muralla, donde estuvo adosado el cementerio de Mascarell.

#### 3.2. Descripción del proyecto: la adaptación arquitectónica al entorno

El proyecto, redactado por los arquitectos Francisco Taberner e Ignacio Gómez-Ferrer, basado en un estudio riguroso de esta parte de nuestro patrimonio, persigue la consolidación, restauración y puesta en valor de la muralla en su frente Sur Oeste, mediante una serie de actuaciones, como son: la retirada de elementos impropios, tales como postes, farolas, cableado, etc.; el desmontado de antiguas restituciones de trozos caídos de muralla que fueron restituidos a base de fábrica de ladrillo enfoscada; el saneado y limpieza de paramentos; la restitución de oquedades mediante tapial y el retacado del zócalo de mampuestos.

Asimismo se propone la integración cromática de los ámbitos reparados y la eliminación de sobreelevación de construcciones adosadas a la muralla.

Otros elementos objetos de restauración en el proyecto son los portales, las torres con la eliminación de las almenas actuales, añadidas a mediados del s.XX, originalmente inexistentes y el encargo de un estudio arqueológico tanto de la muralla como de su entorno próximo, como base para la creación de una zona de afección del entorno a la muralla, de modo que se posibilite su visión exenta y se permita su paseo perimetral.

### 3.3. El desarrollo de las obras

Las obras, que se iniciaron en noviembre de 2014, están actualmente en desarrollo, bajo la dirección de los mismos arquitectos que redactan el proyecto.

En la actual fase de obra se está acometiendo la demolición de las partes del muro reconstruidas en ladrillo, que como se ha comprobado in situ, servía únicamente de encofrado perdido para un contundente zuncho de hormigón armado que servía de atado a las partes reconstruidas.



Fig.7.- Vista tomada en una de las fases constructivas de las actuales obras de restauración (2015), donde se aprecia el zuncho de hormigón armado de la desafortunada restauración acometida en los años 70.

### 4. Conclusiones: estado actual, propuestas de mejora para la futura conservación

El proyecto de 2014, viene sin duda a subsanar parcialmente la urgente necesidad que se ha tenido de un Plan Director (7), dado que contempla en parte sus requerimientos, como la recuperación del estado inicial de la muralla, el

cerramiento de sus huecos impropios y la sustitución de las desafortunadas reparaciones de ladrillo macizo de los años 70 del pasado siglo por nueva fábrica de tapia.

No obstante más intervenciones son necesarias: se debería establecer el acceso a los revellines, reponiendo sus escaleras y retirar las construcciones que se apoyan o penetran en el muro. Igualmente se haría necesario recuperar el nivel originario del paramento del portal de Valencia, retirando la actual plantación de palmeras, y estableciendo un sistema de iluminación adecuado.

Considerando los proyectos parciales de obra, soluciones de urgencia necesarias para este elemento de nuestro patrimonio, no se debe descartar, la necesidad del plan director como programa para los futuros trabajos de mantenimiento y mejora, y para lo que hoy en día debería ser norma, un documento base para conocer las partidas presupuestarias que la administración competente debe reservar o financiar para el mantenimiento a lo largo del tiempo de este importante bien de interés cultural.

### Notas

- (1) Primera valoración positiva del conjunto amurallado.
- (2) El Contrato de obras de Mascarell se caracteriza porque su mayor interés radica fundamentalmente en la datación precisa de la obra y la descripción de su método.
- (3) La protección de los conjuntos históricos nace en el intento de superar la visión monumental de la conservación arquitectónica, con una nueva mirada ambiental: no más edificios aislados, sino una continuidad de edificios que se conservan en un contexto.
- (4) Afecta, aún a los conjuntos declarados con anterioridad a la LPHE, ya que es de aplicación la disposición adicional primera, en la que se dispone que “los bienes declarados al amparo de la legislación anterior, pasarán a tener la consideración y a denominarse bienes de interés cultural [...] todos ellos quedarán sometidas al



régimen jurídico que para estos bienes la presente ley establece”.

(5) Artículo 20.1 de la LPHE, “la declaración de un conjunto histórico determinará la obligación para el municipio o municipios en que se encuentren de redactar un plan especial de protección del área afectada por la declaración u otro instrumento de planeamiento de los previstos en la legislación urbanística”.

(6) El artículo 21.1 de la LPHE que establece que “en los instrumentos de planeamiento relativos a Conjuntos Históricos se realizará la catalogación, según la legislación urbanística, de los elementos unitarios que conforman el conjunto, tanto inmuebles edificados como espacios libre exteriores o interiores, u otras estructuras significativas, así como de los

componentes naturales que lo acompañan, definiendo los tipos de intervención posible. A los elementos especiales se les dispensará una protección integral. Para el resto de elementos se fijará, en cada caso, un nivel adecuado de protección”.

(7) Son escasas las poblaciones que conservan su entorno amurallado libre de obstáculos que impidan su visión. Ésa singularidad supone una mayor valoración de interés por el conjunto, que debe de ser aprovechada para extraer una mayor rentabilidad del mismo. Rentabilidad cultural orientando la mirada sobre este importante patrimonio, rentabilidad social y rentabilidad económica que puede deducirse de la transformación de lo que hoy es un barrio marginado de la ciudad.

## Referencias

- Algorri García, E., Vázquez Espí, M. (1991) “Palacio de Toral de los Guzmanes”, en *XIII Curso sobre la intervención en el Patrimonio arquitectónico del COAC*.
- Alonso Ibáñez, M. (2005), *Los catálogos urbanísticos y otros catálogos protectores del Patrimonio cultural Inmueble*. Aranzadi.
- Bauluz del Río, G., Bárcenas Barrios, P. (1992) *Bases para el diseño y construcción del tapial*. MOPT.
- Barrero Rodríguez, C. (2006), *La ordenación urbanística de los conjuntos históricos*. Iustel. Madrid.
- Campesino Fernández, A.J. (1989) “La rehabilitación integrada de los centros históricos: el reto urbanístico de finales de los ochenta”, Edición digital a partir de *Investigaciones Geográficas*, nº7, pp.7-17.
- Casar Furió, E. (2010), *Régimen Jurídico de los Bienes Inmuebles de interés Cultural en la Legislación Valenciana*. Tirant monografías, Valencia.
- Font, F., Hidalgo P. *El tapial. Una técnica constructiva mil.lenària*. Ed, de los autores. Castellón.
- Gomez Ferrer, M. (2002), Las murallas de Mascarell. Boletín de la Sociedad Castellonense de Cultura. Tomo LXXVIII. Enero-junio, pp.213-224.
- López Jaen, J. (1990) “Los centros históricos españoles”. *Urbanismo*, nº9, pp.14- 24.
- Fernández, R. (1990), “Un programa de planeamiento en centros históricos”. en *Urbanismo*, nº 9, pp.54-56.
- García y Bellido, Torres Balbás, Cervera, Chueca, Bidagor. (1986), *Resumen histórico del Urbanismo en España*. IEAL. Madrid.
- Rivera Blanco, J. (1997), “Restauración arquitectónica desde los orígenes hasta nuestros días. Conceptos, teoría e historia”, En: *Teoría e historia de la restauración*. Master de restauración y rehabilitación del patrimonio .Ed Munilla-Lería, Madrid.
- Taberner Pastor, F. (2004), *La evolución de los criterios de protección en el patrimonio arquitectónico: del monumento histórico-Artístico al valor cultural*. U. Politècnica de Valencia.
- Taberner Pastor, F. (2008), *Proyecto de consolidación y puesta en valor del lienzo de las murallas de Mascarell*. Septiembre.
- Taberner Pastor F. (2012), “Valencian tapia in the walled city of Mascarell (Castellón, Spain)”. En *Restapia 2012. Rammed Earth Conservation*. Taylor&Francis Group, London.

- Taberner, P., Broseta M.T. (2011-12), “La defensa y recuperación del conjunto histórico de Mascarell”, en *Arché*, Publicación del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio, Universidad Politécnica de Valencia, 2011-2012.
- Termes, V., Barrios, R. (1933), “La construcción del tapial en la provincia de Albacete”, en *Revista arquitectura n° 178*. Madrid.

## Les phares antiques, entre défense et aide à la navigation. Exemples en Méditerranée Occidentale

**Jonatan Christiansen**

Université Lyon 2 – HiSoMA UMR 5189, Lyon, France, [jchristiansen@free.fr](mailto:jchristiansen@free.fr)

### Abstract

Beyond the great Hellenistic tower of Alexandria, archaeological studies have revealed an important number of ancient lighthouses through all the Mediterranean Sea since more than fifty years. The consideration of several coastal towers and new discoveries provide data to undertake new issues on this diachronic topic.

The study of their architecture can now be completed by the analysis of their implantation in ports, along coasts or on islands. The strategy of their location has to provide secure information for the mariners in day and night time conditions and should be different from other coastal constructions. The study of their specific maritime roles is still an untapped area of research, especially from the sea, from the mariners' point of view.

However, ancient lighthouses are not always exclusive signalling devices for maritime trade. As for later period, coastal towers could ensure several tasks, including surveillance, control and communication. The division between a civilian and military device is not always clearly defined.

The study of ancient lighthouses is also a way to deal with structures, which has been used or reused during later period. Indeed, there are clear correlations with later signalling devices as contemporaneous lighthouses built on the same spot of ancient ones. Furthermore, some of them were transformed into mills, granaries or habitations when others have been fortified to address defensive concerns during the modern period.

**Keywords:** Coastal archaeology, Lighthouses, Ancient harbors, Defensive system.

### 1. Introduction

La signalisation maritime est une forme particulière d'aménagement des littoraux. Le développement de constructions spécifiques correspond à une pratique attestée depuis le 6ème siècle avant J.-C. dans le monde grec puis dans toute la méditerranée durant l'Antiquité. Les données existantes et les nouvelles découvertes alimentent un corpus hétérogène qui se caractérise par la grande diversité des types d'aménagement. La recherche et la compilation de ces vestiges doivent permettre de classer et hiérarchiser les dispositifs. Leur rôle maritime ne peut être étudié et défini que par l'étude des

caractéristiques architecturales et en fonction de leur contexte d'implantation.

Cette diversité incite à engager une réflexion sur la notion même de signalisation maritime dans l'Antiquité. Si les sources iconographiques permettent de reconnaître un type de bâtiment original, la tour à degrés, l'étude des sources littéraires démontre l'absence d'un vocabulaire spécifique et la signalisation maritime n'est pas toujours dissociée des activités (le plus souvent militaires) de surveillance, d'observation et de contrôle des espaces en mer.

A travers une sélection de vestiges archéologiques en Méditerranée occidentale, il est possible d'appréhender les phares et les tours côtières isolées sur lesquels s'appuient la signalisation maritime antique.

## **2. Les phares romains en Méditerranée Occidentale**

Les aides à la navigation que sont les tours de signalisation maritime répondent à des besoins spécifiques liés à la nature des côtes et des environnements. Par exemple, un cap qui se détache le long d'une côte ne sera pas visible en arrivant de la haute mer puisque la perspective écrase le relief sur un même plan (Arnaud 2005, 30-34). L'implantation d'une tour permettra de cristalliser cette information et de fournir un repère visuel (amer) qui peut fonctionner en condition diurne ou nocturne. Les tours n'offrent pas les mêmes indications aux marins qui naviguent depuis la haute mer ou sur un itinéraire de cabotage.

Une première distinction existe entre des dispositifs qui visent à sécuriser les abords d'un port et ceux qui marquent un environnement particulier comme des îles ou par exemple, le passage d'un détroit. Les tours de Sestos et Abydos, dans l'Hellespont, représentées sur des monnaies romaines (sous règnes de Septime Sévère et Caracalla), sont évocatrices. Si elles ne sont pas des 'phares', leur utilisation par les marins est indéniable, dans un environnement où il est difficile de manœuvrer. Strabon décrit avec précision une manœuvre de virement de bord nécessaire dans un détroit où la traversée en ligne directe n'est pas aisée (Strabon, Geo. 13.1 22). Les tours constituent des points fixes utiles à cette manœuvre.

En méditerranée occidentale, on peut évoquer le détroit de Messine réputé pour sa dangerosité, que rappelle la légende des monstres marins Charybde et Scylla. D'une importance stratégique pour le contrôle et la sécurisation des échanges maritimes, une tour de signalisation dans ce lieu est une aide précieuse. Au cap Peloro, la découverte puis la fouille entre 2003 et 2006 d'un podium monumental de 25 mètres de côté, sous la tour de Anglais, qui a été

interprété comme les vestiges d'une tour de signalisation, un phare, érigé au Ier siècle avant J.-C. (Tigano 2011). Les dimensions de la plateforme sont très proches de celle des fondations de la Torre Hercules à La Corogne ou du phare impérial de Leptis Magna. La tour devait posséder une élévation entre 30 et 40 mètres ce qui lui permet de posséder un rayon théorique de visibilité d'environ 25 km. Comme pour le détroit de l'Hellespont, la tour du cap Peloro joue un rôle majeur dans la traversée ou le franchissement.

Les phares «insulaires» sont aussi des dispositifs particuliers liés à la nature des terres balisées. Ainsi, les tours octogonales bâties à Giannutri sur le Monte della Scoperta et à Giglio sur le site de Castellari (Bronson, Uggeri 1970; Rendini 2009)<sup>1</sup> sont interprétées comme des dispositifs de signalisation maritime. Elles sont datées de la fin du Ier ou du 2è siècle après J.-C. A Giannutri, la tour est érigée à 78 mètres au dessus du niveau de la mer. Cette situation topographique lui confère un rayon théorique de visibilité d'environ 30 km. Cette implantation offre une vue panoramique sur les abords nord, est et sud de l'île. La tour communique visuellement avec le port de Cala Mestra qui lui ne peut voir qu'en direction de l'ouest.

Il existe au moins un autre exemple de tour de signalisation sur une île de Méditerranée occidentale attestée par des vestiges<sup>2</sup>, à Capri. Elle s'apparente en tout point à un phare mais le contexte de construction et son utilisation sont liés au complexe impériale de la Villa Jovis (Maiuri 1956, 24). Si cette tour correspond à celle évoquée par Suétone lors de la mort de Tibère (Vie de Tibère, 74), il s'agit d'un dispositif de signal qui n'appartient qu'à l'Empereur et n'est pas spécifiquement dédié à l'assistance des navires. Son implantation à presque 300 mètres au dessus du niveau de la mer offrait une vue stratégique sur toute la zone en direction du sud et permettait de prévenir l'arrivée de navires dans la baie de Naples. Cette tour ne pouvait en revanche pas communiquer avec Misène car la Villa bouchait la vue en direction du nord (Krause 2005, 48, 251). Elle est en communication visuelle avec un autre

dispositif de signalisation sur la pointe du cap de Punta della Campanella qui constitue un relai qui peut émettre et recevoir des signaux en direction du cap Misène (Giardina 2010, 96, 292).

Les tours érigées dans les ports ou à proximité immédiate jouent un rôle différent. Elles matérialisent un lieu sûr ou des dangers et permettent au pilote d'emprunter une voie saine. Les tours monumentales comme celle d'Alexandrie peuvent cumuler plusieurs fonctions. Dans ce cas, elle matérialise des terres basses invisibles lors des phases d'atterrissage et indique les dangers de la passe d'entrée mais pas l'entrée du port. Sa position sert de point d'appui pour des alignements qui permettent d'éviter les récifs.

L'aménagement de plusieurs ports romains semblent démontré une influence du paysage et la configuration du port d'Alexandrie. Les ports de Césarée de Maurétanie en Algérie, de Centumcellae et Portus en Italie sont des exemples particulièrement évocateurs. Dans le premier cas, un phare a été bâti au 1er siècle avant J.-C. sur l'îlot de Joinville. Les premières assises d'une tour octogonale de 18 m de large ont été mises au jour à la fin des années 1950 (Lassus 1958). Si les vestiges ne permettent pas d'établir avec certitude l'architecture de la construction, une tour à degrés est restituée. La configuration de l'espace portuaire est très proche du paysage alexandrin, à moindre échelle. Le phare indique la présence de l'île protège le port et constitue un point d'alignements avec d'autres constructions (Janon 1991, 753-755).

À Centumcellae et Portus, la construction d'une île artificielle au centre de l'entrée du port, entre les deux moles, semble également faire écho au paysage alexandrin sans toute fois le reproduire exactement (Quilici 2004; Morelli et al. 2001). Ces îlots artificiels qui portent des tours de signalisation sont des points d'ancrage pour la phase d'entrée au port et des points d'alignements avec d'autres édifices du port (et d'autres tours comme celle encore visible sur le mole lazzaretto à Centumcellae ou sur le mole qui borde l'accès à la darse et à l'octogone de

Trajan sur le site de Portus). On peut également s'interroger sur le rôle de ces tours dans la circulation des navires dans le port. Est-ce qu'un sens giratoire autour de ces phares a pu être instauré?

Un autre modèle, plus facile à mettre en œuvre, place la tour de signalisation, le phare ou une balise à l'extrémité d'une jetée. Dans ce cas, le dispositif offre une forme de balisage de l'entrée en indiquant précisément les contours des infrastructures portuaires. C'est le cas dans le port romain de Thapsus en Tunisie (Younes 1999, 190-191) et probablement dans celui du de Sagunte, Grau Vell, en Espagne (De Juan Fuertes 2002, 2003). Les deux sites sont aujourd'hui submergés.

La nature de la côte est le facteur déterminant de la fonction et du rôle de ces aménagements spécifiques qui ont pour but de répondre à des besoins maritimes. Tous ces exemples ne présentent pas de caractéristiques architecturales défensives et il ne s'agit pas de fortifications maritimes. Cependant, toutes ces tours que l'on considère comme des phares et qui sont mises en parallèles avec des dispositifs modernes possèdent une dimension stratégique supplémentaire qui découle directement du fonctionnement de l'activité de signalisation.

A la différence des pratiques contemporaines où les feux sont allumés en permanence, les phares et les tours de signalisation antiques sont dépendants d'une activité complémentaire d'observation et de guet. Il faut considérer que la signalisation maritime antique n'est pas une activité permanente, il semble que ce soit le passage de navires au large ou des conditions climatiques qui conditionnent le fonctionnement des dispositifs. L'absence d'un vocabulaire spécifique et entièrement dédié à ces constructions est un indice tangible en faveur de cette hypothèse.

### 3. La notion de doublon

L'épigramme du poète Poseidippos de Pella (Épigramme 115, P. Louvre 7172) sur le phare d'Alexandrie décrit précisément une tour qui cumule les fonctions de surveillance et de signalisation. C'est la position stratégique de la

tour qui lui confère cette double capacité. L'absence de hauteurs, de points remarquables sur la côte égyptienne et en particulier dans le delta est la cause principale de la construction d'une tour monumentale, qui devient une hauteur artificielle. La construction est à la fois, le lieu haut perché de la côte à partir duquel les gens du littoral observent mais aussi un point de repère, un amer pour les marins<sup>3</sup>. Cette construction leur permet de situer l'approche des terres avant qu'elles ne soient effectivement visibles. Le passage de Strabon sur les pyrgoi des massaliotes dans le delta du Rhône exprime très exactement les mêmes besoins et le même but à atteindre (Geo, 4. 1.8): fournir un signe aux marins qui matérialise la présence des côtes.

L'interaction avec la mer qui est au cœur de l'action de signaler repose sur une stratégie d'implantation précise. La position choisie permet un équilibre entre voir et être vu. Or la notion de guet est toujours associée à celle d'émettre un signal, une position ou des informations supplémentaires. Le guetteur est associé avec la communication – car voir sans pouvoir transmettre n'a plus de pertinence. Sa tâche consiste à voir puis à transmettre, soit en direction des terres, soit à destination de la mer<sup>4</sup>.

Les *speculae* sont des lieux de guet mais aussi des lieux d'où l'on transmet des signaux. Il y a une réelle continuité avec le monde grec où les notions de *Skopeion* et de *Phryktonia* sont étroitement liées. L'épisode le plus souvent invoqué pour illustrer cette relation est l'annonce de la chute de Troie. Les textes d'Homère et d'Eschyle montrent à quel point ce sont des éléments indissociables. Le terme *Phryktorion* désigne la transmission de signaux et *Phryktos* les torches utilisées.

La majorité des occurrences concerne l'usage de cette pratique dans un contexte de guerre et de prévention d'attaques terrestres ou maritimes, pourtant de nombreux auteurs emploient les mêmes termes pour décrire des dispositifs signalisation maritime. Ainsi, Hérodien évoque les phares dans leur ensemble, comme des «*φρυκτωρίους, ἃ τοῖς λιμέσιν ἐπικείμενα νύκτωρ διὰ τοῦ πυρός* » (Histoire de l'Empire, 4. 2.8). De même, Dion Cassius décrit le phare de

Claude à Portus comme une tour qui est aussi un «*φρυκτωρίαν* » (Histoire Romaine, LX, 11).

Même à partir de la diffusion tardive du mot *Pharos*, les mots *Pyrgos* et *Phryktorion* continuent d'être employés pour désigner des phares (Quet 1984). Il s'agit toujours de tours, qui se distinguent par leur capacité à porter des feux en direction de la mer. Si toutes les tours côtières ne sont pas des phares, tous les phares sont des tours côtières. Cette définition permet d'englober d'autres sites qui correspondent à ce type d'aménagement.

Trois exemples permettent d'illustrer ce propos:

- La tour romaine (2<sup>e</sup>-4<sup>e</sup> siècle après J.-C.) de l'isoletto di Bergeggi dans le golf Ligure (Bulagrelli 2003, 215-217). Située sur le point haut de l'île (+30 m au dessus du niveau de la mer), cette construction circulaire érigée sur une plateforme triangulaire peut assurer la fonction d'un phare. La restitution d'une rampe hélicoïdale qui permettrait le transport de combustible sur la partie sommitale semble confirmer cette fonction, ce qui n'exclut pas la dimension stratégique de communication avec le port de Vada. Le rôle de cette tour peut aussi être de prévenir la cité de l'arrivée de navires et mettre en place une surveillance.

- La tour romaine (1<sup>er</sup> siècle après J.-C.) du îlot du Lion de Mer en face de Fréjus présente une configuration très similaire même si l'état de conservation des vestiges ne permet pas de restituer avec certitude son architecture (Gébara, Morhange 2010, 77). Située sur le sommet de l'îlot à environ 25 mètres au dessus du niveau de la mer, la tour peut communiquer avec le port militaire et signaler un itinéraire sain qui longe la côte à partir de l'espace entre le Lion de mer et le Lion de terre, jusqu'à Fréjus. L'ouest de l'embouchure de l'Argens est aujourd'hui caractérisé par des obstructions et la dangerosité des eaux. On peut s'interroger, malgré la grande mobilité du littoral depuis cette période, si l'une des motivations de l'implantation de cette tour ne répond pas à des préoccupations liées à ces données bathymétriques.

- Le site Roccia del Picchione, situé entre le promontoire de Torre truglia et la villa maritime

de Sperlonga en Italie (Quilici 2009, 255-257). Le pic rocheux au sommet duquel a été aménagé une construction interprétée comme une station de signal ou un *speculae* se situe à 420 m du rivage actuel. Le site est à plus de 100 mètres d'altitude. Ce dispositif complète série de points remarquables sur la portion littorale entre le Mont Circei et le promontoire de Gaete. Si il ne s'agit pas d'un phare, une tour à feu peut assurer des communications rapides mais aussi une tâche de signalisation maritime en matérialisant la côte.

Les dispositifs de signalisation sont des marqueurs du paysage littoral qui contribuent au développement de l'identité d'un espace maritime. Au delà de l'aide à la navigation, la tour côtière est aussi un lieu d'observation stratégique qui permet d'assurer des tâches de surveillance et de contrôle sur une frontière naturelle qui est le point faible des territoires, ou la portion la moins bien maîtrisée : le littoral. Cela n'exclut en rien une vocation de signalisation et la capacité de l'exécuter.

Le fonctionnement de ces dispositifs doit s'appuyer plus logiquement sur l'emploi de torches et de signaux plutôt que sur l'entretien de foyers ouverts ce qui n'est pas forcément synonyme d'une efficacité moindre.

#### **4. Corrélation avec des aménagements postérieurs**

L'importance et l'utilité stratégique des sites évoqués s'illustrent tout particulièrement lorsque les emplacements sont réutilisés au cours d'époques postérieurs. Dans certains cas, la construction antique est réaménagée, restaurée ou modifiée pour assurer des tâches défensives et/ ou maritimes. Ainsi, les tours du port de Centumcellae ont été fortifiées à la Renaissance et aménagées pour recevoir des canons. La fonction de phare de la tour demeure. La tour de

Bergeggi a été englobée par une tour médiévale quadrangulaire de plus grandes dimensions qui a assuré des tâches de surveillance du littoral.

Des phares modernes ou des balises de signalisation ont été érigés sur les sites de Cherschell, du cap Peloro ou de l'îlot du Lion de Mer. Ces dispositifs fonctionnent encore aujourd'hui pour la sécurité des marins. La permanence stratégique de ces emplacements démontre d'une part la dimension diachronique du sujet et d'autre part la formidable valeur patrimoniale de ces constructions.

#### **Notes**

- (1) Et peut-être à Ventotene (De Rossi 1993, 54)
- (2) Une construction quadrangulaire datée du 2<sup>e</sup> siècle après J.-C. est interprétée comme les vestiges d'un probable phare à Bou Son sur l'île de Menorca (Ramis i Ramis, de Palol Salellas 1988, 21-24 ; *Tabvla Imperii Romani: Hoja K/J-31*)
- (3) Xavier Corré s'est interrogé sur cette notion de doublon et la possibilité que l'observation soit complétée par une assistance aux navigateurs en difficulté, que l'on repère depuis la tour. (2004).
- (4) Les hauteurs à partir desquelles sont observés les mouvements des navires (en contexte de guerre ou de paix) sont destinées à transmettre l'information à la cité. De même, les guettes à thons servent pour observer les passages des bancs et à les signaler aux pêcheurs sur leurs embarcations. Là encore, l'observation et le fait de transmettre une information sont indissociables. Le terme *σκοπία* est employé pour désigner des guettes pour la pêche, comme celle décrites dans un calendrier des sacrifices à Cos au I<sup>er</sup> av. J.-C. Strabon emploie également ce terme pour décrire les tours à thon (5. 2.6 et 17. 3.16).

#### **References**

- Arnaud P. (2005). *Les routes de la navigation Antique*. Errance. p. 248.
- Bronson R. L., Uggeri G. (1970). "Isola del Giglio, Isola di Giannutri, Monte Argentario, Laguna di Orbetello (Notizia preliminare dei rinvenimenti del 1968)", *Studi Etruschi* 38, pp. 201-214.

- Bulagrelli F. (2003). Ritrovamenti di età romana nell'isola di Bergeggi: alcune riflessioni. In Pasqualini et al. (2003). Des îles côte à côte. Histoire du peuplement des îles de l'Antiquité au Moyen-Âge (Provence, Alpes-Maritimes, Ligurie, Toscane). pp. 211-220.
- Corré X. (2004). Des dispositifs pour matérialiser les littoraux maritimes dans l'Antiquité et au Moyen-Âge. Gallina Zevi A., Turchetti R. ANSER Le Strutture dei porti e degli approdi antichi. II Seminario. Roma-Ostia Antica, 16-17 aprile 2004. p. 310.
- De Juan Fuertes, C. (2002). "Primera aproximación a la infraestructura portuaria saguntina". *Saguntum: Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia* 34. pp. 115-126
- De Juan Fuertes C. (2003). "La arqueología subacuática saguntina y el Grau Vell. Estado de la cuestión". *Saguntum: Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia* 35. pp. 229-235
- De Rossi G. M. (1993). Ventotene e Santo Stefano: un'agile ma esauriente guida per la riscoperta storica, archeologica e naturalistica delle due isole e per una loro "rilettura" nel Museo di Ventotene. Guido Guidotti. p. 104.
- Donati L., Cappuccini L. (2009). "Postazioni per segnali luminosi (φώτα πυρσών) a Punta Ala", in Uggeri G., Manrangio C., Laudizi G. (Eds), *Palaia philia: studi di topografia antica in onore di Giovanni Uggeri. Journal of ancient topography*. Supplemento 4, pp. 381-388.
- Gébara C., Morhange C. (2011). *Fréjus (Forum Iulii) : Le port Antique, JRA*, Supplementary series n° 77. Portsmouth. p. 152.
- Giardina B. (2010). *Navigare Necesse est: Lighthouses, from Antiquity to Middle ages*. BAR International Series 2096. p. 348.
- Janon M. (1991). *De Judée en Narbonnaise, reconnaissance de quelques sanctuaire du pouvoir. MEFRA*. 103-2. pp. 735-783.
- Krause C. (2005). *Villa Jovis: l'edificio residenziale*, Napoli, p. 319.
- Lassus J. (1959). "Les récentes découvertes à Cherchel". *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*. pp. 215-225.
- Maiuri A. (1956). *Capri: storia e monumento. Itinerari dei musei, gallerie, scavi e monumenti d'Italia* Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, Libreria dello Stato. P. 135.
- Morelli C., Marinucci A., Arnoldus-Huyzendveld A. (2011). "Il porto di Claudio: Nuove Scoperte". 47-66. In Keay S., Paroli L. *Portus and its hinterland: recent archaeological research*. British School at Rome. pp. 319.
- Quilici L. (2004). "Per il restauro del faro del Lazzaretto a Civitavecchia" in *Giacobelli* 2004. Lezioni Fabio Faccenna: conferenze di archeologia subacquea (III-V ciclo). pp. 111-118.
- Quilici L. (2009). *Praetorium Speluncae. Ricerche sui confini della proprietà imperiale*. ATTA (Atlante tematico di topografia antica). 19. pp. 201-321.
- Quet M.-H. (1984). *Pharus, MEFRA*, pp. 96-2, 789-845
- Rendini R. (2009). "I fari antichi di Giglio e Giannutri, Un aggiornamento" in Uggeri G., Manrangio C., Laudizi G. (Eds). *Palaia philia: studi di topografia antica in onore di Giovanni Uggeri. Journal of ancient topography*. Supplemento 4. pp. 389-396.
- Ruotolo A. (2013) "Il fortino S. Pietro e il molo del Lazzaretto nel Porto di Traiano". *Forma Urbis* VII Premio. pp. 28-38.
- Tabvla Imperii Romani: Hoja K/J-31: Pyrénées orientales - Baleares - Tarraco - Baliares. Sobre la base cartográfica del mapa a escala 1:1.000.000 del IGN. (1997). Unión académica internacional. Comité español. Centro Nacional de Información Geográfica. Madrid.
- Tigano G. (2011). *Messina: scavi a Ganzirri e a Capo Peloro (2003-2006)*. Soprintendenza beni culturali e ambientali di Messina. Unità operativa X, p. 190.
- Younes A. (1999). L'installation portuaire de Thapsus: mise au point à partir des textes anciens et de la documentation archéologique. Cahiers du C.E.R.E.S Série géographique n° 29. .pp. 181-193.



## El Castillo de Cullera. Adecuaciones del castillo islámico

José Manuel Climent Simón<sup>a</sup>, María Isabel Giner García<sup>b</sup>, Ángeles Rodrigo Molina<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Dep. Proyectos arquitectónicos ETSAV. UPV, Valencia, España, [jmcliment@gmail.com](mailto:jmcliment@gmail.com), <sup>b</sup> Dep. Construcciones Arquitectónicas ETSIE, UPV. Valencia, España, [magigar@csa.upv.es](mailto:magigar@csa.upv.es), <sup>c</sup> Dep. Expresión Gráfica Arquitectónica ETSIE, UPV, Valencia, España, [arodrigo@ega.upv.es](mailto:arodrigo@ega.upv.es)

### Abstract

The strategic location of most of the fortifications has led to the use throughout history of many settlements, carrying out numerous renovations to adapt them to the defense needs of each period.

The privileged location of the Cullera Castle, from which a vast territory south to the Júcar river including coastal and river areas can be controlled, has justified that from its origins in the tenth century to the mid-eighteenth century it would be used as a fortified enclosure.

Due to its long history, this defensive enclave boasts numerous examples of architectural elements from different ages. Therefore, it constitutes, a wealth of great historical interest, highlighting structures dating from Islamic Period, from which numerous remains have been preserved. Meanwhile, subsequent renovations following the Christian reconquest, call attention to the last structures built during the Carlist Wars. Since its desertion after the last armed conflicts, the Castle and its enclosures entered a stage of almost total abandonment, reaching modern times in an advanced state of ruin.

In the last decade there have been a series of interventions following a sequence of stages included in a Master Plan which has resulted in the consolidation and restoration of the different structures of the ensemble, including the necessary archaeological research to pursue each of them.

Buildings' reuse as a guarantor of its maintenance and conservation was one of the intervention approaches, so that different socio-cultural uses compatible with the nature of the monument were proposed, contributing at the same time to its dissemination.

**Keywords:** conservación, reutilización, difusión, estrategias

### 1. Introducción

En el marco de este Congreso, dedicado a las Fortificaciones de la Edad Moderna en la costa oeste del Mediterráneo, nuestra aportación pretende abarcar varios aspectos. En primer lugar realizar una descripción actualizada de las estructuras defensivas del Castillo de Cullera, incluyendo una breve reseña histórica, así como un estudio constructivo. En segundo lugar se pretende mostrar de forma resumida el alcance de las intervenciones realizadas entre los años 2005 y 2012, siguiendo las indicaciones y el plan de etapas recogidos en el documento "Plan Director de Actuaciones del Castillo de Cullera

y su entorno", para finalmente, a modo de conclusión, realizar una valoración de las actuaciones realizadas, relacionando estas con la recuperación y puesta en valor del monumento y su uso y disfrute por la ciudadanía.

### 2. Descripción del Castillo

El Castillo de Cullera se ubica en la ladera meridional de la montaña de Cullera o Montaña del Oro.

La ubicación del mismo, como en la mayoría de casos, responde a criterios geoestratégicos, ya

que desde este emplazamiento se controla un amplio territorio de costa y llano litoral, especialmente al sur del río Júcar, teniendo comunicación visual con los castillos de Corbera y Bairén (Gandia)

Aunque los trabajos de arqueología realizados han datado materiales pertenecientes a la cultura Ibérica de los siglos V y VI a.C, el origen del castillo, tal y como ahora lo conocemos, se remonta al s.X, siendo las primeras construcciones de época califal. A partir de este momento, el conjunto fortificado ha sido objeto de numerosas transformaciones a lo largo de su dilatada historia de más de 1000 años.

Los principales episodios en la historia del conjunto se corresponden con el periodo Almohade, s.XII y XIII.

Desde la conquista cristiana del mismo en 1.238 no se reconocen importantes transformaciones del mismo hasta los siglos XV-XVI, periodo en el que se realizan obras que cambiarán el aspecto de la fortaleza islámica, como son la sala gótica, sala de armas y posteriormente el baluarte defensivo adosado a la Torre Mayor.

El último periodo de transformaciones importantes tiene lugar en el s. XIX, coincidiendo con las Guerras Carlistas, equipando parte de sus defensas con aspilleras adaptadas a la fusilería.

Desde este momento el Castillo deja de utilizarse y por tanto de mantenerse hasta que se instala una compañía de padres Franciscanos, siendo su último uso hacia los años 60 del pasado siglo como escolanía.

A pesar de las numerosas transformaciones realizadas en el mismo, el conjunto conserva gran parte de su estructura inicial, correspondiente con la construcción islámica entre los siglos X-XIII.

Dicha estructura sigue el esquema tripartito utilizado en otros recintos próximos como puede ser el Castillo de Bairén en Gandia.

De manera que se pueden distinguir claramente tres recintos fortificados (Fig. 1):

En la zona más alta se sitúa la llamada Alcazaba o Fortaleza, junto a éste un primer recinto amurallado que denominamos Primer Albacar y ocupando gran parte de la ladera se extiende el gran recinto del Segón Albacar.

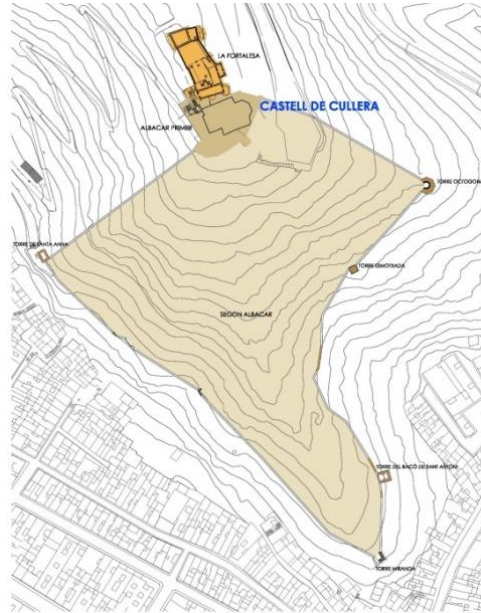


Fig. 1- Plano general de los recintos fortificados del Castell de Cullera. (Climent, J.M.)

El recinto superior presenta un patio en torno al cual se distribuyen los principales elementos entre los que destaca el gran volumen de la Torre Celouquia o Torre Mayor. El resto del recinto conserva parte de los elementos iniciales y numerosas reformas de épocas posteriores entre las que destaca la Sala Gótica.(Fig. 2)

Los Albacares eran recintos cerrados protegidos por lienzos y torres que suponían una primera línea de defensa y un espacio en el que albergar y refugiar a la población y sus pertenencias durante episodios de conflictos bélicos.

Esta zona del castillo es la peor conservada. En el caso del Primer Albacar por la construcción en su interior a finales del s. XIX del Santuario de la Virgen de la Encarnación y en el caso del Segón Albacar por los escasos restos que quedan en pie, ya que salvo las torres y algún tramo de lienzo el resto fue ordenado derribar en el s. XVIII.

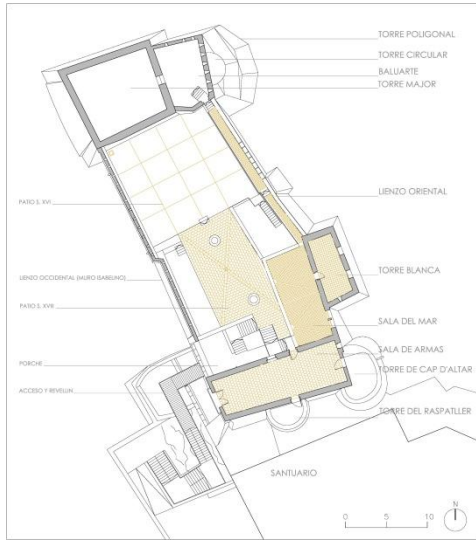


Fig. 2- Planta del nivel superior del recinto de la Fortaleza. (Climent, J.M.)

### 2.1. Reseña histórica

El Castillo de Cullera en la situación que ocupa en la actualidad, es una construcción de época califal (siglo X), erigida por el Estado cordobés para el control y defensa del territorio, especialmente la zona litoral y desembocadura del río Xúquer.

A comienzos del siglo XI formará parte del sistema defensivo, frontera meridional, de la taifa independiente de Valencia. En la primera mitad del siglo XII el territorio quedará incluido en la órbita política del imperio almorávide y después, en el imperio almohade, disfrutando de ciertos periodos de independencia.

El castillo pasó a manos cristianas poco después de la conquista de la ciudad de Valencia en 1238. Perteneció a la Orden del Hospital, y en la guerra de los dos Pedros del siglo XIV parece que una buena parte del mismo se derribó y volvió a construir y hasta el siglo XVI sufrió un largo periodo de decadencia y abandono.

En el siglo XV I se “moderniza” el castillo y se construyen una serie de baluartes y revellines, reforzando lienzos de muralla con alambres y disponiendo artillería en diferentes torres.

Todas estas obras, junto a la construcción de las torres vigía del litoral y el refuerzo de la iglesia-fortaleza de la villa y el posterior construcción del recinto amurallado urbano, iban encaminadas a reforzar la defensa de la villa y el litoral frente a ataques y saqueos de la piratería.

En el siglo XIX volverá a registrarse cierta actividad militar con la guerra del francés y posteriormente con las guerras carlistas, construyéndose, principalmente, una serie de aspilleras, tanto en el lienzo occidental como en la Torre Major.

La presencia de un ermitaño que atendía la capilla de la Mare de Deu del Castell fue la causa de que el castillo se mantuviera más o menos en pie. Posteriormente, en la segunda mitad del siglo XIX se instaló una comunidad de frailes (Padres Franciscanos), construyéndose un santuario justo al lado del castillo.

### 2.2 Estudio constructivo

La característica principal de cualquier fortaleza es su función como reducto defensivo, por lo que todas ellas presentan un aspecto sólido y resistente; prueba de ello es la gran durabilidad de sus estructuras, que sin apenas mantenimiento han llegado a nuestros días con cierta dignidad.

Desde el punto de vista constructivo, en un conjunto de las dimensiones del castillo de Cullera, formado por varios recintos y teniendo en cuenta su dilatada historia, es normal encontrar un amplio elenco de soluciones y técnicas constructivas que abarcan desde las fábricas de mampostería armadas con emparrillados de madera, la construcción de torres de planta octogonal con la técnica del tapial calicostrado o la construcción de la sala gótica con bóvedas nervadas realizadas en sillería.

El conjunto de la Torre Major del Castell y el Baluarte defensivo situado en el acceso a la misma son un ejemplo en el que se puede recorrer la historia del Castillo, localizando en el mismo desde las primeras construcciones del siglo X, hasta las últimas adaptaciones defensivas realizadas en el castillo, de mediados del siglo XIX que se corresponden con las

defensas realizadas durante las Guerras Carlistas.

La Torre Mayor es uno de los elementos más representativos del castillo de Cullera. De planta cuadrada algo irregular y unas dimensiones en la base de unos 15 metros, se levanta hasta una altura máxima de 17 metros presentando un importante derrame en alguno de sus muros, ofreciendo un perfil ligeramente truncado.

De los antiguos niveles cubiertos con bóvedas no queda ningún resto, presentándose la torre totalmente vacía en su interior, donde es posible apreciar las diferentes etapas de su evolución mediante la lectura de las diferentes estructuras superpuestas que configuran la actual torre.

La construcción más antigua se trata de una torre construida con mampostería tomada con mortero de cal y armada con un entramado de rollizos de madera que se disponen en las caras interiores y exteriores en hiladas horizontales y que son unidas con otras piezas verticales más cortas. Estos dos entramados superficiales están unidos mediante otros elementos de madera que atraviesan el espesor del muro. Las diferentes piezas están unidas mediante grandes clavos metálicos, de los que se conserva algún ejemplar. Este tipo de estructura, datado en el siglo X, supone un interesante ejemplo de técnica constructiva por la utilización de la madera de esta forma tan característica en la construcción de muros de mampostería.

La utilización de secciones de madera de buena calidad, que han perdurado hasta nuestros días, en una zona geográfica donde no existen masas forestales para proveer dicha materia prima, se explica por la presencia del río Xúquer y su desembocadura en el mar Mediterráneo. Por el río bajaban los troncos de conífera desde las zonas forestales del interior para ser embarcados y llevados a Denia y ser utilizada en la construcción de embarcaciones en las atarazanas de esta población.

La presencia de refuerzos con madera, aunque menos aparente que en este caso, se localiza también en otros elementos defensivos del castillo como las torres circulares del frente

meridional de la fortaleza superior (Torre de Cap d'Altar y Torre del Raspatller)

Gran parte del muro meridional se desmoronó, permaneciendo sus restos en el interior de la torre hasta que se realizaron las primeras campañas de excavaciones arqueológicas.

Sobre los muros de la torre inicial, y adosándose exteriormente a ellos en tres de sus caras, se produce otra importante fase constructiva, datada en el s. XII, en la que se forra la antigua torre y se eleva por encima de la construcción. En este caso se emplea la técnica del tapial de mampuesto y argamasa de cal, muy visible en la cara norte.

En la siguiente intervención importante, datada en el s. XVI, se construyen los alambores y baluarte defensivo de la cara este ( Fig. 3 y 4), así como remates almenados que después serían eliminados por otras intervenciones posteriores. Es posible que en esta época se macizara de tierra en interior de la torre, adaptando su defensa a las nuevas técnicas bélicas. Los materiales empleados en esta fase son en general de peor calidad, estando constituidos por obra de mampostería trabada con morteros de cal, siendo en algunos casos como en los alambores del lienzo occidental de mampuesto y tierra sin apenas ligantes y recubiertos con una capa de mortero.

La última intervención de importancia tuvo lugar en el s. XIX con motivo de las Guerras Carlistas. Se recreó la torre con el actual cuerpo de espilleras que remata el elemento en sus cuatro fachadas, se construyeron dos zonas cubiertas sobre la terraza y posteriormente en la cara occidental la espadaña que actualmente remata dicha fachada.

El Baluarte: La actual construcción está datada en el s. XVI y está formado por un cuerpo macizo situado junto al cara oriental de la Torre Mayor, desde donde se accede a ésta y al que se llega a través del "carreró" o paso de ronda del lienzo oriental tras salvar mediante una escalera el desnivel existente entre ambos. Tiene unas dimensiones aproximadas en la base de 12 x 10 metros y una altura total de unos 15 metros,

presentando en su terraza superior unas dimensiones de 7 x 5 metros

Su construcción tenía como finalidad proteger del fuego de artillería a la torre por ese flanco oriental, así como utilizarlo para disponer la artillería defensiva.



Fig. 3- Ortofotografía del Baluarte de defensa del acceso a la Torre Mayor (Global Mediterranea)

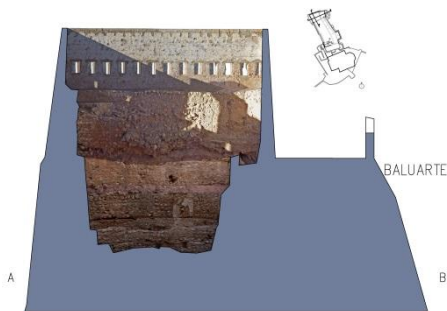


Fig. 4- Ortofotografía de la sección transversal de la Torre Mayor y Baluarte (Global Mediterranea)

Siguiendo los cánones de este tipo de estructuras defensivas, se trata de una estructura totalmente maciza con sus caras facetadas en forma poligonal para absorber y repeler los impactos de la artillería. A nivel de la terraza presenta una planta trapezoidal y está coronada con aspilleras y almenas en su cara oriental, con un muro más

alto provisto de tres aspilleras en su cara norte y por otro muro donde se sitúa el acceso desde el carreró y varias aspilleras en su muro recayente al sur, estando protegido por la propia Torre Mayor por su lado oeste.

### 3. Trabajos de recuperación y puesta en valor

#### 3.1. El Plan Director de Actuaciones

Tras varios años cerrado al público por el avanzado estado de ruina que presentaba, el Ayuntamiento de Cullera, consciente de la necesidad de recuperar la principal pieza de su patrimonio, promovió la implicación de la Generalitat Valenciana para iniciar las actuaciones en el Castillo.

Como resultado, en 2005 se recibió por parte de la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte el encargo para redactar el documento “Plan Director del Castell de Cullera y su entorno”

Debido a las características particulares de este tipo de edificaciones históricas de gran complejidad histórica y constructiva, en cuya restauración intervienen diferentes disciplinas y oficios, se hace necesario disponer de un instrumento que sea capaz de recoger toda esta complejidad y de forma coordinada establezca estrategias tendentes a la recuperación del conjunto.

En este sentido, el Plan Director se convierte en el Marco de Referencia que hace partícipes a todos los futuros agentes intervinientes y en el que se fijan las estrategias y planificaciones tendentes a la investigación, consolidación, restauración y puesta en valor del monumento.

Como en la gran mayoría de documentos de estas características, el objetivo a alcanzar es doble, por un lado se trata de planificar las actuaciones tendentes a la recuperación del conjunto monumental y su puesta en valor, y por otra de planificar los futuros usos y su gestión.

En la redacción del documento han participado diferentes profesionales tales como arquitectos, arquitectos técnicos, arqueólogos, historiadores, restauradores, etc. Así como técnicos responsables a nivel local y autonómico tales como las concejalías de Cultura y Turismo del

Ayuntamiento de Cullera y la Conselleria de Cultura.

Tras el análisis y síntesis realizados, se propone una secuencia espacio temporal de actuaciones, con un horizonte próximo como objetivo para cumplir las previsiones del plan.

Para ello se elabora un Plan de etapas basado en posibilidades reales en cuanto a su fragmentación presupuestaria, atendiendo también otras exigencias planteadas.

### **3.2. Actuaciones de consolidación y restauración**

Siguiendo la planificación establecida en el Plan Director se fueron realizando la práctica totalidad de las actuaciones previstas en el mismo.

Las primeras fases se centraron en el recinto superior para pasar a intervenir posteriormente los restos del Segón Albacar.

En todas las actuaciones realizadas se ha trabajado conjuntamente con arqueólogos, que previamente y en paralelo al desarrollo de los trabajos realizaron importantes estudios y nuevas aportaciones que han servido para disponer de una actualizada y más completa documentación sobre los diferentes aspectos relacionados con la historia y construcción del castillo de Cullera.

Otro de los objetivos marcados a priori era la reutilización de parte de los espacios recuperados, de manera que en las diferentes fases se ha tenido en cuenta esta premisa, permitiendo compatibilizar la naturaleza monumental del conjunto con determinados usos de tipo socio-cultural, posibilitando en la actualidad que se desarrolle en el castillo un importante programa cultural que entre otras actividades incluye la exposición permanente del Museu Arqueològic de Cullera.

### **4. Conclusiones**

La consolidación y restauración de las estructuras del castillo de Cullera no tendrían sentido sin el valor añadido de la información

obtenida durante el transcurso de las actuaciones realizadas.

Durante todo el proceso se ha contado con la participación de diferentes disciplinas tales como historiadores, arqueólogos, restauradores, etc..., que a través de sus estudios han aportado importantes novedades que completan y amplían el grado de conocimiento sobre el origen y evolución de un conjunto edificado de una gran complejidad.

En este sentido cabe citar entre otras la aparición del segundo aljibe en el patio de armas, perfectamente conservado, los niveles originales del patio correspondientes al s. XVI, la existencia de dos troneras en dicho muro occidental, la existencia de una torre poligonal de tapia de época almohade que forraba otra anterior circular de mampostería y que a su vez son desmochadas y rodeadas por el baluarte del siglo XVI, la aparición de la cubierta original sobre canes de la sala de Armas, etc. Estos son sólo unos pocos ejemplos, quizá los más significativos, de entre otros muchos que han contribuido a enriquecer el conocimiento sobre este interesante ejemplo de arquitectura defensiva.



Fig. 5- Fachada occidental de la Fortaleza, en primer término los restos del Revellín del siglo XVI que defendía el acceso. Al fondo la Torre Major con el remate aspillerado del siglo XIX.

Centrando de nuevo la atención en la torre Major y Baluarte cabría reseñar que durante las intervenciones de restauración llevadas a cabo en esta zona, los estudios arqueológicos realizados confirmaron la presencia de una

construcción anterior que estaba en parte oculta por la obra del baluarte. Se trata de una torre poligonal construida con la técnica del tapial calicostrado que envuelve a una construcción anterior, formada por una torre de planta circular levantada con mampostería. Tanto esta primera torre de época islámica, como el forro poligonal de tapial de época almohade, como la construcción del Baluarte del s. XVI tenían como objeto la defensa del principal elemento del castillo que no era otro que su torre Major, más concretamente el frente oriental que alberga el acceso a la misma.

La construcción poligonal del s. XII-XIII es un caso similar al de la llamada Torre Octogonal, situada en una cota inferior, en el recinto del Segundo Albacar.

Todo ello supuso, además de una gran satisfacción por el hallazgo, un reto por la dificultad añadida a la hora de plantear la

restauración del Baluarte, proponiendo que la presencia de todas estas fases constructivas contribuyera a la comprensión el proceso evolutivo de este sector del castillo, consecuencia de sucesivas superposiciones.



Fig. 6- Fachada oriental de la Fortaleza, a la derecha e Baluarte defendiendo el acceso a la Torre Major

## Referencias

- Arciniega García, L. (1997). *El Castillo de Cullera. Informe histórico analítico*. Universitat de Valencia.
- Arciniega García, L. (2003). *Sistemas de defensa en Cullera: Castillo, murallas y torres*. Ajuntament de Cullera.
- Climent Simón, J. M. (2005). *Plan Director de actuaciones en el Castell de Cullera y su entorno*, Conselleria de Educació, Cultura y Esport.
- Cotino, F. (2002) "El castell de Cullera: interpretación de ciertas estructuras arquitectónicas fechables poco antes de la época de la conquista" en *Castells, torres i fortificacions en la Ribera del Xúquer* (A.Furió, J. Aparici, eds.). VIII Assemblea d'Història de la Ribera (Cullera 2000). Ajuntament de Cullera-Universitat de València, 129-132.
- Díaz Borrás, A. (1988). "El asalto berberisco a Cullera en 1503 y Alzira en la defensa de la Ribera" en *Al-Gezira* 4/5, Alzira, 147-171.
- López Elum, P. (1991). "La intervención y conquista de los castillos de Cullera y Bairén en el año 1239" en *Cullaira* 3, Cullera, 71-80.
- Monraval Sapiña, M. (1990). "Torre Major del Castell. Cullera, la Ribera" en *Excavacions arqueològiques de salvament a la Comunitat Valenciana 1984-1988*. Vol. II. Intervencions Rurals, pp. 144-147.
- Piles, A. (1893). "*Historia de Cullera*". Ajuntament de Cullera. 1979.
- Vercher, S. (2005). "El Castell de Cullera a través dels memorials de l'any 1537" en *Qulayra, Revista d'arqueologia i estudis històrics*. I. Museo d'història i arqueologia de Cullera.





# **Intervención y puesta en valor de la Torre del Molinete en Mazarrón y su entorno paisajístico y patrimonial**

**Pedro E. Collado Espejo**

Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España, [pedroe.collado@upct.es](mailto:pedroe.collado@upct.es)

## **Abstract**

The Tower of El Molinete is one of the three watchtowers built between the 15th and 16th centuries in Mazarrón (Murcia - Spain), in order to warn the population of eventual incursions by Berber pirates. The Tower is located in the urban area of Mazarrón and it crowns the so-called Hill of El Molinete, which is the great green area of the city. Both the Tower and the Hill were in a poor state of preservation. The intervention has resulted in the improvement of the state of preservation and accessibility to the Tower, as well as the regeneration, fitting-out and landscaping of the entire Hill, as an open and safe urban space recovered for leisure and enjoyment of the historical and natural environment, by reintegrating these two heritage and landscape points of reference into the city.

**Key words:** intervention, tower, hill, accessibility.

## **1. Introducción**

La Torre del Molinete es una de las tres torres defensivas costeras, construidas entre los siglos XV y XVI, que se encuentran en el municipio de Mazarrón (Murcia, España), las otras dos son la Torre de Santa Isabel o de Las Cumbres y la Torre de Los Caballos. Estas tres torres vigía, declaradas Bien de Interés Cultural con categoría de Monumento (con la entrada en vigor de la Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español), se construyeron como consecuencia de la alta frecuencia con que se producían, en aquella época, las incursiones de piratas berberiscos en todo el litoral murciano y, especialmente, en la costa de Mazarrón. La Torre del Molinete es la única de las tres torres que se encuentran en el casco urbano de Mazarrón, pues las otras están en la línea de costa, y corona el llamado Cerro del Molinete, que es la gran zona verde del núcleo urbano de la ciudad, dominando así toda la bahía como puesto de vigilancia y aviso a la población frente a la posible llegada de invasores desde el mar.

La intervención y puesta en valor de la Torre del Molinete, en Mazarrón, y su entorno paisajístico y patrimonial se engloba dentro de las actuaciones previstas en el “Plan Director de Infraestructuras, Accesibilidad y Equipamientos Turísticos de la Bahía de Mazarrón”, aprobado en 2003, y que marcaba como uno de los principales objetivos para los años siguientes la planificación de las actuaciones a desarrollar para la mejora, en todos los ámbitos, de la Bahía de Mazarrón con el fin de convertirla en un referente cultural y turístico de la Región de Murcia, prestando especial atención a todos los recursos históricos, sociales, arquitectónicos, naturales, paisajísticos y culturales que posee esta zona y a su potencialidad. En concreto, este Plan Director, en el apartado correspondiente al análisis y propuestas de actuación en los “Recursos Históricos y Culturales”, detalla unos criterios y metodología de intervención que se han seguido en la Torre y Cerro del Molinete, tanto en la fase de proyecto como en la propia ejecución de las actuaciones, con el fin de

recuperar, poner en valor y potenciar la Torre como nuevo recurso turístico-cultural a la vez que conseguir la regeneración y mejora del Cerro como espacio natural y paisajístico. Y todo ello prestando especial atención a la restauración de la Torre como monumento, la mejora de las condiciones de seguridad y accesibilidad a la construcción histórica, el acondicionamiento del entorno natural y paisajístico del Cerro como espacio público de esparcimiento y disfrute de la población y visitantes, y la delimitación, vallado y protección de todo el entorno patrimonial para su correcto mantenimiento y conservación.



Fig. 1.- Torre y Cerro del Molinete después de la intervención. (P.E. Collado)

## 2. Breve descripción de la Torre y el Cerro

La Torre del Molinete es una construcción de carácter defensivo, realizada en mampostería de piedra caliza tomada con argamasa de cal y de planta circular, por lo que parece que recibe el nombre de “El Molinete” por su gran parecido con la tipología de los molinos de viento, tan presentes en estos entornos. Al estar edificada en la parte más alta del Cerro del Molinete, dispone de unas privilegiadas vistas sobre todo su entorno, con visión directa a las torres de vigilancia situadas en primera línea de la costa de la Bahía de Mazarrón, es decir, las torres de Santa Isabel, Los Caballos, Cope (municipio de Águilas) y Santa Elena (municipio de Cartagena) sirviendo claramente como importante bastión de vigilancia y defensa de Mazarrón. Por su situación elevada sobre unas rocas, en la cima del cerro, antes de la intervención carecía de un

acceso fácil y su interior disponía de una única sala, con unas dimensiones bastante reducidas (la Torre tiene 21,20 m<sup>2</sup> de superficie construida y un diámetro interior de 2,50 m aprox.), lo que corresponde a una construcción defensiva y pensada únicamente como puesto de vigilancia. La torre presentaba un estado de conservación bastante lamentable ya que no había sido objeto de actuación alguna de reparación o restauración al menos en las últimas décadas. La construcción no presentaba ningún elemento de cubierta, había perdido parte del volumen superior y no tenía ningún elemento de protección al estar abierto el hueco original de la puerta de acceso (posiblemente de madera en origen pero que no se había conservado).

El Cerro del Molinete se ubica en una zona libre y pública del municipio, abierta y sin ningún tipo de cerramiento que permita regular y controlar el acceso al cerro, actuando como una gran zona verde dentro del casco urbano. El Cerro tiene una superficie de unos 19.275 m<sup>2</sup> y 935,00 ml de caminos, que discurren por las laderas del monte para conducir a la cima, donde se encuentra la Torre. Por su elevación, cuenta con importantes vistas sobre el entorno, destacándose como un importante punto de observación de los edificios históricos referentes de Mazarrón, como son las Casas Consistoriales, el Castillo de los Vélez, las Iglesias de San Antonio de Padua, de San Andrés y de La Purísima, el Coto Minero de San Cristóbal.



Fig. 2.- Vista general del Castillo de los Vélez y el Coto Minero de San Cristóbal desde la Torre del Molinete. (P.E. Collado)

En cuanto al estado de conservación del Cerro, podemos decir que la apariencia era de un entorno natural semiabandonado, donde destacaba la proliferación de arbustos y matorrales entre el numeroso arbolado y con los caminos de tierra que conducían a la cima pareciendo abrirse paso entre la maleza. La falta de cercado y protección había ocasionado un cierto deterioro del entorno, ya que no permitía controlar el depósito de basuras y escombros, favoreciendo además los actos vandálicos, con rotura de farolas, pintadas en la Torre, rotura de varios bancos...



Fig. 3.- Detalle de la ladera del Cerro antes de la intervención. (P.E. Collado)

### 3. Intervención en la Torre

La intervención proyectada y realizada en la Torre se planteó con tres objetivos básicos. En primer lugar, se debía consolidar y restaurar la edificación, pero teniendo muy en cuenta que se interviene en un Bien de Interés Cultural con categoría de Monumento; por tanto, la metodología de conocimiento y los criterios de actuación debían ser absolutamente respetuosos con los valores históricos, arquitectónicos, sociales y culturales que atesora la Torre. La restauración se limitó a procesos básicos de limpieza de los paramentos existentes, consolidación y conservación de los muros de mampostería intentando, en todo momento, diferenciar (aunque de manera sutil para no distorsionar la imagen general del monumento), los morteros y materiales pétreos nuevos a colocar respecto de los originales, para evitar caer en el llamado falso histórico.



Fig. 4.- Imagen general de la Torre del Molinete antes de la restauración. (P.E. Collado)

En segundo lugar, se buscaba una mejora de las condiciones de accesibilidad y seguridad al inmueble. En este caso, a pesar de ser un objetivo derivado del cumplimiento de la Ley Regional de Accesibilidad, por las propias características constructivas y de ubicación de la Torre, no resultaba posible garantizar la accesibilidad total al interior de la construcción sin alterar gravemente su configuración arquitectónica original (protegida por su carácter de Bien de Interés Cultural). No obstante, se proyectaron y realizaron una serie de acciones encaminadas a garantizar el acceso de todas las personas al menos a un punto lo más cercano posible a la base de la Torre y, en cualquier caso, a la nueva plataforma de descanso y recreo, a los pies de la Torre, donde se instalarían finalmente los carteles y puntos de información e interpretación de toda la intervención.

En tercer lugar, se buscaba el acondicionamiento natural y paisajístico del entorno inmediato de la edificación histórica como espacio público al objeto de mejorar su imagen y sus condiciones como lugar de acogida de visitantes. Sobre este nuevo espacio (una explanada delante del acceso principal de la Torre) se han centrado las actuaciones para la mejora de accesibilidad y las acciones informativas, pero además, en los recuperados caminos del Cerro se han diseñado y creado pequeñas zonas de estancia y descanso para los visitantes, con un mobiliario urbano (bancos, papeleras, cartelería...) diseñados acorde con el entorno histórico, natural y paisajístico del Molinete.

Se procedió a la limpieza general de la Torre y su entorno inmediato; con eliminación de las pintadas existentes con el uso de proyección de agua destilada a presión controlada y cepillado manual con cepillo de celdas suaves, además de aplicar un tratamiento hidrofugante como protección final (probado previamente para que no afectase a la textura y color del cerramiento original de mampostería). Las pequeñas grietas fueron inyectadas con lechada de cal y cosidas con varillas de fibra de vidrio, consiguiendo la continuidad y estabilidad estructural de la fábrica. En zonas con lagunas y carencias de material, se realizó la reintegración con material pétreo de distinta tonalidad de la existente, aunque sin destacarse en exceso, y mortero de cal coloreado para su entonación con el mortero existente, en una intervención que perseguía la diferenciación sutil entre materiales originales y nuevos pero con un marcado interés de recomposición integradora. Para el remate superior de la fábrica de mampostería se optó por la consolidación mediante aplicación de mortero de cal pero tomando la forma ligeramente curva para la correcta evacuación del agua de lluvia. Con esta solución se consolidaba la fábrica afectando mínimamente al volumen existente, evitando la restitución con material nuevo.

La puerta de acceso original, posiblemente de madera, no se había conservado ni había constancia gráfica o escrita de cómo fue en origen. Además, en el hueco de acceso faltaba una de las jambas de piedra caliza por lo que se decidió la reposición de ésta pero realizándola en piedra artificial para conseguir cierta diferenciación visual respecto de la original. Para cerrar y proteger el acceso al interior de la Torre se colocó una puerta de forja, a modo de enrejado, que permite ver el interior sin acceder a él. Finalmente, a toda la fábrica se le daría un tratamiento protector e hidrofugante que no producía brillos en los paramentos.

Para salvar la importante diferencia de cota existente entre explanada y el hueco de acceso a la Torre, así como la presencia de las rocas, se optó por realizar una nueva escalera con peldaños de hormigón coloreado, en tonos ligeramente almagra, para conseguir la máxima

integración cromática de esta solución con las enormes rocas sobre las que descansa la Torre y el menor impacto visual posible. Para una mayor seguridad en la subida, se colocó una liviana barandilla metálica que se integra perfectamente en todo el conjunto al haberse tratado con una imprimación en tonos similares a los de las rocas del entorno.



Fig. 5.- Detalle de la nueva escalera de hormigón coloreado y barandilla metálica para acceso a la Torre. (P.E. Collado)

El interior de la Torre presentaba un pavimento de tierra natural, muy compacta, del que sobresalía ligeramente la base rocosa sobre la que asienta la construcción. Después de varias pruebas, se decidió colocar un relleno de piedras de canto rodado del color semiblancas que presentaba la zona con tierra natural, hasta el nivel de la roca pero quedando ésta vista para no modificar la cota interior del pavimento.



Fig. 6.- Detalle del nuevo pavimento de canto rodado del interior de la Torre. (P.E. Collado)

Para la nueva cubierta se optó por una plataforma, a modo de mirador, con tarima de madera de pino cuperizado apoyada en una estructura metálica ligera sobre tres pilares redondos y de acero. Esta plataforma se sitúa por encima del arranque de la bóveda interior, que estaba derruida y no se quiso reconstruir, de tal forma que los propios muros de la torre hacen de peto de protección y así el visitante disfruta de una posición elevada sobre la que poder contemplar el casco urbano de Mazarrón. Para el acceso a la cubierta se colocó una escalera de acero inoxidable y con una fuerte pendiente, a modo casi de escala, por la estrechez interior y la altura a salvar.



Fig. 7.- Detalle del interior de la Torre con la solución de la cubierta. (P.E. Collado)

Por último, para facilitar el acceso a la explanada natural que daba a la Torre (tramo final de la senda que recorre el Cerro), había que salvar una pendiente muy pronunciada del camino por lo que se realizó una rampa escalonada mediante traviesas de tren y balsas de albero compactado y estabilizado, ejecutando un murete de mampostería, con piedras similares a las existentes en el Cerro, para contención de tierras y delimitación del nuevo entorno nivelado, coronado por una ligera barandilla metálica para mayor seguridad y facilidad de acceso. La explanada natural se transformó así en una pequeña plataforma para estancia y reposo del visitante y donde se pueden realizar acciones informativas. Esta plataforma se pavimentó con losa calada de hormigón vibromoldeado y con tratamiento verde entre resaltes a base de plantación de césped.



Fig. 8.- Plataforma para estancia y reposo del visitante frente a la Torre. (P.E. Collado)

Como mobiliario urbano para esta plataforma se colocó un banco curvo de madera, con un diseño moderno (sin respaldo y formando una "s" en planta), una papelería a juego con el banco y unas luminarias, tipo balizas y antivandálicas, realizadas en fundición de acero, de una altura de 0,50 m y diseño exclusivo para integrarlas en este entorno turístico-cultural. Para completar esta intervención se ha colocado finalmente un cartel informativo sobre las características de la Torre y su significado histórico y cultural.

#### 4. Intervención en el Cerro

El Cerro del Molinete tiene un importante valor paisajístico pues sobresale especialmente sobre la silueta del conjunto urbano de Mazarrón, siendo visible desde prácticamente todos los puntos de la ciudad y es, como se ha comentado, un perfecto observatorio del casco urbano desde una cota elevada, pues permite la identificación y observación de casi todos los monumentos de Mazarrón. Por tanto, la intervención se planteó con tres objetivos: mejora del entorno ambiental y paisajístico, mejora de accesos y caminos y cierre perimetral del recinto. En primer lugar se procedió a la limpieza y retirada de escombros y basuras así como la poda y desbroces parciales en algunas zonas, para permitir la mejora y ejecución de caminos, nuevos cerramientos e instalaciones. En cuanto al mobiliario existente, se reparó y se puso en uso la fuente, se limpiaron de pintadas los bancos de hormigón y se reubicaron éstos para mejorar su uso y para permitir la ejecución de los nuevos cerramientos

y caminos. Para hacer más atractivo y relajante el paseo por los caminos del Cerro se habilitaron tres zonas de estancia y descanso. La primera en una de las pocas plataformas horizontales con que ya contaba el Cerro, realizándose muros de mampostería en el borde interior del recinto para protección y descanso del visitante. La segunda, a mitad de la subida al Cerro. Por último, se habilitó una tercera plataforma abierta, de forma circular, en el cruce de caminos que se produce a media subida del Cerro, creando una pequeña zona de encuentro y descanso.



Fig.9.- Detalle de camino terminado con zona encuentro y descanso al fondo. (P.E. Collado)

Estas zonas se han realizado con muretes de mampostería de unos 65 cm de altura y un pavimento a base de solera-cemento de 15 cm de espesor, formada por árido lavado de 10 mm, con mezcla pobre de cemento, colorante mineral y fibra de vidrio, además de un acabado algo rugoso conseguido con el compactado mecánico con rulo. Además, para iluminar estas zonas se colocaron las mismas balizas de fundición que se diseñaron y colocaron en la plataforma al pie de la Torre.

El Cerro tiene unos 935 metros de caminos que permiten la subida en espiral hasta la cima, donde se encuentra la Torre. Estos caminos eran de tierra, pero estaban bastante deteriorados pues se producían desprendimientos desde la ladera y arrastres de tierras, además de la presencia de malas hierbas y vegetación silvestre y la formación de numerosos charcos de agua cuando llovía, impidiendo el normal uso y disfrute de este espacio verde. Por tanto, la intervención debía mejorar las condiciones de tránsito de las personas (y ocasionalmente de los vehículos de

mantenimiento y conservación) y el acceso a la Torre, independientemente de las condiciones meteorológicas.

Se realizó una limpieza general de caminos, con eliminación de piedras, desbroce de vegetación y raíces y una ligera corrección de las pendientes de los caminos y plataformas a tratar, con especial eliminación de taludes poco estables, suavizando su pendiente, al objeto de evitar futuros desprendimientos. Para estabilizar y marcar los caminos, con una anchura media de unos 3 metros, se procedió a la ejecución de una correa de hormigón de borde exterior y unas canaletas prefabricadas de hormigón para la recogida de pluviales, al interior, y situadas cada 10 m bajo un canal de drenaje, con una rejilla registrable de fundición en la cara superior. Al igual que con las tres zonas estanciales y de descanso, el pavimento de los caminos se hizo a base de solera-cemento, con mezcla pobre de cemento, colorante mineral y fibra de vidrio, además del acabado algo rugoso. La iluminación se resolvió con las balizas de fundición ya comentadas, quedando así todas las zonas de paso con el mismo acabado y sistema de iluminación.



Fig.10.- Detalle de la ladera del Cerro después de la intervención. (P.E. Collado)

Como se ha comentado, a los problemas de falta de mantenimiento y conservación que tenía el Cerro se añadía la ausencia de un correcto cercado, lo que había favorecido el estado de semiabandono que presentaba todo el entorno, pues esta situación no permitía controlar el depósito de basuras e impedir la acumulación de escombros y los numerosos actos vandálicos que

se apreciaban en el mobiliario urbano. Por tanto, una de las actuaciones más importantes para la correcta conservación del Cerro del Molinete ha consistido en la ejecución de un cerramiento completo del recinto del Cerro a base de muros de mampostería realizados con piedras de las mismas características de las existentes en el propio Cerro y una malla superior de acero electrosoldado, colocando dos puertas de acceso al entorno vallado en las dos zonas originales de entrada al recinto del Cerro y donde comienzan los dos caminos hacia la Torre.



Fig.11.- Detalle de camino terminado con vallado del recinto al fondo. (P.E. Collado)

La altura de los nuevos muros de mampostería dependió de la zona sobre la que se actuaba y de si tenían que contener tierras o no. En el perímetro de arranque del Cerro existían tramos de muro de mampostería que fue necesario limpiar de pintadas y reparar las pequeñas grietas y faltas de material. La altura media que presentaban estos muros de mampostería era de unos 1,50 metros (alguno llegaba a los 1,90 m), por lo que se decidió mantener la altura y colocar sobre ellos un enrejado de malla de acero electrosoldada. En las zonas donde no había ningún tipo de muro se colocó la misma malla pero con una altura total de unos 3,00 m.

Para el acceso al recinto vallado se diseñaron y colocaron dos puertas de acero corten con la leyenda “parque urbano” para identificar la actuación. Los dos accesos contaban con dos puertas independientes, una para el acceso peatonal (de 1,00 m de anchura), y la otra con un ancho de 3,60 m para el acceso de los vehículos de mantenimiento y conservación.



Fig.12.- Detalle de una de las dos puertas de acceso al recinto del Cerro. (P.E. Collado)

Por último, la actuación se centró en la mejora ambiental y paisajística del Cerro del Molinete. Para ello se recurrió a la plantación, en las zonas donde se había perdido vegetación, de especies vegetales autóctonas y de bajo consumo de agua, garantizando así perfecta adaptación al entorno. Se trataba de crear un verdadero parque urbano, una zona verde, con las características del monte natural del municipio de Mazarrón, añadiendo información sobre las diferentes especies vegetales presentes y las características de los hábitat creados.

## 5. Conclusiones

Las actuaciones desarrolladas en la Torre y Cerro del Molinete en Mazarrón han supuesto, en primer lugar, la restauración y puesta en valor de la antigua Torre vigía como un importante patrimonio histórico, arquitectónico, cultural y monumental de la ciudad. Teniendo en cuenta en todo momento que la Torre es un Bien de Interés Cultural con categoría de Monumento, se ha limpiado y consolidado la volumetría existente y las estructuras originales de muros de mampostería con el empleo de materiales similares y técnicas constructivas tradicionales, recuperando el acceso original al interior de la edificación con la ejecución de una escalera que se integra en el entorno y permite el acceso seguro al inmueble y, con la ejecución de la nueva cubierta transitable, recuperando la función original para la que fue construida, es decir, servir de vigilancia-mirador del casco urbano y de la Bahía de Mazarrón.

Por tanto, la intervención llevada a cabo en la Torre del Molinete ha permitido la recuperación y puesta en valor de un importante referente arquitectónico y patrimonial de Mazarrón.

En cuanto al Cerro sobre el que se eleva la Torre del Molinete, la intervención realizada ha conseguido su regeneración como espacio natural y de esparcimiento así como su recuperación paisajística para el disfrute de la población y de los visitantes.

Destacar que la mejora de las condiciones de conservación y accesibilidad a la Torre así como el acondicionamiento y ajardinamiento integral del Cerro como espacio urbano abierto y seguro, recuperado para el esparcimiento y disfrute de los ciudadanos y visitantes de Mazarrón, como un entorno histórico y natural, con sus caminos, la iluminación ornamental, el nuevo mobiliario urbano y los varios paneles informativos y divulgativos que se han colocado, han hecho posible la revitalización e integración definitiva de estos dos importantes referentes culturales, patrimoniales y paisajísticos en el día a día de Mazarrón.



Fig. 13.- Imagen de la Torre del Molinete después de la restauración. (P.E. Collado)

#### **Ficha técnica de la intervención**

Promotor/Propiedad: Consorcio Turístico de Mazarrón. Gerente: Pío Garrido Urbano.  
Proyecto/Dirección de Obra: Rafael Pardo Prefasi, Severino Sánchez Sicilia, Inmaculada González Balibrea y Pedro-E. Collado Espejo.  
Empresa de restauración: Ingeniería Quipons SL  
Presupuestos de licitación: Torre, 87.052,83 €  
Cerro, 175.038,10 €

#### **Referencias**

- Alonso S. (1990). *Libro de los castillos y fortalezas de la Región de Murcia*. Asociación Nacional de Amigos de los Castillos. Murcia.
- Collado P.E., González I., Pardo R., Sánchez S. (2011). “Torre y Cerro del Molinete en Mazarrón: intervención en el patrimonio arquitectónico y paisajístico para su puesta en valor como recurso turístico y cultural”, en *XXII Jornadas de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia*. Ediciones Tres Fronteras. Murcia, pp. 223-233.
- Munuera D. (2006). “Una historia singular: la costa del Reino de Murcia y el nacimiento de Mazarrón durante la etapa fronteriza (siglos XIII-XVI)”, en *El Siglo del Milagro. Casas y Villa de los Alumbres de Almazarrón*. Ligia Comunicación SL. Ayuntamiento de Mazarrón. pp. 22-39.
- Pardo R., Sánchez S. (2003). *Plan Director de Infraestructuras, Accesibilidad y Equipamientos Turísticos de la Bahía de Mazarrón*. Ayuntamiento de Mazarrón.



# Las murallas urbanas de Córdoba (Villa y Axerquía) en la Edad Moderna

**Christopher Courault**

Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación PAI HUM-882, Córdoba, España, [christopher.courault@gmail.com](mailto:christopher.courault@gmail.com)

## Abstract

In our present work we are presenting a first overview on the City Wall of Cordoba, that will be reinforced by further and more thorough research. Cordoba City Walls are particularly known by their Roman period, and sometimes by their Medieval moment. Nevertheless, we can infer from local investigation that there is hardly research on the Modern period of the City Walls, despite the great amount of information we may get from the Ordinances of Alarifes and further archaeological sources.

**Keywords:** City Wall, archaeology, Modern period, Ordinances of Alarifes

## 1. Introducción

La referencia urbanística que simbolizan las murallas demuestra, de por sí, la importancia de investigarlas. A Córdoba le carece una investigación en profundidad, la cual sería de sumo interés para su historia y patrimonio. La cerca antigua se define por su información arqueológica; mientras que la medieval se destaca por su enfoque histórico. Es curioso notar un desinterés sobre las cercas modernas a pesar de su potencial de investigación.

Por la idiosincrasia peculiar del alcázar de los Reyes Cristianos, prescindiremos de dicho para focalizarnos en los recintos de la Villa y Axerquía. El Plano de los franceses de 1811 ha hecho posible conocer los límites exactos de la cerca en el s. XIX, pero es merced a la metodología arqueológica, el material gráfico y las fuentes escritas que permiten esbozar la evolución y/o reformas entre los siglos XV y XVIII.

## 2. Un poco de historiografía

El trabajo de Puchol Caballero ofrece una excelente base para la investigación de las murallas de Córdoba entre los siglos XV y

XVIII. Nos recuerda que según Morales y Padillas (1635), la muralla de Córdoba tenía un perímetro de 8769 varas castellanas (Ramírez de las Casas Deza, 1976: 77); pero añade que el recinto medía unos 9.500 varas o según el acta capitular de 1574 (Archivo Municipal de Córdoba cabildo 7 de mayo) (Puchol, 1992: 175).

En cambio, muchos autores se refieren de modo muy sucinto a la cerca, prefiriendo hacer hincapié en lo que podría ser antiguo; pero dan algunas informaciones sobre las puertas y torres (se trata del tema más trillado por la investigación cordobesa). En este sentido, Díaz de Ribas menciona que en la Axerquía faltan dos torres desde la Puerta de Marto hasta el Rastro Viejo (Puchol, 1992: 179), así como Filipo Corsini (1668) que alude a una cerca de piedra con almenas y torres, aunque en estado ruinoso la mayor parte (Guzmán Reina. 1966: 99). Sólo se destaca la metáfora de Jerónimo en *Descriptio Cordubae* (s. XV) que asimila la imagen externa de la ciudad a la figura de un león (Nieto, 1973: 59).

Sin embargo, es el material gráfico (XVI-XVIII) que se convierte en una fuente redondante. El primer plano es oriundo de la Colección Vázquez Venegas (vol. 260. 1-2; Archivo Catedral), sin fecha, pero resulta interesante por representar las puertas con sus torres, aunque la localización es aproximativa (fig.1). Cabe mencionar para el siglo XVI, el dibujo de Van

Wyngaerde (1547), y el de Hoefnagel (1575) (tomo VI e Civitas Orbis Terrarum de J. Braun, 1594) (fig.2). Para el siglo XVII, hay el oleo de A. del Castillo (1616-1668), así como otro grabado (fig.3); sin olvidar la ilustración de Blandi (1668) utilizada en el viaje de Cosme de Medici que representa la Puerta de Baeza (fig.4).

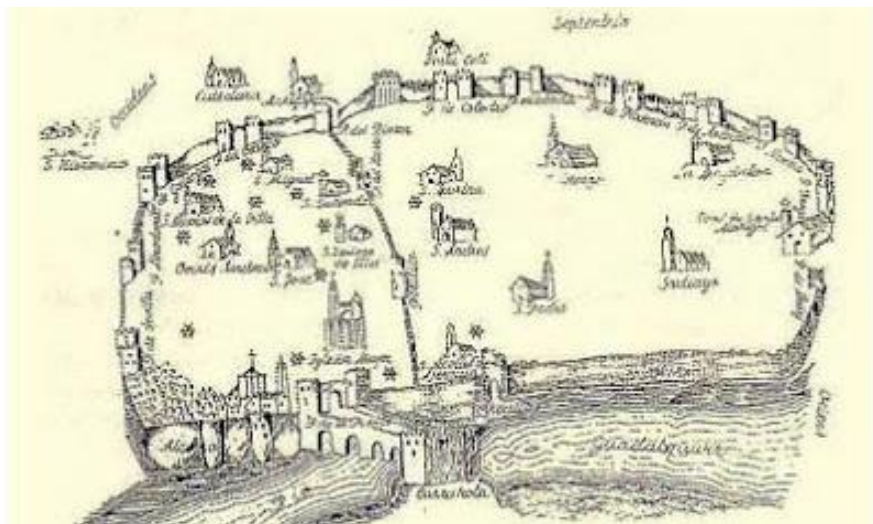


Fig. 1. Córdoba. Colección Vázquez Venegas



Fig. 2. Córdoba vista por Hoefnagel 1575

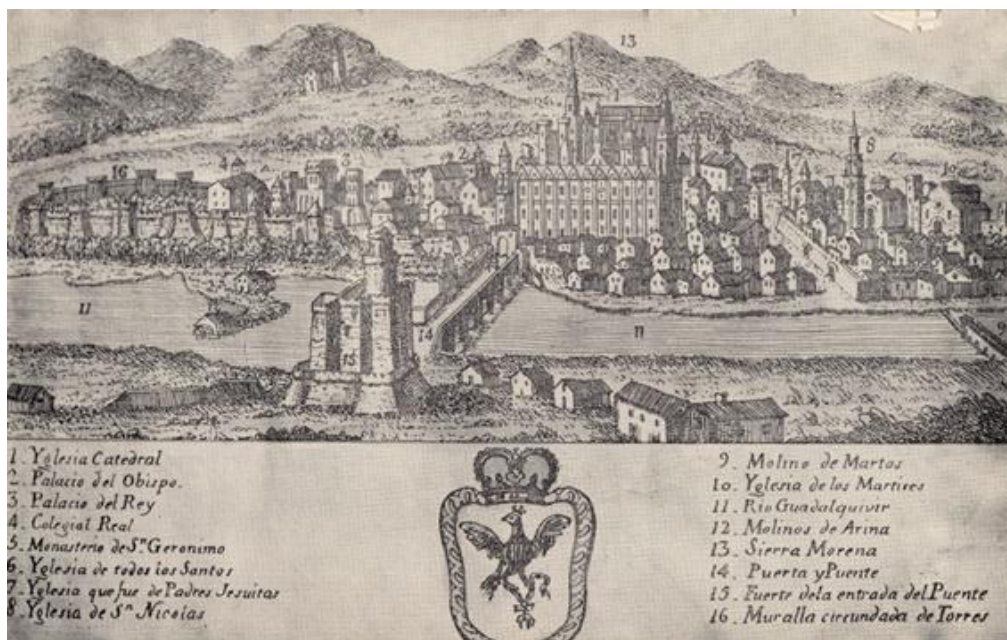


Fig. 3. Córdoba en el siglo XV-XVI (Nieto Cumplido, 1973)



Fig.4. Puerta de Baeza (Bermúdez, 2005)

### 3. Las ordenanzas de los Alarifes como mejor indicador arqueológico (XV-XVIII)

El siglo XIV vio la creación del alarifazgo, lo que permitió uniformizar criterios urbanísticos y controlar por la misma ocasión todas las obras que habría por hacer (Padilla, 1996: 13; Barbado, 1999: 337).

Mucha documentación que concierne la muralla medieval y moderna se encuentra en el Archivo Municipal de Córdoba y en los Archivos de la Catedral de dicha ciudad; dónde se encuentran

las llamadas ordenanzas, pero también las Actas Capitulares.

A la lectura de esos documentos, se destacan por distintas clases de información. Por desgracia, no es el lugar para entrar en una investigación exhaustiva, y describir de modo pormenorizado todas las actuaciones. Frente a la cantidad de contenido, preferimos ceñirnos a una cierta presentación como paso preliminar a un análisis más riguroso. Así, hemos destacado las categorías siguientes:

\* La principal información concierne el estado de los distintos recintos amurallados. La primera impresión que se desprende consiste en murallas frágiles, que van deshaciéndose poco a poco. Tanto la parte de la cimentación se ve afectada como el resto del alzado.

\* Otra información de gran interés es a veces el detalle que se proporciona en las obras que hay que hacer. En este se refieren principalmente a trabajos de mantenimiento: recalzar, hurtar, tapar agujeros, reemplazar piedras, labrar almenas. Igualmente, se refieren a añadir portillos o a tapiarlos con el objetivo de controlar los accesos.

\* Información con un valor económico. Aunque pueda resultar extraño decirlo en esos términos, existe lo que podríamos llamar una economía de la muralla. En efecto, a menudo se ha descrito la actuación que habría que efectuar y su coste al nivel material y de mano de obras. Sin embargo, la cantidad de dinero que se menciona suele tener en cuenta una actuación que comprende varias tareas, en un sector en concreto.

\* Se indican situaciones de índole jurídica, así aprendemos que en algunas ocasiones se adosaron estructuras domésticas contra la muralla, tal como ocurrió junto a la Malmuerta. Así se incoaron trámites para o bien su demolición o bien encontrar un acuerdo.

Por su largo perímetro amurallado constituido de sus defensas (torres albarranas, lienzos, torres, puertas, portillos, barbacana,) obligan una reforma prácticamente constante. En muchos de los casos, las obras efectuadas se calificarían más bien de mantenimiento, por ejemplo, se ruega realizar una limpieza de los muros, o de los espacios pudiendo estar entre la muralla y la barbacana (fig.5). En cambio, se en otras ocasiones se pide construir de nuevo un muro o torre derruido, o derrumbar uno que está al punto de caerse. Estas intervenciones aparecen las más penosas.

De otra parte, a partir de la mitad del siglo XVII, órdenes religiosos empiezan a solicitar la ocupación de lienzos amurallados. No ha de extrañarnos tales hechos, puesto que el mantenimiento de la muralla se convertía en

gastos costosos, era así una forma de sustituir y garantizar su mantenimiento tanto de los espacios directamente mencionados como su entorno. La primera que poseemos es la de los “Frayles y convento de nuestra señora de Gracia de la orden de los descalzos de la Santísima trinidad” que pide a la ciudad en el año 1651 un adarve y un trozo de muralla (660 pies de largo) desprovisto de casa y postigo para construir una capilla para el Cristo del convento de los Padres de Gracia. Dicho espacio comprendería el arco que estaba junto a la Puerta Plasencia en dirección de la entrada de la calle del Homo Serrano (Archivo Municipal, Sección 08, caja 272, serie 05, doc.02).



Fig.5. Desagüe de época moderna a través de la muralla y barbacana, Plaza de Colón nº8

En el siglo XVIII, son tres solicitudes más que nos han llegado: En el año 1757, el Convento de Nuestro Señor de Gracia ruega que se le cediese una parte de la muralla que lindaba con la Puerta de Plasencia (desde la torre de dicha puerta a otra torre que sirve de medianera al convento) para que les sirviese como camarín para la nueva capilla del Cristo. Durante el año 1765, se reitera otra solicitud por un espacio de 36 varas (fig.6) (Archivo Municipal, Sección 08, caja 766, serie 04).

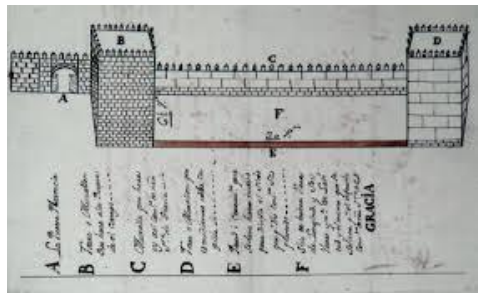


Fig.6. Puerta de Plasencia

En el año 1762, se trata de la petición que realiza la Hermandad de Jesús Crucificado con el título de Misericordia para construir un hospital del mismo nombre, lugar conocido actualmente como Muro de la Misericordia (Archivo Municipal, sección 08, caja 272) (fig.7).



Fig. 7. Muralla de la c/ Misericordia dónde lindaba el hospital del mismo nombre

#### 4. La Muralla de Córdoba desde una perspectiva arqueológica

La investigación de la Edad Moderna por la metodología arqueológica debe permitir la evaluación de los distintos grados tanto de mantenimiento como de arrasamiento del recinto amurallado. En realidad, escasos yacimientos documentan una fase moderna.

En el sector de la Villa, esa fase se ve documentada en la barbacana, tal como fue el caso en la Puerta de Almodóvar donde se apunta el cerramiento del vano del antemuro (Moreno et alii, 2004). En Ronda de los Tejares nº9, igualmente se señale tal proceso en lo que atañe el desagüe del antemuro; también se ha documentado el proceso de colmatación del foso que fue utilizado como un vertedero (material ceramológico y constructivo, restos óseos de grandes animales y humanos) (Valdivieso Ramos, 2010: 756-757). Dicha amortización del foso ha sido también constatado en Ronda de los Tejares nº11, de igual modo que el espacio existente entre la muralla y la barbacana (Molina Mahedero, 2009: 634).

La mayor documentación del periodo moderno sobre la muralla, fue en la Calle San Fernando nº120-122. Dicha intervención consiste en un

estudio paramental. El periodo moderno ha sido detectado en la fase 3 (s. XVII) y fase 4 (s.XVIII). En la primera se ha documentado una fase de arrasamiento de la muralla, que después se verá reparado por una construcción de un aparejo mixto y pequeños parches. El aparejo está formado por mampostería de calcarenita, ladrillos macizos, arcilla y nódulos de cal. La segunda fase se define por otro momento de arrasamiento debido a la instalación de una escalera. Así, para reforzar el ángulo norte de la planta baja se dispuso un aparejo mixto con características similares a la ya descrito. También se han identificado en otros sectores el uso ladrillos macizos trabados con mortero de cal de compactación alta y textura granulosa. Es probable que la muralla fuese utilizada como muro medianero de un inmueble (Martínez Jurado, 2009).

En la Axerquía, se encontraron las estructuras de la puerta del Rincón, pero sólo se destacó una cronología bajomedieval cristiana, debido al arrasamiento (García Vargas et alii, 2005: 330ss), aunque no cabe duda que dicha torre presentaría unas reformas de época moderna en su alzado (fig.8). En cambio, en la Plaza de la Lagunilla nº11, aunque se documentó la muralla de época medieval, dicha estructura fue reutilizada en época contemporánea como cimentación del muro medianero de una casa; mientras que la época moderna se define en ese solar por estratos deposicionales y de relleno (Rodero Pérez, 2009: 514). La presencia de esos estratos deposicionales y de rellenos fue también señalada al norte de la muralla en Av. de las Ollerías nº16 (Ariza Rodríguez, 2009: 524). En la segunda intervención en el yacimiento más destacante, la Puerta de Baeza (fig.4), se documentó toda una serie de reformas de los componentes que definían el conjunto defensivo en época medieval, así que una fase de arrasamiento generalizada en el siglo XIX (Bermúdez Cano, 2005:341-342). Tal como lo subraya Bermúdez Cano, el aspecto en su alzado de la puerta de Baeza no corresponde a su cimentación tras basarse sobre la documentación iconográfica, lo que le hace pensar que las puertas fueron frecuentemente objetos de ennoblecimientos en época moderna.



Fig.8. Torre del Rincón

De otra parte, las torres albarranas es un tema poco investigado. De hecho, desconocemos su número total y su origen. El material gráfico heredado no nos da esa información tan preciosa sobre su localización. Sólo tres fueron conservadas, dos se hallan en el actual alcázar de los Reyes Cristianos (Puerta de Sevilla), mientras la tercera se halla en la Axerquía conocida como la Malmuerta. Esa última fue objeto de una reciente publicación pero el análisis del monumento fue abarcado desde una perspectiva histórica (García del Junco, 2013). Sólo podemos lamentar la carencia de intervención arqueológica de la Torre de la Malmuerta y la de Sevilla; ambas presentan un aparejo mudéjar, de sillares de piedra calzados con rollos (Barbado Pedrera, 1999: 338).

No obstante, lo interesante que se destaca es que la torre de la Malmuerta sería una reconstrucción de una torre albarrana ya preexistente, probablemente de época islámica. Al inicio del siglo XV, en los años 1404-1408, Enrique III aceptó nuevas imposiciones sobre las carnes, vinos y tahuerías para su erección (Barbado Pedrera, 1999: 338). El objetivo era defender las Puertas del Colodro y del Rincón; por debajo del arco se conserva el escudo de Enrique II con la inscripción siguiente: «En el nombre de dios, porque los buenos fechos no se olviden, esta torre mando facer el muy poderoso rey d.

Enrique e comenzó el cimiento el doctor Pedro Sánchez corregidor de esta ciudad, e comenzose a sentar en el año de nuestro señor Jesucristo de MCCCCIV siendo obispo d. Fernando Deza e oficiales por el rey Diego Fernandez, Mariscal, alguacil mayor; el doctor Luis Snchez corregidor, e regidores Fernando Diaz de Cabrera, e Rui Fernandez de Castillejo e lfonso de Albolafia e Fernan Gomez e acabose en el año MCCCCVIII» (Orti Belmonte, 1966: 56).



Fig.9. Representación gráfica del Coloso de Rodas (origen desconocido).

Último aporte, consiste en hacer constar que en los grabados modernos, podemos apreciar que existe una separación todavía notable entre la cerca de la Villa y la de la Axerquía debido probablemente a la existencia de un foso. Pero no sólo, se puede igualmente apreciar en las figuras 2 y 3, el hecho que la muralla de la Axerquía tenía aún su propia muralla con sus entradas en aquel momento. Un recinto que iba a convertirse poco a poco en un muro medianero en un ámbito doméstico tal como lo apuntó

Marfil (inédito). Nos permitimos abrir aquí una breve paréntesis, puesto que se instaló en la calle de la Feria (o San Fernando) una estatua colosal de 20 varas de altura con motivo de la proclamación como rey de Carlos IV en el año 1788 (fig.9). Notamos en la figura 9 la no representación de los recintos amurallados, lo cual vendría indicar probablemente que los recintos hayan sido ya en aquella fecha absorbidos por el resto del urbanismo.

### 5. Perspectiva de investigación

De las ordenanzas se desprende la imagen de una fortificación que se deteriora con facilidad, pero también parece que hay un "laissez-faire" entre el tiempo de constatación actuación. Lo que sea, el mantenimiento de la muralla en época moderna representa una gran parte de la historia de la ciudad, lo cual necesita una mayor investigación. La arqueología no permite

determinar de manera notable los cambios, además, en ciertas ocasiones hay dificultades diferenciar las épocas medievales, modernas y contemporáneas. No obstante, existen en Córdoba yacimientos donde la muralla sigue de pie, pero queda por hacer lecturas paramentales o publicarlas (Ronda del Marrubial, Plaza de Gamo, Fernando de Lara, Ronda de Andújar). En este sentido, se podría basarse sobre las descripciones de las ordenanzas de los Alarifes, puesto que en algunas ocasiones describen de modo pormenorizado no sólo la obras que hay por hacer sino cómo se ha de proceder y con qué material.

Sin embargo, tanto las fuentes escritas como la arqueología se acuerdan en procesos de colmatación y en lienzos que se diferencian cada vez menos del resto del urbanismo, documentando así la pérdida defensiva como si fuera un fenómeno paulatino.

### Bibliografía

- Ariza Rodríguez, F.J. (2006). "A.A.P. en la avda. De las Ollerías, nº16 de Córdoba". in *Anuario Arqueológico de Andalucía 2003*, volumen III. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura. Sevilla, pp. 521-531.
- Barbado Pedrera, M.T. (1999). "Transformaciones en el recinto amurallado cordobés en los siglos XV al XVIII". in *Córdoba en la Historia : la Construcción de la Urbe. Actas del Congreso. Córdoba 20-23 de mayo, 1997*. Ayuntamiento de Córdoba, Fundación la Caixa, Universidad de Córdoba. Córdoba, pp. 337-344.
- Bermúdez Cano, J.M. (2005). "La Puerta de Baeza en la cerca de la Ajerquía". in *Anuario Arqueológico de Andalucía 2002*, Volumen III-1. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura. Sevilla, pp. 333-349.
- García del Junco, F. (2013). *La Torre Malmuerta*. Ed. Almuzara. Córdoba.
- García Vargas, S. *et alii* (2005). "Informe preliminar de la intervención arqueológica de urgencia en la antigua Puerta del Rincón (Córdoba)" en *Anuario Arqueológico de Andalucía, 2002*, Volumen III-1. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura. Sevilla, pp. 322-332.
- Marfil, P. (2005). *Informe pericial sobre la vivienda sita en la calle San Fernando Colón número 12 de Córdoba* (inédito)
- Martínez Jurado, E. (2009). *Estudio paramental en C/ San Fernando, 120-122. Informe Preliminar. Córdoba*, (inédito).
- Molina Mahedero, A. (2009). "Actividad arqueológica preventiva en Ronda de los Tejares, 11 (Córdoba)" en *Anuario Arqueológico de Andalucía, 2004*, Volumen 1. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, Sevilla, pp. 628-636.
- Moreno Almenara, M. *et alii* (2004). *Informe memoria de resultados de la I.A.U. realizada en el entorno de la Puerta de Almodóvar. Córdoba*. Córdoba (inédito).
- Nieto Cumplido, M. (1973). *Córdoba en el siglo XV*. Diputación Provincial de Córdoba, Córdoba.
- Orti Belmonte, M.A. (1966). *Córdoba Monumental, artística e histórica*. Diputación Provincial de Cuenca, Córdoba.

- Padilla González, J. (1996). *Pedro López II, maestro mayor y alarife de Córdoba (1478-1507)*. P. López. Córdoba
- Puchol Caballero, M.D. (1992). *Urbanismo del Renacimiento en la ciudad de Córdoba*. Diputación Provincial de Córdoba, Córdoba.
- Ramírez de las Casas Deza, L.M. (1976). *Indicador cordobés. Manual histórico topográfico de la ciudad de Córdoba*. Everest. León (edición realizada partiendo de la cuarta edición hecha en Córdoba en 1867).
- Rodero Pérez, S. (2009). "Apuntes sobre la Muralla de la Ajerquía. (A.A.P. en Plaza de la Lagunilla nº11 de Córdoba)". in *Anuario Arqueológico de Andalucía, 2004*, Volumen 1. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura. Sevilla, pp. 509-520
- Valdivieso Ramos, A. (2010). "Actividad arqueológica preventiva en la avenida Ronda de los Tejares nº9 de Córdoba". in *Anuario Arqueológico de Andalucía, 2006*, Volumen III. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura. Sevilla, pp. 752-764.



# Proteger y defender la Manga del Mar Menor: estudio histórico-arqueológico de la Torre de San Miguel del Estacio y la Torre de la Encañizada

**Benjamín Cutillas Victoria**

Universidad de Murcia, Murcia, España, [benjamincutillas@yahoo.es](mailto:benjamincutillas@yahoo.es)

## Abstract

During the Sixteenth century, the North African pirates' attacks hit peninsular coasts, including the southeast peninsular. In this situation, La Manga del Mar Menor was presented like a paramount position which ought to be defended, with the aim of avoid the pirates' entrance in the Mar Menor, from where they could attack the productive fields of Cartagena and Murcia. Moreover, the pirates have conquered Isla Grosa, and it has become a point of watery from where they can operate.

Therefore, two fortified towers were built in order to protect these coasts: the tower of San Miguel del Estacio, from where they can criticize harshly the ships which could approach to Isla Grosa; and the tower of La Encañizada, erected to defend the fertile weir's fishing area and to protect the only channel which communicated the Mar Menor and the Mediterranean Sea.

**Keywords:** La Manga del Mar Menor, watchtower, fishing, piracy.

## 1. Introducción

La Manga del Mar Menor fue utilizada a modo de fortificación adelantada, pues, el hecho de su defensa no sólo pretendía ocuparse de este cordón litoral de 22 kilómetros de longitud, sino que buscaba evitar el ataque directo al centro de lo que hoy es la Región de Murcia: la invasión de la costa oeste del Mar Menor con la que poder acceder a los caminos de Cartagena, Murcia e, incluso, al de Andalucía.

Además, hubo un factor que determinó la urgencia del proceso de fortificación: el establecimiento en la Isla Grosa de una escala pirata gracias a la existencia de un punto de aguada y al abrigo natural que proporcionaba como fondeadero, utilizado al menos desde época fenicia, como atestigua el pecio fenicio del Bajo de la Campana datado en el siglo VII a.C. (Berrocal, Pérez, 2010).

Con ese fin, dos torres se edificaron en la parte norte del cordón litoral, respondiendo tanto a necesidades geoestratégicas como económicas, ya que, como veremos, esta zona ha mantenido una ocupación humana continua con el fin principal de explotar los recursos marítimos que afloran abundantemente en esta parte norte, lo que influía en la importancia de su fortificación.

Como hitos clave de esta etapa histórica, el objetivo de este trabajo es realizar una revisión de conjunto de ambas torres, relacionando estos resultados con nuevas perspectivas de análisis, como es el caso de la geoestrategia de su ubicación, cálculos de visibilidad y el análisis arqueológico de los vestigios que aún quedan como testigos de lo que, otrora, fueron las grandes Torres del Estacio y de la Encañizada.

## 2. Tiempos hostiles, tiempos de fortificación: la respuesta ante una nueva amenaza

Los ataques berberiscos a la costa murciana constituyeron un fenómeno que marcó la vida y las dinámicas tanto de las regiones litorales como de las prelitorales durante los siglos XVI y XVII. Estas incursiones enemigas que se venían produciendo desde inicios de siglo, plantaron la semilla del miedo y la inseguridad entre concejos y población sobre lo que podía llegar desde el mar, lo que desembocó en diversos planes y estrategias para la construcción de infraestructuras defensivas capaces de plantar cara al enemigo, proteger a los habitantes y defender el interior desde la costa.

Pese a que los planes de fortificación de la costa murciana más conocidos fueron los realizados a partir de 1570 por Vespasiano Gonzaga y Juan Bautista Antonelli (Cámara, 1991) para contrarrestar los ataques berberiscos que desde mediados del siglo XVI se producían con mayor frecuencia, la inseguridad existente desde inicios del mismo siglo ya había obligado a tomar medidas aisladas para la zona del Mar Menor a cargo del Concejo de Murcia.



Fig. 1- Situación de la Manga del Mar Menor y los campos de Cartagena y Murcia. En rojo, las torres objeto de estudio.

Así, encontramos en 1526 la declaración del Concejo de Murcia por boca de Alonso Pacheco Arroniz explicando a los reyes que las torres eran necesarias ya que “habiéndolas estarían los pescadores seguros de los moros porque acaece muchas veces llevarse personas que estaban pescando en la Albufera” (Jiménez, 1984). Dicha ejecutoria continuó manifestando la

necesidad de “rehacer en la dicha Albufera dos torres en unas peñas que están en medio de ella... y otra para la guarda del pescado que en la dicha Albufera se pesca” (Jiménez, 1984). Si bien podemos identificar la última construcción citada con la Torre de la Encañizada, parece más difícil averiguar con certeza algo sobre las otras dos torres, cuyos vestigios no han sido documentados y que, probablemente, se tratara de estructuras sitas sobre las elevaciones de Monte Blanco, El Pedruchillo o similares.

De esta forma, podemos advertir una primera fase de fortificación previa a la situación de amenaza que tuvo lugar en las últimas décadas del siglo XVI a causa de la pérdida de posesiones en el Norte de África y de la presencia cada vez más frecuente de las Armadas protestantes en las aguas del Mediterráneo (Ruiz, 1997). De esta forma, la emergente Torre de la Encañizada, levantada con el fin de proteger la próspera actividad pesquera que se desarrollaba en las Encañizadas así como a los pescadores que en ella trabajaban, se encajaba en el tejido defensivo conformado junto a otras torres que quedaban en pie en la ribera del Mar Menor de origen medieval, como podían ser las de Torre Pacheco o Los Alcázares, o el germen del actual Monasterio de San Ginés de la Jara (Jiménez, 1981).



Fig. 2- Configuración de la zona de las Encañizadas en 1817 con la torre erigida cerrando la entrada al Mar Menor. AGRM.

Pese a la nueva torre construida, los ataques berberiscos se incrementaron y un nuevo factor determinante entro en escena para ambos bandos: la ocupación de Isla Grosa por los piratas y su establecimiento como un punto de aguada y óptimo fondeadero.

### 3. Reacciones centrales, medidas generales: el cordón de piedra

Como ya hemos mencionado, la pérdida de posiciones norteafricanas como la de Túnez y la bancarrota de 1576 (Ruiz, 1997) llevaron a la monarquía hispánica a plantearse firmemente la protección de las costas peninsulares, puesto que el sistema de defensa de escalones superpuestos (Ruiz, 1995) en el que las torres litorales formaban esa tercera barrera a superar, había sufrido brechas en sus dos primeras líneas: las posiciones en la costa norteafricana y las flotas guardacostas.

Tras los informes de Gonzaga y Antonelli, se proyectaron para el litoral murciano un total de 36 torres –en otros informes se habla de 34 (Cámara, 1991)- de las que 4 se levantarían en el término de Murcia: la de San Miguel del Estacio, la del Pinatar, la del Puerto de la Olinera (¿Olvera?) y la de la “Cañizada” (Cámara, 1991). Esta última figura en esta lista por la

reparación que debía hacerse en ella, como deja ver la sesión del Concejo el 25 de enero de 1578 en la que se encarga al maestro albañil Alonso Buendía que revoque toda la torre, la escalera, el pretil, asiente el enlucido y utilice agua dulce en la obra (Jiménez, 1981). No obstante, y pese al impulso inicial de los trabajos en algunas de las torres, no todas se iniciaron, quedando algunas sin edificar o retrasando su construcción hasta la última década de siglo, como la del Estacio o Portmán, o incluso hasta inicios del siglo XVII, como la Torre del Pinatar, que no fue iniciada hasta 1602. Además, más allá de los propios trabajos de erección de las estructuras defensivas, se abrían nuevos problemas como los gastos de mantenimiento de las torres o los costes del equipamiento material y humano de la guarnición, los cuales recaían sobre la población a través de un impuesto extraordinario sobre el pescado y la ganadería. En el caso de la Torre de la Encañizada también recaían sobre el arrendador de la almadraba (Ruiz, 1997).



Fig. 3- Plano del Mar Menor o Albufera de Murcia en la que se pueden apreciar la torre de la Encañizada y la de San Miguel del Estacio. Anónimo. (Baragaño, Alonso, 1992).

Sin embargo, y pese a los esfuerzos invertidos, el gran problema continuó siendo la ineficacia del sistema. Torres como las de la Encañizada,

Cabo de Palos o Terreros Blancos fueron ocupadas, mientras que las de Cope y Águilas habían sido destruidas a principios del siglo

XVII, haciendo visibles los problemas de este sistema de fortificación que defendía el sureste peninsular. Problemas que se veían agravados por la poca población, la falta de medios y un escaso interés de la Corona frente a la urgencia de acudir a otros lugares (Ruiz, 1995), encontrándose muchas de estas con períodos de abandono o de escasa guarnición.

No obstante, todas ellas fueron reparadas y continuaron funcionando hasta el siglo XVIII, aguantando las diversas embestidas enemigas y actuando como puntos adelantados de defensa del litoral que protegían –o más bien intentaban proteger– grandes extensiones de territorio litoral y prelitoral.

#### 4. Proteger la Manga del Mar Menor

Pese a la construcción al sur de la Manga del Mar Menor de la Torre de San Antonio de Cabo de Palos en 1580, este cordón litoral se encontraba con un vacío en cuanto a protección que lo hacía un objetivo fácil, especialmente en lo referido al saqueo de la población asentada en ella y dedicada a tareas de deforestación, ganaderas, y, principalmente, a la pesca (Pérez-Ruzafa et alii, 1987).

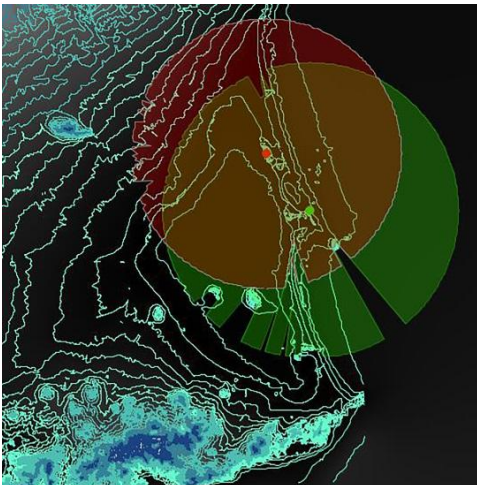


Fig.4- Cálculos de visibilidad de la Torre de San Miguel (verde) y de la Torre de la Encañizada (rojo). Radio visión utilizado: 10.000 metros.

Podemos concluir con estos datos que, a lo largo de la costa mediterránea de la Manga, se

encuentran diversos fondeaderos óptimos que permitían no sólo proteger las naves ante un temporal o cargar agua dulce en Isla Grosa o en la propia barra litoral, sino la disponibilidad de hacerse con recursos alimentarios disponibles fácilmente saqueables ante una población escasa y casi huérfana de protección.

Con el fin de evitar esa útil parada para las flotas enemigas en la parte más al norte de la Manga (Fig. 4), y evitar así la instalación de una escala pirata en Isla Grosa, se proyectó la reforma y construcción de las Torres de la Encañizada y de San Miguel del Estacio, las cuales fueron edificadas a tiempo de resistir ante el enemigo pese ser atacadas e, incluso, ocupadas.

#### 4.1. La Torre de la Encañizada: pesca y puerta del Mar Menor

Como ya hemos visto, la Torre de la Encañizada fue construida en torno al año 1526 en la zona de Las Encañizadas, nombre de la técnica de pesca artesanal utilizada tradicionalmente en lagunas litorales y que da nombre al lugar.

Sin duda, el valor de la zona y la riqueza en recursos pesqueros procedentes de las encañizadas así como la importante cabaña ganadera que podía pastar en los terrenos colindantes, convertía esta región del Mar Menor en un foco de producción importante. A ello debemos sumar la geoestrategia de esta zona, pues estamos ante el único paso marítimo natural al Mar Menor desde al Mar Mediterráneo (Fig.2).

Si bien es cierto que el calado de estas golas naturales no era muy profundo, podía permitir el paso de pequeños barcos y barcazas procedentes de flotas mayores que podían fondear tranquilamente en lugares cercanos, como al amparo de la Punta del Pudrimel, un poco más al sur de Las Encañizadas y cuyo suelo de arena facilitaba la función de fondeo.

Además de motivos económicos y estratégicos, la vigilancia del entorno desde un punto elevado era muy buena, pues al no existir montículos ni elevaciones cercanas (Fig. 4), se podía controlar tanto la zona próxima a la Encañizada como el

Mar Menor y la fachada Mediterránea de la Manga, incluida Isla Grosa, el cercano Islote del Farallón (Fig. 5) y el importante fondeadero del Estacio.



Fig.5- Fotografía de Isla Grosa tomada desde la localización de la Torre de la Encañizada. Tomada previamente al proceso urbanizador de la zona. Fuente: [www.cabodepalosylamanga.com/fotos/](http://www.cabodepalosylamanga.com/fotos/)

Todos estos motivos llevaron a la construcción de una torre de la que no han quedado vestigios arqueológicos visibles en superficie, pero que conocemos bien gracias a los planos conservados, las cartas e informes sobre su mantenimiento (Jiménez, 1981), e incluso una fotografía realizada en 1890 por el murciano Luis Federico Guirao Girada (Fig.6). En ella podemos apreciar con claridad la morfología de la torre: de construcción circular, con una escalera que daba acceso a la entrada elevada, restos de los enlucidos y un pretil reforzado en su cara exterior por ménsulas o contrafuertes que rodean la parte superior y que estarían destinados a soportar un matacán de madera que defendiera las piezas de artillería y los hombres emplazados en su cima. Estas estructuras, junto a la ausencia de ventanas, saeteras o troneras, proporcionarían un aspecto hermético de la torre.

Para el interior, los planos de Juan José Ordovás de 1799 son determinantes. Encontramos que esta estaba formada por dos pisos cubiertos por bóvedas, conectadas entre sí por una escalera de caracol que llegaba a la parte superior, cima en la que se refleja una especie de techumbre que formaría parte del matacán.

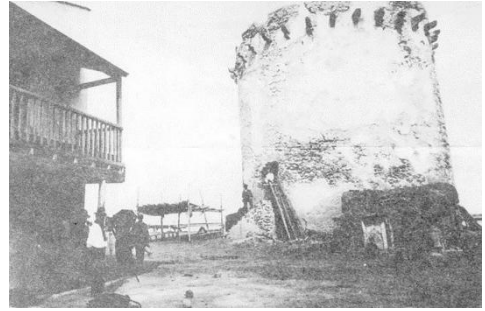


Fig. 6 - Torre de la Encañizada en 1890. Fotografía de Guirao Girada.

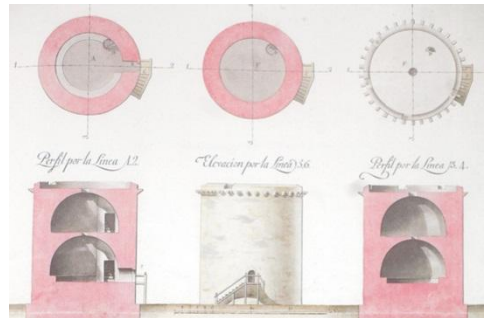


Fig. 7- Plano de la Torre de la Encañizada (Ordovás, 1799).

En cuanto a las medidas y dimensiones de la torre, la única información disponible se encuentra en el informe realizado con arreglo a la Orden del Excm. Sr. Ingeniero Militar del 9 de julio de 1869, donde se apunta que la torre tiene 12 metros de diámetro en su base y una altura total de 13 metros. Medidas que, en caso de ser ciertas –pues es inverificable al no quedar vestigios arqueológicos en superficie y no haberse actuado sobre la zona-, demostrarían que el tamaño de la Torre de la Encañizada sería menor al de la Torre del Estacio.

La Torre de la Encañizada continuaría funcionando a lo largo de los siglos XVII y XVIII, reutilizándose una vez acabado su uso militar como almacén de los pescadores de la zona. Finalmente, en 1938 fue derribada para usar el material constructivo para rellenar dos tollos producidos por un temporal (Jiménez, 1981).

#### 4.2. La Torre de San Miguel del Estacio: emblema de la defensa litoral

Definida en el siglo XVIII como *la mejor cosa que hay en nuestro Mediterráneo, con la cual está segura toda la costa* (Rubio, 2000), la construcción de la Torre de San Miguel del Estacio comenzó a partir del año 1591, con un retraso total de 21 años desde su concepción en el plan del ingeniero Antonelli. No obstante, esta dilación en sus obras fue menor que la de otras torres previstas, pues su construcción apremiaba en cuanto a la importancia de su geoestrategia.

Así, encontramos cómo desde las ciudades de Murcia y Orihuela se acuerda construir antes esta torre que la del Pinatar, puesto que *donde ay puerto y agua, y que serán allí los navíos de enemigos, y por donde todas las vezes que an trabucado a hazer mal y daño es por allí* (Rubio, 2000). La existencia de un puerto y agua dulce nos remite a Isla Grosa, pero no debemos olvidar la importancia del propio fondeadero del Estacio que sería sin duda igualmente utilizado,

así como de la importante posición de control que ocuparía esta respecto al Mar Menor y a la fachada mediterránea (Fig. 4).

Para tales fines, se erigió una torre circular de unos 17,40 metros (Ordovás, 1799) y que conocemos sobradamente desde el punto de vista de las fuentes gracias a los informes de construcción y de reparaciones efectuados sobre ella y en los que no nos vamos a detener (Jiménez, 1981; Rubio, 2000). Destacar su estructura similar con la Torre de la Encañizada en cuanto a su interior –con dos pisos abovedados y escalera interior de caracol–, pero también las notables diferencias existentes entre ambas, principalmente el matacán y las troneras en piedra en su piso superior, lo que significa un mayor esfuerzo en recursos ya que la piedra había que traerla desde San Antón de Orihuela por ser la de La Manga blanda y poco resistente (Jiménez, 1981); su entrada sobreelevada a 10 metros (Rubio, 2000); y su basamento de planta circular y en tres niveles (Fig. 9), único vestigio arqueológico que ha llegado hasta nuestros días.



Fig. 8- Izquierda: Fotografía desde la cara noreste con Isla Grosa y el actual faro al fondo. Derecha: detalle de los tres niveles del basamento en su cara este.

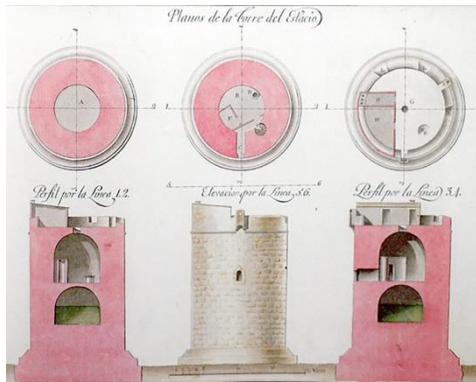


Fig. 9- Plano de la Torre de San Miguel del Estacio (Ordovás, 1799).

Con un diámetro estimado de 12,50 metros en su nivel superior, la cara mejor conservada es la este. Esta es la única que permite calcular con seguridad la altura del basamento, que alcanza los 1,55 metros de alto en la sucesión inclinada de tres niveles apreciables bajo la vegetación. No obstante, esta altura solo corresponde a esta parte de la estructura, pues estamos ante una construcción que se adapta a la topografía del afloramiento de piedra. Este es el caso de la cara oeste, en la que al encontrarse al nivel de la roca apenas se aprecia una obra clara del basamento como sí vemos en las caras norte, sur y este.

Por tanto, encontramos medidas similares entre las de ambas torres en sus basamentos aunque, la diferencia de altura entre una y otra debemos buscarla en el alzado. Mientras que la Torre de la Encañizada tendría paredes rectas, en la del Estacio estas irían disminuyendo a medida que se elevaban, como indican las cartas de 1591 destinadas a su ejecución (Jiménez, 1981), permitiendo alcanzar esa altura citada de 17,40 metros. Si bien esta afirmación confronta con el plano del Ingeniero Ordovás, es posible que esta inclinación no fuera representada por su escasa apreciación, ya que no debía esta ser superior a media vara -0,41 m.- desde el suelo a los canes (Jiménez, 1981).

En relación al yacimiento, en la actualidad se observan restos cerámicos escasos con recubrimiento vidriado de clara adscripción a época moderna y surgen incógnitas en torno al basamento, pues en el nivel inferior se

encuentran roturas y extracciones, al ser esta seguramente utilizada como cantera para la construcción del faro cercano, así como en la cara norte y oeste con estructuras ajenas a ese basamento circular pero poco comprensibles y cubiertas de vegetación (Fig. 10).



Fig. 10- Fotografía tomada en la cara noroeste. ¿Extracción de sillería? ¿Estructura aneja?

La Torre de San Miguel del Estacio continuó funcionando hasta bien entrado el siglo XIX como torre vigía defensiva, e incluso se llegó a plantear su uso como faro (Rubio, 2000), medida que no prosperó y que significó su fin, ya que para la construcción del faro actual a unos 160 metros al sur de la torre, se procedió al desmontaje de esta para la reutilización de su material constructivo, quedando sólo la base de aquella torre insignia de la costa del sureste peninsular.

## 5. Conclusiones

El objetivo de este trabajo era hacer una revisión de conjunto de la historia de las Torres de la Encañizada y de San Miguel del Estacio con el fin de hacer no sólo una revisión bibliográfica y documental de todo lo que sobre ellas se ha escrito, sino también abrir nuevas perspectivas de estudio y plantear hipótesis de trabajo con las que abordar de forma más completa el análisis histórico-arqueológico de lo que la construcción de estas torres supuso en el conjunto del Mar Menor y de la costa del sureste.

Se ha trabajado a partir de diferentes herramientas como las descripciones, los planos, mapas, cálculos SIG... sumando a esos resultados una fase de trabajo arqueológico de prospección y estudio de los vestigios

arqueológicos visibles en superficie, testigos en superficie o bajo tierra que contribuyen a completar y mejorar esa lectura.

Estos resultados nos han permitido plantear nuevas propuestas de interpretación de la morfología de las torres, la importancia de su localización por razones diversas (defensa, vigilancia, seguridad, economía), la adaptación de estas al terreno o la existencia de restos arqueológicos aún por estudiar y preservar.

No obstante, queda mucho trabajo por hacer. Los archivos poseen abundante información sobre ambas torres, y muchas otras de la cuenca del Mar Menor necesitan una revisión con el fin de hacer un estudio completo a media escala que

permita integrar este patrimonio en el lugar histórico que realmente ocuparon.

Un patrimonio que no se reduce a épocas moderna y contemporánea, sino que es un ejemplo de la buena ubicación que ocuparon las torres al ser pasos importantes en otros períodos históricos y defender tanto canales de agua como fondeaderos naturales utilizados desde épocas muy anteriores.

Además, planteamos la idoneidad de continuar con las excavaciones arqueológicas de estos lugares, puesto que serían campañas cortas al encontrar apenas unos metros de potencia arqueológica, pero que, sin duda, abrirían nuevas perspectivas de estudio para el futuro reciente de la investigación en este campo.

## Referencias

- Baragaño R., Alonso S. (1992). *Gran Enciclopedia de la Región de Murcia. Tomo III*. Ayalga Ediciones. Murcia. p. 320.
- Berrocal M.C., Pérez J. (2010). “Puertos y fondeaderos de la costa murciana: dinámica costera, tipología de los asentamientos, interacciones económicas y culturales”. in *Bollettino di Archeologia on line*. Direzione Generale Archeologia. Roma. pp. 36-50.
- Cámara A. (1991). “Las torres del litoral en el reinado de Felipe II: una arquitectura para la defensa del territorio (y II)”. in *Espacio, tiempo y forma*. Ed. UNED. Madrid. pp. 53-94.
- Jiménez F. (1984). *El municipio de San Javier en la Historia del Mar Menor*. Academia Alfonso X El Sabio. Murcia. p. 322.
- Lillo M. (1984). “Geomorfología litoral del Mar Menor”. in *Papeles del Departamento de Geografía*. Universidad de Murcia – Servicio de Publicaciones. Murcia. pp. 9-48.
- Martín-Consuegra G.J., Muñoz J.D., Abad J.M. (2009). *La construcción territorial del Reino de Murcia en la Edad Moderna (ss. XVI-XVIII)*. Consejería de Educación, Formación y Empleo. Servicio de Publicaciones. Murcia. p. 70.
- Ordovás J.J. (1799). *Atlas político y militar del Reyno de Murcia formado por el capitán de ynfanteria e ingeniero ordinario de los Reales Ejércitos*. Reedición Mimarq (2005). Murcia. p. 228.
- Pérez-Ruzafa A., Marcos C., Pérez-Ruzafa J.M., Ros J.D. (1987). “Evolución de las características ambientales y de los poblamientos del Mar Menor (Murcia, SE de España)”. in *Anales de Biología*. Universidad de Murcia – Secretariado de Publicaciones. Murcia. pp. 53-65.
- Rubio J.M. (2000). *Historia de las torres vigía de la costa del Reino de Murcia*. Real Academia de Alfonso X el Sabio. Murcia. p. 201.
- Ruiz J.J. (1995). *Las dos caras de Jano: monarquía, ciudad e individuo*. Servicio de Publicaciones. Murcia. p. 369.
- Ruiz J.J. (1997). “La frontera de piedra: desarrollo de un sistema de defensa estático en la costa murciana (1588-1602)”. in *Actas del Congreso La Frontera Oriental Nazarí como sujeto histórico (s.XIII-XVI)*. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. pp. 657-662.



## La Fortaleza de Altea

Juan Miguel del Rey Aynat

Universitat Politècnica de València, Valencia, España, [juanmigueldelrey@gmail](mailto:juanmigueldelrey@gmail)

### Abstract

At the end of the 16th century the Vice-Chancellor Frigola, in communication with the Valencian Councils, proposed to build a new fortress in a uncertain place next to the Castle of Bellaguarda-Altea. He ordered the study three experienced engineers and architects: Cristobal Antonelli, Fray Carmelo and Pedro de Valencia. They advised him to build a castle, several bastions and a farm house for the new village of Altea. These facilities allowed securing the place for the coast and facilitate the economic development of the Valley of Algar.

The fortress, walled enclosure, bastions and castle were intervened by the Crown through the letter of refunding; These actions allowed the increment of the population and economic development. This new city, located in a remote area, was one of the most populous towns in the kingdom.

The castle is a unknown fortress, elegantly drawn by Francisco Ricaud in 1740, it preserves urban traces and currently it is recognizable the wall and two doors. The value of the fortress is one of the most interesting parts of the Mediterranean Western.

**Keywords:** baluarte, renacentista nueva planta, fortaleza

### 1. Introducción

La Segunda Carta Poble de Altea nos indica la imperiosa necesidad de construir de nueva planta una Fortaleza que de cobijo a nuevos pobladores, ubicada sobre la acrópolis de la colina situada al sur del castillo tardomedieval de Bellaguarda. Repoblación cristiana consecuencia de un proceso de revitalizar un territorio que había llegado a una situación de deterioro económico y social que se acentuó a lo largo del S. XVI con una despoblación masiva del sustrato básico poblacional de origen musulmán y un aumento de la inestabilidad en la costa producto de los continuos ataques marítimos sarracenos, perdiendo el señor titular y la propia Corona rentas de la explotación de las tierras y de la en otro tiempo rentable almadraba que se situaba en la zona de las peñas del Albir.

Hasta mediados del siglo XVI el valle donde se encuentra Altea fue poblado por una población

dispersa de origen musulmán estructurada entorno a castillos y alquerías islámicas: Altea la Vella, Benimussa, L'Ama, etc... A ello se unió una población cristiana en la primera fundación del S. XIII asentada en el castillo de Bellaguarda, cuya estructura defensiva territorial se completaba con unas torres de defensa en la costa: La Galera, Cap Negret, etc, que intentan defender las aguadas de naves sarracenas en el río Algar y proteger la poca actividad marítima centrada en la playa de la Olla frente a la Isleta y en la almadraba.

La profunda crisis social, poblacional y económica en la que se encuentra sumido el territorio valenciano y estos valles meridionales, hacen replantearse al Mestre Racional a lo largo de mediados de 1500 una transformación radical que empieza por la defensa de las costas, dentro del programa de defensa del marqués de Maqueda, para unos años más tarde proponer un

sistema mejorado del mismo a instancias de uno de los anteriores artífices de la propuesta primera, el ingeniero real Juan Bautista Antonelli y en este caso el Mestre Racional, los cuales proponen un memorandum que presentan a las Cortes Valencianas.

Altea está presente en gran medida en los proyectos de defensa de la costa y de represión morisca, de manera que a finales del s XVI, el Vicecanciller Frígola en una comunicación a través de los Consejos Valencianos, cuestiona la pertenencia de la baronía de Altea al dominio de los Palafox dada su mala gestión; a lo que se unen las importantes críticas al Castillo de Bèrnia, construido por Juan Bautista Antonelli unos años antes, proponiendo la posibilidad de una nueva fortaleza en un lugar incierto que da a estudiar a los especialistas en la materia, Cristóbal Antonelli, Fray Carmelo y Pedro de Valencia, que visitaron estas tierras en sus viajes a las obras que por ese momento estaban realizando en para levantar el Pantano de Tibi. Propone el Mestre Racional la refundación de la Nueva Altea con la construcción de una fortaleza que acoja un caserío de 500 casas por un montante aproximado de seis mil ducados. Fortaleza que permita un lugar seguro para la costa y facilite el desarrollo económico del valle.

Entre 1604 y 1617 se levanta la fortaleza de Altea refundada que en este último año tras ser otorgada nueva carta puebla bajo el dominio de los Palafox; año en que se ultiman las últimas construcciones levantando la iglesia pagada por el propio Francisco Palafox a los hermanos Pere y Damià de la Càmara y que costó unos cuatrocientos ducados.

## **2.- El interés de la fortaleza como estructura de nueva planta**

La Fortaleza de Altea, con su recinto amurallado, sus baluartes y castillo debió ser una importante intervención arquitectónica y militar, a tenor de los halagos de la Corona al señor de Palafox al concederle la carta de refundación; una mole imponente en su tiempo con un gran poder disuasorio o incluso defensivo, que propició un gran desarrollo demográfico y económico de la villa y su término; de manera

que unos ciento treinta años después, sobre 1740, la ciudad de nueva planta ubicada en un lugar despoblado se sitúa entre la primera quincena de las poblaciones del reino por número de habitantes, destacando entre las de economía más diversificada y saneada; de lo cual da buena cuenta cualquier listado de población de los siglos XVII y XVIII y las tablas de producción de los siglos.

La Fortaleza quedó plasmada en los planos que nos proporciona el ingeniero militar don Francisco Ricaud de Frigalle, donde podemos ver el caserío que extralimita muralla para crear unos densos arrabales: el Raval del Fornet o del Pla del Castell, en torno al antiguo camino de Polop y junto a los hornos de yeso utilizados para la construcción de la época; el Raval de Sant Pere en torno a las playa de la Roda y las faldas sureste de la colina, además del collado existente entre las dos colinas que ahora forman Altea, en las inmediaciones de Bellaguarda donde se seguía manteniendo parte del antiguo castillo o restos del mismo, tal como indica la planimetría dieciochesca.

El interés arquitectónico y demográfico andan parejos, ya que una intervención de nueva planta con implantación poblacional en esta época y este reino es francamente extraña, bien por la ausencia de material humano, bien por el interés de fortificar lo existente, o reforzar la defensa de la costa con torres exentas, frente a crear nuevas bastidas que incluyeran población estable y nueva colonización en este reino. De hecho pocos ejemplos tenemos en la época; quizás podríamos señalar Santa Pola –mucho más pequeña que el asentamiento alteano-. Si se dan intervenciones en castillos de costa, con o sin población existente en su interior, como el castillo de San Fernando en Alicante y la elegantísima muralla renacentista de Peñíscola, con su incomparable Portal Fosco. En Altea encontramos pues una de las más importantes intervenciones de nueva planta dentro de la estela de los Antonelli, sin llegar, dada la naturaleza señorial del lugar, a tener la grandiosidad de las fábricas de las obras de la Corona. Casi se podría decir que nos encontramos frente a una implantación colonial

propia de tierras americanas o africanas, tan comunes en la época y tan extrañas aquí.

Dada la genealogía de la creación de esta Fortaleza podemos decir que nos los Palafox son obligados a intervenir bajo la amenaza de una desafección y vuelta a poder real del territorio. Insistimos en ello para justificar la pobreza de las fábricas de la fortaleza y el carácter podríamos decir doméstico de la muralla, mimetizado con el caserío, del que fue parte consustancial desde el origen; lo cual puede haber llevado a una lectura equívoca a determinados ojos que si bien su mirada es comprensible en personas legas en la materia, no es excusa en otros casos.

### 3.- Descripción de la Fortaleza de Altea y su recinto interior

La muralla se define como una estructura de planta cuadrilonga en dirección noreste- suroeste asentada sobre la acrópolis de la colina principal situada frente a la costa y al sur de la pequeña elevación sobre la que se encontraba el castillo de Bellaguarda -llamada en muchos documentos anteriores a 1600 como fortaleza de Altea, lo cual lleva a confusión- castillo que quedó muy próximo a esta nueva estructura militar generando un arrabal con personalidad propia.

La geometría, composición y dimensión de la fortaleza son las propias de la época para este tipo de obras defensivas, máxime en este caso sobre la acrópolis alteana, donde la orografía tiene un papel fundamental, lo que incide en la falta de retórica en la planta y en una adecuación topográfica de interés, con una planta asimétrica, que engloba además de los baluartes, un castillo en su parte superior. Habría que destacar en su tiempo, y aún hoy, la fuerte impronta sobre el paisaje; cuestión que en su momento debió ser un hito importantísimo por su rotundidad formal y su fuerte carácter defensivo, muy propios de la estrategia militar del momento.

La muralla se configura como una estructura de casamuro con una traza ligeramente cuadrangular que en el lienzo este se pliega apuntando hacia una forma estrellada que se potencia con la existencia de baluartes esquineros contruidos en sillería que incluyen

en sus esquinas formas apuntadas propias de las formas imperantes en la geometría militar de la época. La sección de la muralla varió con el tiempo, de manera que en origen debió mantener la altura del paso de guardia que aún encontramos en fragmentos de los lienzos norte y este; pero a lo largo del siglo XVIII, la transformación edilicia de la villa implica un aumento de altura de los edificios que definen con sus traseras el muro y se levantan sobre el propio paso de guardia, el cual debió quedar como servidumbre a lo largo del perímetro, como se puede ver en algún caso. En cualquier caso el adarve está perfectamente indicado en los planos que nos proporciona Ricaud y coincide con la existencia de los actuales fragmentos de paso de guardia.

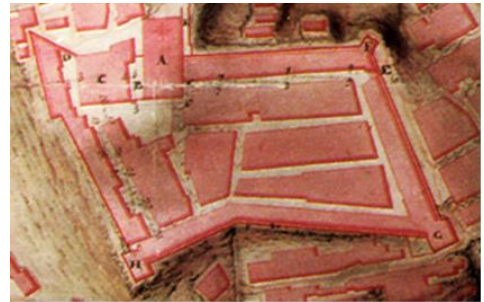


Fig. 1- Fortaleza de Altea

En origen la muralla incluía dos puertas: el Portal Vell, o Puerta de Valencia, abierto al Camino Real en el lienzo norte de la muralla, y el Portal del Castell o de Polop, abierto al oeste. A mediados del siglo XVIII y dada la presión demográfica y la importancia del Raval de Sant Pere se abre el Portal Nou en el punto de inflexión del lienzo a Levante. Disponía la muralla de cuatro elementos defensivos complementarios: la Torre junto al Portal Vell, el Castillo en si con el baluarte de la esquina suroeste, aún hoy existente, la Casa del Comú i Justicia, en el ángulo sureste y la Casa de la Senyoría en el ángulo noreste de la muralla. Baluartes en esquina definidos por grandes masas y artillados, dos de los cuales: Castillo y Casa de la Senyoría acabados en forma más o menos estrellada y con baterías artilladas en cubierta de dimensiones adecuadas para maniobrar los cañones de que dispone. De estos

elementos hoy desaparecidos, nos quedan planimetría, secciones e imágenes fotográficas en algún caso, debiendo señalar que no se han

realizado en ningún momento los necesarios estudios arqueológicos en lugar alguno.

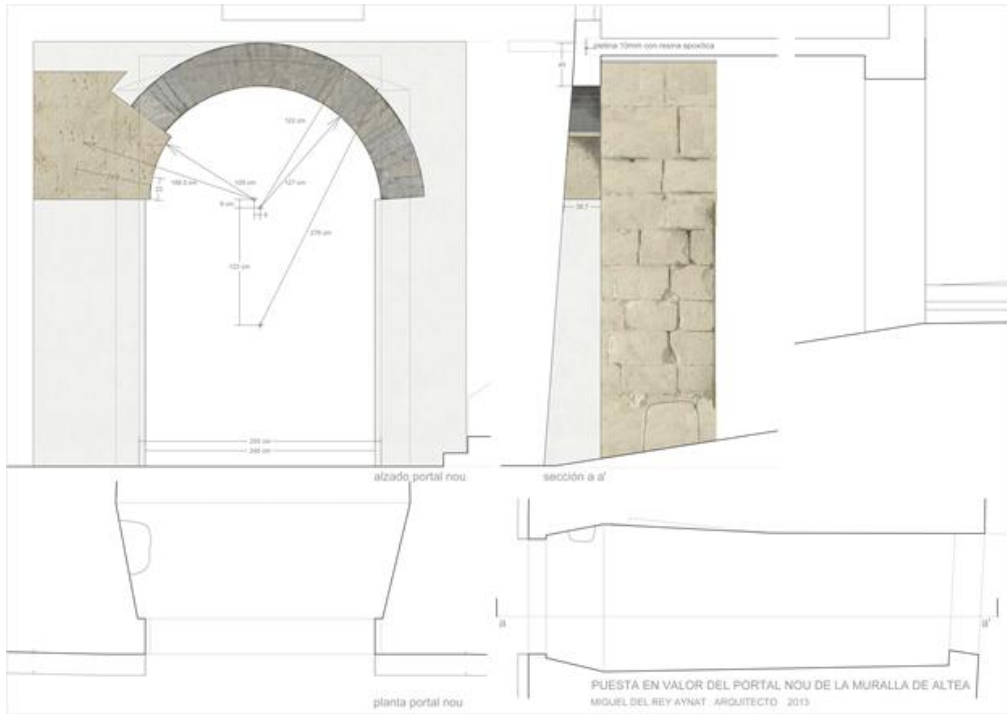


Fig. 2- Plano de restauración del Portal Nou (M del Rey, 2013)

#### 4.- Los elementos hoy desaparecidos

**Las trazas del castillo** que supuestamente diseñó Cristóbal Antonelli son canónicas: en planta un cuerpo cuadrado perfecto con garitas en las esquinas al cual se adosa un rombo emergente y acabado en punta de flecha saliendo hacia fuera para defender la puerta de acceso al castillo. En sí era un edificio relativamente pequeño que incluía el acceso en el cuerpo cuadrado a través de una bóveda muy rebajada englobada en la parte ataluzada del muro -un muro de más de dos varas de espesor-; tras ella se encontraba el cuerpo de guardia: un espacio pequeño y en sifón para su más fácil defensa. Una cisterna y un *banc de canters* se encontraban en la entrada. La planta noble incluía una sala de guardia abovedada y diversas estancias. El nivel superior lo ocupaba una gran terraza de operaciones jalonada por garitas; sobre esta cubierta se encontraba una

construcción: la Santa Bárbara donde se guarda la pólvora.

La sección del muro era potente, con un cuerpo inferior en talud hasta la primera altura donde un plano vertical subía hasta la terraza superior. Esta es de amplias dimensiones para facilitar la maniobra de los cañones, que embocaban a amplias troneras que permitían un buen barrido. El peto superior se levantaba unos tres palmos del cordón de fachada que coincidía con el plano de servicio de la batería que miraba a los cuatro vientos. Las garitas laterales se sobre elevaban más que el antepecho.

**El Baluart del Comú** se encontraba al fondo del Carrer de la Carnisseria junto al callejón de la cárcel. Una pequeña escalera adosada al muro subía hasta las dependencias de la Casa de la Vila. Desde allí se podía observar al adarve de la muralla sur.

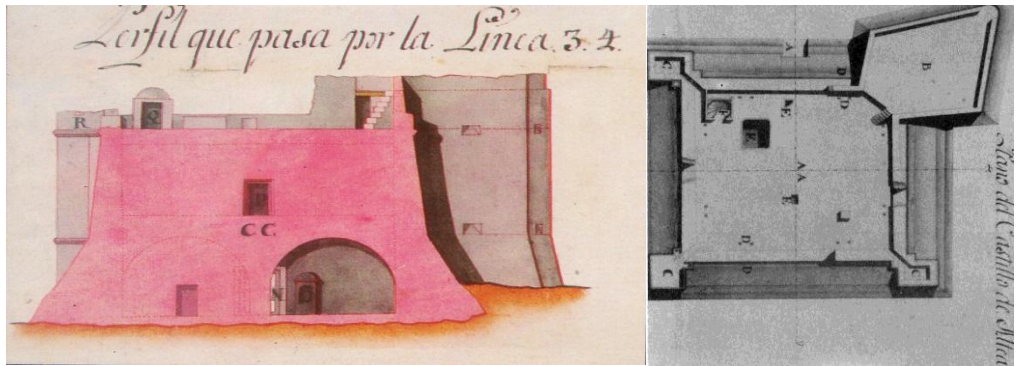


Fig. 3- Castillo de Altea

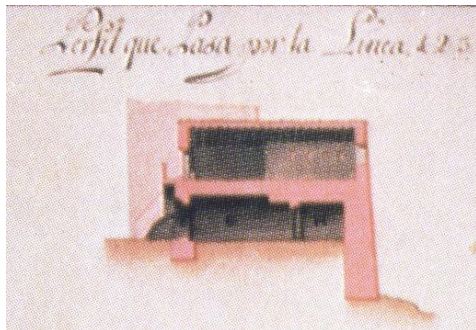
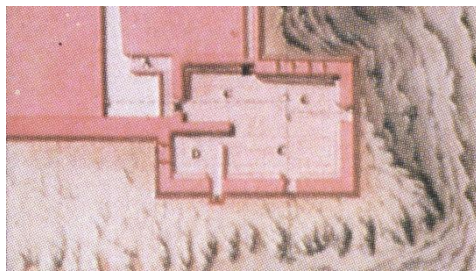


Fig. 4- Baluarte del Comú

El propio lienzo de la muralla construía el muro central del baluarte, de manera que de los dos cuerpos que comprende, uno de ellos sobresalía de la propia línea de la muralla a la manera de defensa. Se accedía por una antecámara tras la cual se pasaba a cámara donde se reunían los Jurados de Altea. Esta cámara ocupaba ambas naves y presentaba en su interior la estructura de madera de la cubierta. Se iluminaba por ventanas a levante y mediodía, donde se disponían bocas artilleras hacia el norte. Junto a la cámara se encontraba una dependencia anexa.

**La casa de la Senyoría** se definía como un baluarte artillado de gran presencia que dominaba con su fuego la desembocadura del río Algar; constaba de una gran mole de planta cuadrada sobresaliente de las trazas de la muralla y con los muros de sillería ataluzados y con un cordón que recorría su fachada a media altura y potenciaba su aspecto de fortaleza. Una gran sala se definía en la planta noble; sala que abría grandes ventanas hacia levante.

Castillo y baluartes que desaparecieron a finales del siglo XIX e inicios del S. XX, quedando constancia de alguno de ellos en imágenes de época. Las variaciones sobre las trazas originales en la planta de la Fortaleza se centran en la traza de la iglesia, que se ha retranqueado unos 5 metros sobre la línea original. La desaparición de los baluartes y del castillo han creado glorietas y ampliado la plaza. Ha desaparecido una edificación del lienzo sur que desvirtuó el recinto cerrado de la muralla en la plaza.

## 5.-Elementos existentes en la actualidad originales de la Fortaleza de Altea

En la actualidad existen las trazas de los siguientes elementos patrimoniales:

- Trazas de la muralla de casamuro en los lienzos noreste y sureste, con edificios originales remodelados en su mayor parte sobre la base de los muros originales y el parcelario original. Intervenciones en su mayor parte realizadas en la Calle de la Senyoría (C. Salamanca) durante el siglo XVIII y posteriormente en el XIX y sobre el lienzo de Levante en el siglo XX, con infortunadas intervenciones en la última década.

- Trazas del caserío renacentista con las calles originales y los solidos de las manzanas fundacionales. Señalando que en la calle Mayor las trazas de los edificios son las originales hasta la tercera crujía con la definición de la línea posterior de fachada en algunos casos.

- Algunos edificios originales de la época, siglo XVII, que forman parte de la muralla, como la casa de la Calle Honda, 8 , así como las partes abovedadas de muchos de los edificios originales, sobre los cuales se han sustituido las partes aéreas.

- En volumen restan las puertas denominadas del Portal Vell (S. XVII) y el Portal Nou ( S. XVIII).

- Punta de estrella del extremo del baluarte en la esquina suroeste de la plaza que configuraba el paño de la puerta de Polop.



Fig. 5- Casa de la Senyoría

- Sección de la muralla en algunos puntos de los lienzos noreste y de levante con el cuerpo basamental, en su caso ataluzado, incluso con el adarve que se concreta en un paso de guardia indicado en los propios planos dieciochescos de la Fortaleza.



Fig. 6- Planta de la muralla y del caserío fundacionales sobre el parcelario actual. Verde - Muralla de casamuro. Amarillo - Caserío y red viaria. Azul.- elementos desaparecidos. Rojo.- Iglesia fundacional y castillo en su ubicación exactas.

## 6.- Las Trazas de los elementos existentes sobre el Parcelario Catastral

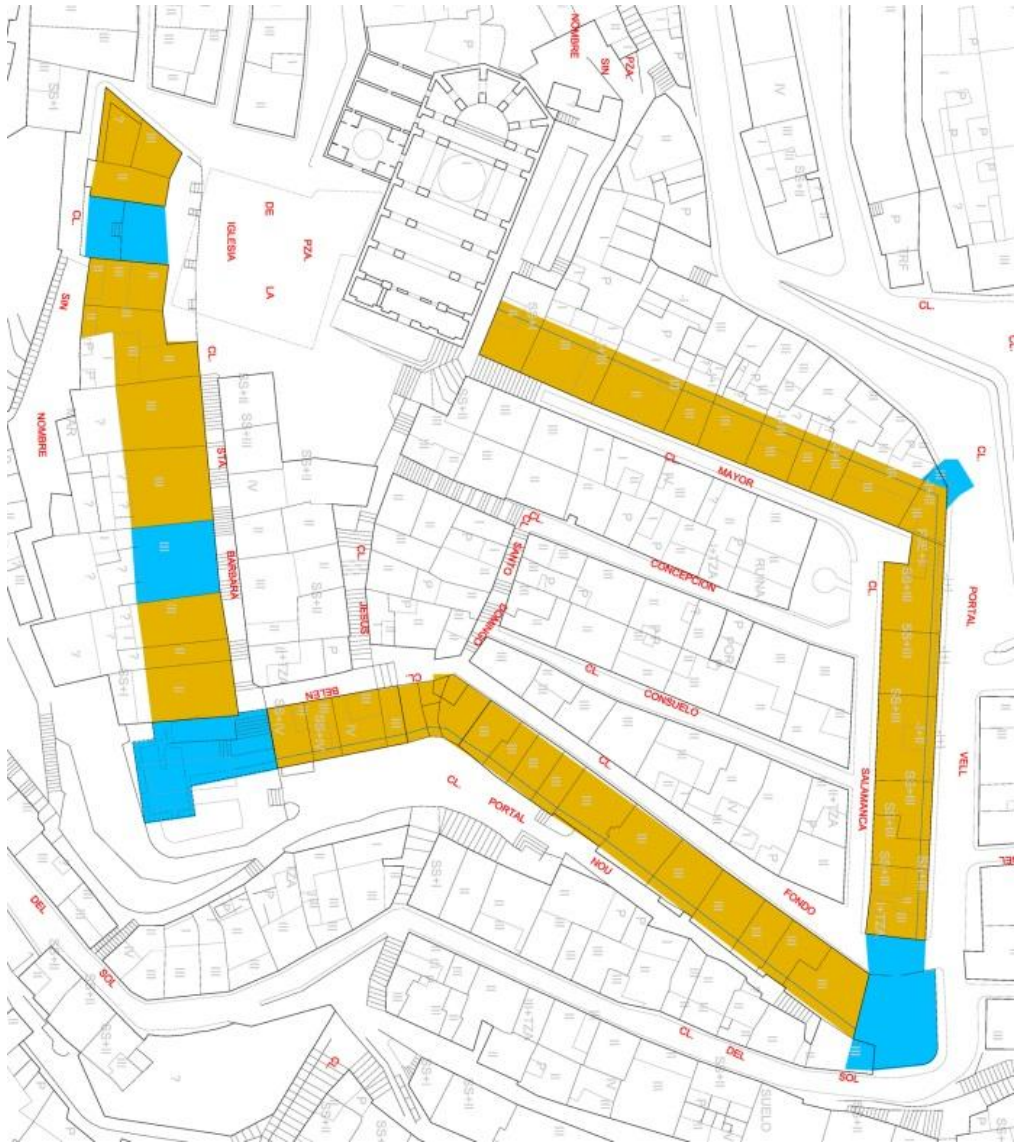


Fig. 7- Planta de la muralla y del caserío fundacionales sobre el parcelario catastral

## Referencias

Del Rey Aynat, M.

- Memoria de solicitud para la declaración de Bien de Interés Cultural del Recinto Amurallado de Altea. Consellería de Cultura. 29 de julio de 2011.

- La memoria y el patrimonio: El caso de la muralla de Altea. Periódico Levante.

Faus Prieto, A. (1995), *Mapistes: cartografia i agrimensura a la València del segle XVIII*. València: Edicions Alfons el Magnànim. Mapa del término de callosa y zonas limítrofes [Material cartográfico], 1732. Archivo Condal de Orgaz.

Frigola. Extracto del Memorial del Vicecanciller Frígola (memorandum refundacional de Altea): Archivo de la Corona de Aragón. Consejo de Aragón. Leg 556.

Fuster Orts, Luis. y Orozco, P. Juan. (1994), “Nuestra Señora del Consuelo”, en *Libro de Fiestas Stmo. Cristo*.

Gaudy, J. (1716), “Altier Bay” [Material cartográfico], en *The English Pilot*. London, 1716.

Gutiérrez Del Caño, M. (1998), *Monografía histórica de la Villa de Altea*. Altea: Aitana. [Reprod. facsímil Valencia, 1920]

Llorens Barber, R. (1983). “Diccionario de Altea y sus cosas”. Altea, en *Revista Altea*. -- Historia de Altea, siglo XVIII. Altea: R. Llorens, 1988.

Madoz, P. (1982) *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de Alicante, Castellón y Valencia*. Valencia: Institución Alfonso el Magnánimo.

Martínez i Martínez, F.

- (1970). Coses típiques de la Marina, la meua comarca. València: L'Estel.

- (1998) El derecho consuetudinario en Altea, Villa del Reino de Valencia. Altea: Aitana, 1983. -- Folklore Valenciá. Altea: Aitana, 1998. [Reprod. facsímil. Valencia, 1927]

Orts i Bosch, P. M. y Pastor i Fluixà, J. (1988), *Carta Pobla d'Altea*. Altea: Art Lanuza.

Pastor i Fluixà, J. (2005), *Història de les baronies de Calp, Benissa, Teulada i Altea (segles XIV-XIX)*. Biblioteca Valenciana, València.

Pastor Fluixà, J. y Campón Gozalvo, J. (1986). *Papers de Bèrnia*. Callosa d'En Sarrià: Ajuntament.

Ricaud de Tirgale, F. (material cartográfico)

- Plano de la Península del Cabo Negrete en que se demuestra la situación de su torre y la Bateria proyectada para la defensa de sus contornos. Valencia, 1739.

- Plano de la Villa de Altea y sus contornos. Valencia, 1740.



# Fortifications and landscape system: geological and geomorphological resilience in the development of the La Spezia Gulf

Serena di Grazia<sup>a</sup>, Ludovica Marinaro<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Geologist, Florence, Italy, [geol.digrazia@gmail.com](mailto:geol.digrazia@gmail.com), <sup>b</sup>Dipartimento di Architettura, Florence University, Italy, [ludovica.marinaro@unifi.it](mailto:ludovica.marinaro@unifi.it)

## Abstract

The gulf of La Spezia, in the North-Western part of the Mediterranean coast, harbours in its profound arc a rich and complex system of fortifications, which finds in the Maritime Military Arsenal (1869) its propelling force. Napoleon was amongst the first to build a key military base in this strategic location which was a fortification in itself. This study uses landscape structure analysis, geomorphological studies and cartographic recognitions to highlight how a different approach to the landscape management affects the resilience of the site, especially while accomplishing military objectives. This trans-disciplinary process will highlight how historical and social changes relate to different approaches in land management; in particular how political objectives (such as defence and control of territory) reflect a precise idea of landscape. The final aim will be to identify key features that allow an accurate re-reading of the landscape itself.

**Keywords:** Landscape resilience, Geology, geomorphological analysis, Trans-disciplinarity.

## 1. Introduzione

Recuperare il concorso delle discipline di indagine scientifica del territorio quali la geologia, la geomorfologia e l'idrologia nel processo di interpretazione del paesaggio, significa comprendere che tutti gli usi antropici, dall'abitare sino alle singole specializzazioni funzionali, interagiscono con una realtà a tre dimensioni. La profondità del suolo e lo strato aereo sono quindi parte integrante del territorio e partecipano alla sua continua trasformazione, ma i tentativi di rigenerazione territoriale attuati mediante i piani urbanistici si concentrano ancora su una dimensione puramente estensiva, sono piani di superficie che procedono per lotti.

Nello specifico caso del golfo della Spezia il primo esempio di questo *modus operandi* si ha a partire dal 1860 c.a. con i progetti per l'Arsenale Marittimo Militare, opera che segna un netto

cambio di approccio alla pianificazione territoriale nel golfo lasciando chiara impronta nell'attuale cultura progettuale. La costruzione dell'arsenale ha segnato una frattura nel ciclico e spontaneo tramutare del golfo da località balneare a porto militare, un segno pesante che ha modificato la struttura geomorfologica e idrogeologica del territorio, generando una struttura urbana dominata dalla griglia ottocentesca della città umbertina in cui i torrenti, l'orografia del colle dei Cappuccini, la famosa "polla di Cadimare" e tutte le originali caratteristiche naturali vengono con ostinazione cancellate l'una dopo l'altra, prima dalla cartografia e poi dal territorio e dalla memoria della popolazione, condizionando in modo decisivo la percezione del paesaggio e il suo ricco immaginario.



Fig. 1- Inquadramento del golfo della Spezia, arco latino del Mediterraneo occidentale

Lo studio delle dinamiche che hanno concorso alla creazione del paesaggio fortificato del Golfo della Spezia, recupera la “profondità” mettendo in luce le relazioni che intercorrono tra la geologia, la naturale vocazione del territorio e la sua intrinseca capacità di rigenerarsi e sostenersi nel tempo. Ciò permette altresì di comprendere come il patrimonio architettonico delle fortificazioni, inteso nell'unità sistemica del golfo, sia oggi in grado o meno di confermare il “ruolo” che gli è stato conferito con il progetto dell'arsenale e di dare a tale ruolo nuovi significati nel processo di trasformazione del paesaggio. Le architetture militari disseminate su tutto l'arco costiero sono un elemento caratterizzante del paesaggio della Spezia. Oggi che la base militare ha perso progressivamente importanza in favore di quella di Taranto nel cuore del Mediterraneo, tali strutture sono in disuso e si avanza verso una progressiva dismissione.

Proseguendo nella politica territoriale prima descritta, che di fatto parcellizza il territorio, si corre il rischio di compromettere i caratteri distintivi di tale complesso, il cui pregio risiede nell'unitarietà del disegno del sistema di fortificazioni a scala paesaggistica. Disegno che, seppur con grande impatto, riflette una precisa idea di territorio in cui opera architettonica e geomorfologia concorrevano a dare corpo all'immagine del golfo militare della Spezia.

Tutti gli interventi di restauro e riconversione del patrimonio architettonico delle fortificazioni devono perciò prendere in considerazione prioritariamente le relazioni che intercorrono tra architetture e paesaggio grazie ad un approccio transdisciplinare che deve progressivamente coinvolgere le discipline atte a restituire una capacità di lettura delle caratteristiche del territorio.

L'analisi geomorfologica contribuisce a raggiungere un duplice obiettivo: da un lato rifondare un approccio progettuale multidisciplinare e transcalare attento alle dinamiche naturali del territorio; dall'altro, l'identificazione dei motivi strutturali e dei loro processi evolutivi come elementi costituenti l'identità naturale del luogo, permette di valutare le potenzialità e i limiti del paesaggio del golfo della Spezia e di individuare la capacità resiliente residua di tali risorse, elementi che vanno a costituire la base documentativa essenziale per proporre un progetto di riqualificazione del patrimonio delle fortificazioni militari.

## 2. Analisi geomorfologica

Come un carattere, il territorio è il risultato dell'evoluzione delle diverse matrici di cui è costituito. Il processo di analisi prevede il recupero delle informazioni geologiche ed il

riconoscimento delle caratteristiche peculiari dell'area. Per comprendere la natura e il naturale sviluppo di tali elementi si è provveduto a descriverne la genesi e l'evoluzione nel tempo.

Ad oriente ed occidente il golfo è chiuso da due dorsali parallele orientate NO-SE, si riporta in figura 2 lo schema strutturale in cui si distinguono le diverse unità geologiche.

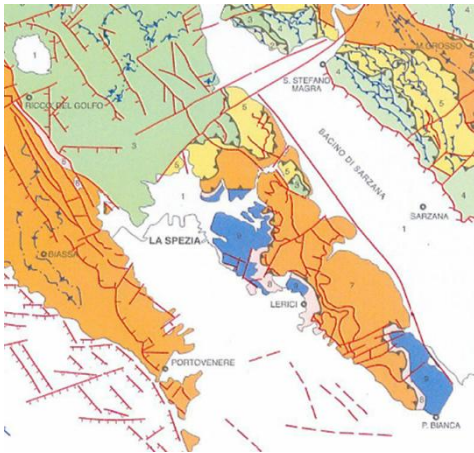


Fig. 2- Schema strutturale (Abbate E., 2005).

La dorsale di occidente è una piega anticlinale rovesciata con vergenza tirrenica (Fig. 3). Il fianco verso il mare aperto è costituito dalle arenarie della Formazione del Macigno disposte in strati sub-perpendicolari (formazione MAC Fig. 3), mentre lungo il versante interno al golfo affiorano i membri calcarei della Falda Toscana (formazioni da MAI a LSP, Fig. 3). Le rocce calcaree sono sede di un complesso sistema carsico ipogeo che, seguendo l'assetto strutturale degli strati e le linee di frattura presenti, convoglia le acque meteoriche all'interno del golfo. La dorsale orientale, per la sua articolata struttura geologica è caratterizzata da una maggiore irregolarità nelle forme e nell'idrografia. Affiorano arenarie e quarziti, le rocce carbonatiche sono limitate ai rilievi a SE nelle località di Fontanaviva e Pietralba.

La struttura geologica dell'area è legata all'orogenesi appenninica, fase compressiva in cui sedimenti depositati nelle profondità di un braccio del paleo-oceano Tetide sono stati portati in superficie, piegati ed impilati in falde.

A fasi compressive sono succedute fasi distensive dove faglie dirette, tra cui quella della Spezia che taglia il golfo con direzione NO-SE, hanno creato una serie di depressioni parallele quali il golfo di Spezia e poco a Sud il bacino di Sarzana (Fig. 2).

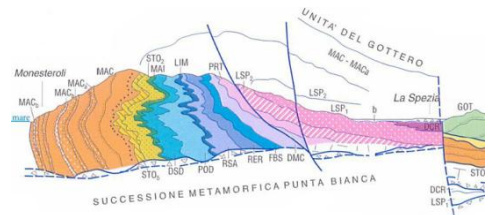


Fig. 3 - Sezione geologica del promontorio occidentale (Note illustrative Carta Geologica d'Italia, 2005)

A tali movimenti tettonici ne sono seguiti altri durante i quali si ebbe il sollevamento delle colline retrostanti il golfo. Questi movimenti tra la fine del Pleistocene e l'inizio dell'Olocene coincisero con la fine della glaciazione wurmiana e provocarono notevoli cambiamenti nell'assetto idrografico: il fiume Vara che fino ad allora sfociava nel golfo di Spezia (al tempo la linea di costa era arretrata rispetto all'attuale) con l'innalzamento dell'area e la formazione delle colline, ha modificato il suo corso confluendo nel fiume Magra che sfocia poco a Sud nel bacino di Sarzana.

Durante l'Olocene il livello del mare risalì fino a riempire i due bacini, così mentre quello di Sarzana veniva lentamente colmato dai sedimenti del Magra, quello di Spezia, non più soggetto a dinamiche fluviali importanti, sostanzialmente mantenne le stesse profondità. Confrontando il bacino di Spezia con quello di Sarzana è interessante vedere come, partendo da una stessa struttura, ad una diversa evoluzione del territorio sia connesso uno specifico sviluppo urbano ed economico. Se nel bacino di Sarzana il fiume ha garantito una via utile per il commercio permettendo la fioritura della civiltà mercantile di Luni, (I secolo a.C.), il golfo di Spezia, a seguito della deviazione del Vara, ha mantenuto una profondità del fondale marino tale da confermare la sua vocazione portuale, garantendo l'accesso a navi sempre più grandi. A queste considerazioni si aggiunge che le

ancora “giovani” colline retrostanti il golfo costituivano una barriera per gli scambi commerciali, ma allo stesso tempo offrivano un facile controllo delle vie d'accesso, condizione essenziale per un sito militare.

Il golfo attualmente è interessato da una serie di canali e torrenti di cui i principali, sono il Lagora ad ovest ed il torrente Cappellini ad Est (Fig. 4), entrambi con un modesto bacino di raccolta. L'asimmetria nella struttura geologica dei promontori comporta differenze nella circolazione idrica: se in quello orientale prevale il deflusso superficiale, per il promontorio ad ovest giocano un ruolo fondamentale i fenomeni carsici delle formazioni calcaree che danno luogo ad una circolazione ipogea. L'acqua piovana si infiltra nelle cavità carsiche del versante per riemergere in pressione (circa 5 bar) a valle, sia nei depositi di spiaggia su cui è stata costruita la città, che direttamente in mare. Questo fenomeno ha creato “polle” e tipici laghetti detti “sprugole”. Le “sprugole” conosciute e sfruttate fin dall'antichità, variavano notevolmente le dimensioni a seconda dell'apporto idrico e venivano utilizzate sia per l'approvvigionamento che per il funzionamento di mulini e frantoi. Risalite di acque minerali sono state documentate anche nel promontorio orientale, negli studi condotti dagli ingegneri Le Père (1810 ca.) e Peyron (1846 ca.), vicino all'abitato di Pitelli e poco a nord della batteria di S.Bartolomeo.

Con l'analisi geomorfologica delle aree sommerse si comprende il legame che intercorre tra dinamiche pelagiche e le aree prossime al litorale rilevandone i principali fattori generatori. Indagini acustiche effettuate all'interno del golfo in occasione della redazione della Carta Geologica d'Italia (progetto CARG) hanno rilevato i corpi sedimentari che costituiscono il fondale del golfo.

La presenza della foce del fiume Vara all'interno del golfo fino al Pleistocene ha determinato la deposizione di corpi sedimentari progradanti solcati da canali. Dopo la cattura del Vara nell'Olocene diminuisce drasticamente il tasso di sedimentazione e si crea alla bocca del golfo una barra sabbiosa trasversale che ha permesso

l'instaurarsi di condizioni lagunari nella porzione orientale del golfo (zona di Patch-Reef in figura 4).

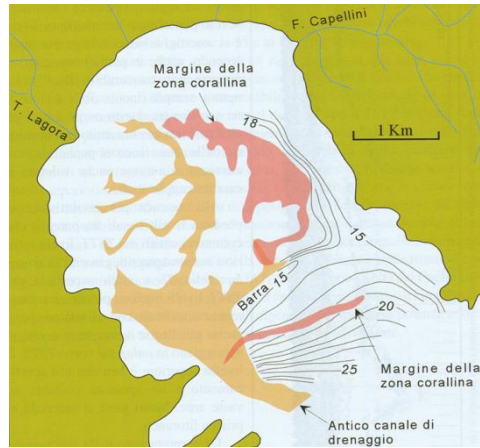


Fig. 4 - Schema della paleogeografia della parte interna del golfo durante l'inizio dell'Olocene (Abbate E., 2005).

E' da notare come le paleomorfologie ricalcano l'attuale condizione del fondale del golfo, in particolare il canale ha mantenuto la stessa posizione durante i millenni. Dal'inizio dell'Olocene quindi il golfo nella sua metà occidentale è caratterizzato da canali mentre nella metà orientale è presente una sedimentazione di mare basso e lagunare. La stessa morfologia si è mantenuta nel tempo fino all'attuale con l'area degli “stagnoni” nella metà orientale del golfo ed il canale parallelo al promontorio occidentale, che ha mantenuto la sua posizione pressoché invariata nonostante abbia subito numerosi rimaneggiamenti nell'ultimo secolo.

### 3. Trasformazione del paesaggio

Al porto della Spezia e non ancora alla città fanno riferimento le prime voci su quello che sarebbe diventato il golfo dei poeti, testimonianze che ne accertano la colonizzazione romana proprio in virtù della sua posizione strategica nel Mediterraneo. Da sempre il golfo mantenne un'importanza militare cui si alternò nel corso della storia soltanto la fama di località di bagni e vacanza, come testimoniano le ville romane del Muggiano e del

Varignano. Fu però a cavallo del secolo XIX, che la trasformazione del paesaggio del Golfo venne indirizzata in modo quasi irreversibile verso il ruolo di base militare strategica, fatto che determinò anche la trasformazione del patrimonio architettonico delle fortificazioni. Su questo momento cruciale si concentra l'analisi della cartografia che oltre a dare indicazioni preziose sullo stato dei luoghi, comunica come veniva percepita ed interpretata la qualità del paesaggio. Nella carta di figura 5, G.Brusco e G.Ferretto rappresentano l'area oggi occupata dall'arsenale, cuore dell'antica piana agricola di San Vito, riportando fedelmente il sistema dei corsi d'acqua per dare una precisa gerarchia ai lavori di regimentazione idraulica fatti e da farsi. L'andamento sinuoso della linea di costa non è condizionato da opere antropiche ma dal solo

sbocco del torrente Lagora e di tutti i torrenti minori che innervano la piana insieme alla “sprugola” al limite ovest dell'antica cittadella di Spezia. La viabilità antica correva parallela al litorale e ai corsi d'acqua cadenzando il ritmo dei poderi agricoli. In questa carta si ha la sensazione di un paesaggio in attesa: si può cogliere la tensione della città antica che entro le mura racchiude ancora campi ma freme per conquistare la linea di battigia. Gli studi e i lavori per la sistemazione idrogeologica della piana, così puntuali e meticolosi sul Lagora e sui torrenti al confine ovest della città rivelano il desiderio di dominio e fanno pensare a un progetto più ambizioso rispetto alla semplice espansione urbana, che per altro senza una ragione economica e politica non sussisterebbe.



Fig. 5- Carta del golfo della Spezia (G. Brusco e G.Ferretto, 1767)

Napoleone arrivò a Spezia nel 1800 e con decreto del 11 maggio 1808 dichiarò il golfo della Spezia porto militare. Nel 1810 diede incarico al capo di battaglione P.A. Clerc di avviare un'imponente campagna di rilievo, per determinare il sito idoneo alla costruzione di quello che, secondo le sue ambizioni, doveva essere “il più grande stabilimento marittimo dell'universo” (IGM, 2005). La carta i figura 6 riflette appieno la dicotomia secondo cui veniva immaginato il futuro del golfo, tra l'immagine di locus amoenus dall'inestimabile pregio naturalistico e la vocazione militare che il genio

napoleonico vedeva altrettanto naturale. Al Clerc si deve il rilievo di tutta la costa occidentale del golfo con la prima applicazione sistematica del metodo delle curve di livello e una serie di bellissime vedute ad acquerello.

Il nuovo metodo conferisce ancora maggiore risalto alla complessa storia geomorfologica del territorio, a cui la rappresentazione cartografica dà particolare rilievo fondendo insieme arte e necessità per testimoniare l'armonia di un golfo non ancora contaminato. Tale rappresentazione era funzionale a comprendere il comportamento

del territorio per poter calibrare l'inserimento della base militare in modo coerente alle caratteristiche del luogo.



Fig.6 - Carta (Pierre Antoine Clerc, 1810)

Dai progetti napoleonici, rimasti solo su carta ma che hanno profondamente condizionato l'immaginario collettivo, si passa nel 1860-61 a quelli definitivi del generale D.Chiodo (Fig. 7). L'arsenale si impone sulla piana di San Vito con un'estensione di 165,49 ha, cui si aggiungono i cantieri navali di San Bartolomeo sulla costa orientale per una superficie totale di 179,31 ettari, che fanno dell'opera di Chiodo il più grande intervento militare Europeo dell'Ottocento. L'opera trasfigura completamente la geomorfologia dei luoghi dall'entroterra al litorale, con forte incidenza sull'idrogeologia originaria, conferma la visione programmatica del golfo come "macchina militare" in un disegno unitario, e si pone come "fattore di rottura spazio-temporale", compromettendo cioè la capacità del territorio di alternare secondo le necessità dei tempi, il ruolo di porto militare a quello di località balneare. Scompaiono dalla carta tutti i riferimenti agli elementi naturali, sistematicamente cancellati poiché il territorio viene concepito come semplice substrato per l'arsenale che assume una struttura spaziale di tipo urbanistico, ampiamente fuori scala rispetto alle dimensioni degli insediamenti nel golfo ed al sistema di relazioni, tanto da fondare una nuova gerarchia funzionale. Ciò ha determinato un forte disequilibrio dell'intera geomorfologia del contesto limitandone la percezione e l'uso, condizionando lo sviluppo della città e di tutto il territorio circostante.

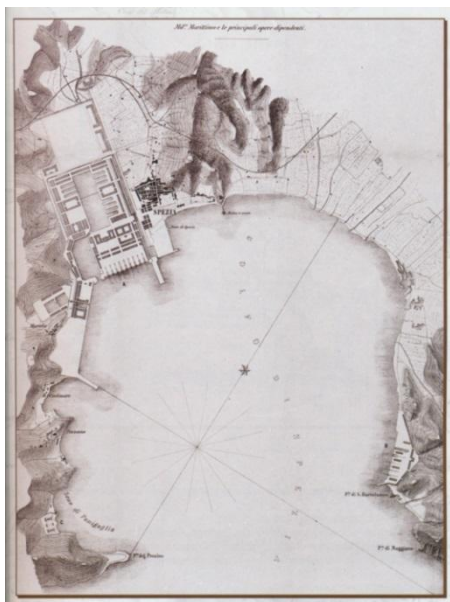


Fig. 7- Pianta dell'arsenale della Spezia (Domenico Chiodo, 1863)

#### 4. Considerazioni sulla resilienza

Lo studio della resilienza degli elementi caratterizzanti diventa un utile strumento per un nuovo approccio al progetto di riconversione e riqualificazione dei luoghi, approccio orientato alla sostenibilità sia in chiave ecologico ambientale che sociale.

Si definisce resilienza la velocità, la capacità di un sistema di ritornare allo stato iniziale, in questa sede si prende in considerazione il sistema geomorfologico del territorio rapportandoci alle fasi progettuali che si sono succedute nell'area. Il golfo è caratterizzato dai rilievi, intesi come promontori e sistema collinare, dal fenomeno delle "sprugole", dalla piana costiera fortemente urbanizzata e comprendente l'area degli "stagnoni", e dal reticolo di canali e fossi regimati e quasi completamente tombati.

##### 4.1. Morfologia dei rilievi

L'attività estrattiva nell'area è documentata fin dal II secolo a.C., sono noti i marmi di "Punta Bianca", estremità a mare del promontorio orientale e anche le cave sia a cielo aperto che

sotterranee per l'estrazione del calcare "Portoro" nel promontorio occidentale, mentre cave di arenaria aperte negli strati massivi del Macigno erano utilizzate per la costruzione e la pavimentazione delle strade dal 1900. All'estrazione della pietra come risorsa lapidea si aggiungono gli scavi attuati a seguito della costruzione dell'Arsenale con la creazione delle darsene, dei bacini e di volumi ipogei nel monte "Parodi" come depositi e rifugi bellici, opere delle quali non si ha documentazione in quanto vincolati da segreto militare. La condizione naturale preesistente è stata modificata in una forma definitiva. L'utilizzo delle gallerie all'interno della montagna per lo stoccaggio di materiali inoltre ha interferito con il particolare assetto idrogeologico ed ha comportato un forte inquinamento delle matrici ambientali. La progettazione urbanistica successiva alla realizzazione dell'arsenale, dal 1900 circa è stata anch'essa particolarmente incisiva e con la demolizione del colle dei Cappuccini, rilievo al centro del golfo che separava l'area degli "stagnoni" dall'abitato di Spezia, e dell'isolotto antistante ha modificato in maniera irreversibile la morfologia del golfo. La resilienza in questo contesto è nulla, il progetto di riqualificazione dell'area potrà comunque cercare di ristabilire un legame percettivo con quello che è il carattere naturale del luogo.

#### **4.2. Idrologia**

L'intervento antropico sulla componente idrologica del territorio è stato sicuramente tra i più incisivi così da condizionare e stravolgere nel corso dell'ultimo secolo la percezione del paesaggio di un'intera porzione del golfo, come è evidente dai numerosi dipinti e dalle raffigurazioni ottocentesche. L'antica zona palustre è stata bonificata e la maggior parte dei canali è stata tombata secondo un programma di controllo che contrasta il naturale sviluppo idrografico dell'area. Il fenomeno delle "sprugole" è stato cancellato dal territorio e dalla cartografia del XX secolo, ma da quanto si evince dalla struttura geologica risulta chiaro che si tratta di un fenomeno rinnovabile perenne, legato alle piogge ed è una fonte inesauribile di acqua dolce.

La geomorfologia sommersa ha mantenuto negli anni la stessa fisiografia mostrando un'alta resilienza. Dal Pleistocene ad oggi la posizione del canale e dell'area paludosa sono rimaste sostanzialmente invariate nonostante gli interventi di bonifica e le modifiche dovute all'attuazione dei progetti militari.

Nonostante il forte impatto determinato dalla costruzione dell'Arsenale, le cui opere hanno interferito con la circolazione ipogea, la resilienza del sistema idrologico è alta.

#### **5. Conclusioni**

È molto raro che ci si possa confrontare con la dismissione di complessi dell'entità della base militare di Spezia in tutta la sua articolazione territoriale. Si tratta di occasioni irripetibili per proporre una nuova idea di paesaggio, necessaria in contesti territoriali fortemente urbanizzati, caratterizzati da tessuti stratificati e sovrascritti spesso senza una grammatica durante e dopo il boom economico. Oggi che siamo alle porte di una necessaria transizione energetica verso fonti rinnovabili, l'idea di paesaggio non è e non può essere disgiunta da una nuova idea di sfruttamento delle risorse del territorio. La ricostruzione geologica e idrologica messa a sistema con l'analisi paesaggistica dell'area permette di individuare gli elementi strutturali che caratterizzano il paesaggio in forma più o meno percepibile, con l'intento di formare una "conoscenza adeguata" del territorio (Pascucci, 2006) e non di cristallizzarli in vincoli. Infatti i caratteri idro-geo-morfologici ed i sistemi morfogenetici, che sono considerati vere e proprie invarianti strutturali nei più recenti strumenti urbanistici, al di là della previsione del sistema vincolistico che ne preservi l'assetto non vengono messi a sistema nei progetti come elementi concorrenti al naturale e spontaneo "funzionamento" del territorio, con l'effetto conseguente di trascurare il loro ruolo nella trasformazione antropica del paesaggio, di perdere la capacità di saper progettare con essi e soprattutto di saperli gestire, aspetto non trascurabile alla luce dei recenti dissesti idrogeologici. Ad oggi la mancata applicazione

dei principi della Convenzione Europea del Paesaggio (CEP, 2000, Firenze) rende difficile attuare quella rivoluzione culturale necessaria a proporre una nuova idea di paesaggio. Il progetto, necessariamente transdisciplinare, è il solo strumento efficace di cui possiamo disporre. Pensare ad un progetto di riqualificazione e riconversione del sistema di fortificazioni del golfo di Spezia, significa pertanto innescare un processo: quella "Ricercazione" (Pizziolo, 2003) che questo studio si propone di alimentare, integrando una dettagliata indagine scientifica, l'esperienza diretta sul territorio e il dialogo con la cittadinanza in un ciclo continuo, in un

processo che mira a recuperare l'unitarietà del territorio per saper cogliere il senso dei luoghi ancor prima che promuovere degli interventi puntuali sul patrimonio architettonico storico.

### Note

Si omettono le legende delle carte geologiche e strutturali perché non influenti per la comprensione degli argomenti trattati. Tali carte hanno la funzione di chiarire visivamente l'assetto strutturale degli elementi geologici e geomorfologici. Per ulteriori dettagli ed approfondimenti si rimanda alle opere citate.

### References

- Abbate E., Fanucci F., Benvenuti M., Bruni P., Chiari M., Cipriani N., Falorni P., Fazzuoli M., Finocchiaro F., Morelli D., Moretti S., Nebbiai M., Pandeli E., Papini M., Pugliese N., Sagri M., Reale V., Vannucchi P., Venturi F. (2005). *Note illustrative della Carta Geologica d' Italia alla scala 1:50.000, Foglio n. 248 (La Spezia)*. Roma: APAT Dipartimento Difesa del Suolo -Servizio Geologico d' Italia.
- Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra (2006). *Piano Stralcio "Assetto Idrogeologico" del Fiume Magra e del Torrente Parmignola*. Relazione Generale.
- Bini M., Chelli A., Pappalardo M. (2006). *Geomorfologia del territorio dell'antica Luni (La Spezia) per la ricostruzione del paesaggio costiero in età romana*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie A, 111 pp. 57-66.
- Convenzione Europea sul Paesaggio (2000). Firenze.
- Fara A. (1983). *La Spezia*, Laterza.
- IGM (2005). *La città in divenire. Il territorio spezzino dal XIX secolo: immagini e carte*. Istituto Geografico Militare, Firenze.
- Marino L. (2007). *Cave storiche e risorse lapidee: documentazione e restauro*. Alinea, Firenze.
- Nisio S. (2008). *I sinkholes in Liguria*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. LXXXV, pp. 399 – 408.
- Pintus S. (2004). "Manifestazioni sprugolari nell'ambito del golfo della Spezia". APAT, in Atti I° Seminario- Stato dell'arte sullo studio dei fenomeni di sinkholes e ruolo delle amministrazioni statali e locali nel governo del territorio - Roma 20-21 Maggio pp. 607-614.
- Rolla F. - *La polla d'acqua dolce di Cadimare nel Golfo della Spezia*.  
[http://www.academia.edu/3687712/La\\_polla\\_dacqua\\_dolce\\_di\\_Cadimare\\_nel\\_Golfo\\_della\\_Spezia](http://www.academia.edu/3687712/La_polla_dacqua_dolce_di_Cadimare_nel_Golfo_della_Spezia).
- Pascucci M. (2006). *La potenza della Povertà. Marx legge Spinoza*. Ombre corte Edizioni.
- Pizziolo G., Micarelli R. (2003). *L'arte delle relazioni*. Alinea Editrice.



## De Grunenberg's fortifications in Augusta Knowledge and conservation of a neglected heritage

Eugenio Magnano di San Lio, Maria Rosaria Vitale, Francesca Aliffi, Sebastiano Macca

University of Catania, Italy, [mvitale@unict.it](mailto:mvitale@unict.it)

### Abstract

Between 1674 and 1678, a land and naval war occurred just off the east coast of Sicily, between France and Spain. The town of Augusta had a wide natural harbour but an inadequate defence system: thus, it was easily conquered by the French army. After the war the fortifications of the town were updated. In this respect, the military engineer Carlos De Grunenberg built new fortifications on the isthmus that connected the town to the mainland. Historical and landscape value of De Grunenberg's fortifications derives from their specific position in the area where the old town, surrounded by the sea, meets the mainland and the modern quarters. Unfortunately, the fortress was conceived as to be built on a flat ground, rather than on a slope. Its clay foundation wasn't taken into account and serious instabilities, caused by earthquakes and the action of the sea, now urge for consolidation and restoration works, which represent the issue of the present proposal.

**Keywords:** Augusta, fortifications, De Grunenberg.

### 1. Introduzione storica

Quando, a seguito delle lotte interne nella città di Messina fra le fazioni dei Merli e dei Malvizzi, scoppiò la cosiddetta Guerra di Messina che vide contrapposte in terra di Sicilia la Francia di Luigi XIV e la Spagna di Carlo II, il successo militare più eclatante e rilevante fu senza dubbio la conquista da parte dei Francesi della piazzaforte e della città di Augusta. La città, dotata di un enorme approdo naturale nell'ampia rada fra la lunga linea di terra della penisola – quasi un'isola – in cui è collocato l'abitato e la terraferma, cadde quasi senza colpo ferire, con una rapidità e una facilità che ha indotto alcuni storici ad ipotizzare che vi fosse stato un accordo segreto fra la guarnigione spagnola e gli amministratori locali da una parte ed il comando francese dall'altra.

Impossessatisi del forte Avalos posto su uno scoglio a difesa della città e dell'ampia imboccatura della rada, i Francesi poterono

sbarcare sulla lingua di terreno denominata Terra Vecchia a sud della città, che su questo lato era difesa solo da una debole muraglia, priva di bastioni e di artiglierie. Incalzando gli abitanti che si rifugiarono precipitosamente nel castello, impedendo nei fatti la sua difesa, le truppe francesi ebbero facilmente la meglio anche di quest'ultimo ridotto difensivo e la città di Augusta fu quindi interamente presa.

Una volta finita la guerra col trattato di Nimega la piazzaforte tornò sotto il dominio degli spagnoli. Verificate le debolezze della piazzaforte e rilevata tuttavia la sua importanza strategica per l'esistenza della rada, capace di ospitare la più grande fra le flotte militari, il governo spagnolo decise di intervenire e di ristrutturare con una serie di nuove, imponenti opere militari le ormai obsolete difese della città, adeguandole ai nuovi standard che il progresso delle armi offensive e dei criteri difensivi

richiedeva. Il progetto delle nuove fortificazioni fu redatto dall'ingegnere militare don Carlos De Grunenberg, autore anche del progetto della cittadella pentagonale di Messina, mentre la direzione dei lavori fu affidata all'ingegnere militare Giuseppe Formenti, di origini milanesi. Oltre al taglio dell'istmo che congiungeva la

penisola su cui giaceva la città con la terraferma, l'intervento progettato dal De Grunenberg consistette nella creazione di un nuovo fronte bastionato verso la terraferma, dotato di rivellino e strada coperta a difesa dell'unico accesso alla piazzaforte attraverso l'istmo circondato dai bacini delle saline (fig. 1).

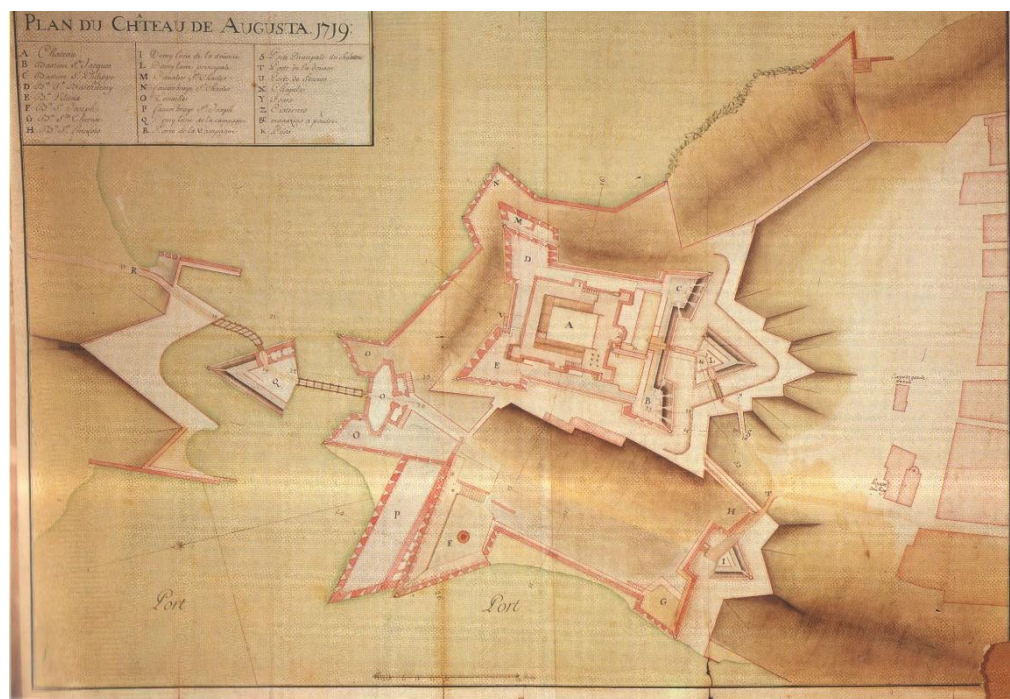


Fig. 1- Le fortificazioni intorno al castello di Augusta in un disegno del 1719

Il castello, già dotato di quadrilatero con quattro bastioni angolari, fu ulteriormente difeso dal lato che dava verso la città da un altro rivellino con relativa strada coperta e da una spianata o tagliata che comportò la demolizione di una parte della città e di edifici importanti quali alcune chiese.

Fra le architetture demolite e ricostruite altrove vi furono la Chiesa Madre, il monastero benedettino di Santa Caterina e l'Ospedale. Ciò comportò la ricostruzione in forme e dimensioni più aggiornate degli edifici pubblici e religiosi demoliti e l'ampliamento verso sud dell'abitato, per poter accogliere quanti avevano perso abitazioni, magazzini e botteghe. Fu inoltre realizzato con terrapieni, palizzate lignee e una

bassa cortina muraria un fronte poligonale nel perimetro orientale della città che si affacciava sul mare aperto. Fu infine rinforzato con bastioni il fronte verso la Terra Vecchia che, nel 1675, i Francesi avevano superato con troppa facilità, una volta caduto il forte Avalos che lo avrebbe potuto difendere con un tiro posteriore dal mare.

Delle nuove opere difensive, realizzate a partire dal 1681, la parte più consistente è il nuovo fronte verso terra che mostra ancora oggi le imponenti muraglie affacciate sul mare ai piedi del castello. Esse difendevano l'unico accesso alla città dal lato di terra costituito dalla cosiddetta Porta Spagnola, ancora quasi integra con le sue ornamentazioni manieristiche realizzate dagli stessi scultori messinesi che

nella città dello Stretto avevano scolpito la porta della Cittadella costruita su progetto dello stesso De Grunenbergh. Una classica opera a tenaglia con fianchi interni protetti da orecchioni poligonali racchiude e difende l'unica porta di accesso alla città.

Insieme alla Cittadella di Messina, le fortificazioni augustane realizzate dal De Grunenbergh possono essere considerate il primo segnale in Sicilia della progressiva trasformazione dei sistemi difensivi che si può riscontrare su scala europea. I precedenti impianti basati su cortine intervallate da bastioni che si fiancheggiano a vicenda si evolvono verso l'opera poligonale dove i bastioni sono privi di orecchioni, non vi è quasi più distinzione funzionale e morfologica fra la cortina e i bastioni e questi ultimi assumono dimensioni analoghe a quelle dei tratti di cortina che li separano. Va rilevato, ad esempio, il fatto che le batterie sul fianco del bastione di San Carlo fiancheggiano il rivellino innanzi alla porta ed

analoga funzione svolgono le troniere sul bastione di San Giuseppe.

## 2. Analisi dello stato di conservazione

Memore probabilmente delle fortezze costruite nei Paesi Bassi in siti pianeggianti, per rispettare le perfette geometrie delle bastionature De Grunenbergh è costretto a fondare le fabbriche a diretto contatto con l'acqua del mare, su pali lignei infissi nel fondale. Poiché il braccio di mare che funge da fossato ad Augusta è frequentemente soggetto a mareggiate e, dall'altra parte, il terreno di fondazione non è pianeggiante né stabile, gran parte della cinta bastionata rivolta verso il mare aperto e più esposta all'azione del moto ondoso ha subito gravi dissesti statici. Il degrado delle malte e, presumibilmente, anche dei pali di fondazione, determinato dalla presenza dell'acqua salmastra, ha inoltre contribuito ulteriormente a danneggiare le pur possenti fortificazioni.

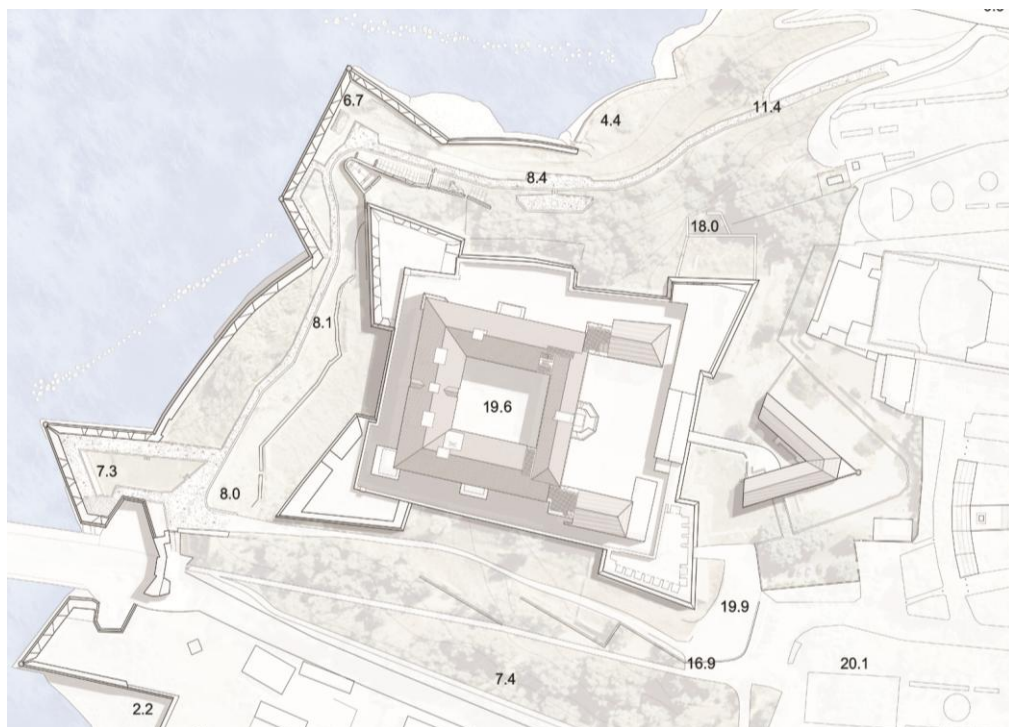


Fig. 2- Rilievo planimetrico delle opere fortificate oggetto di studio

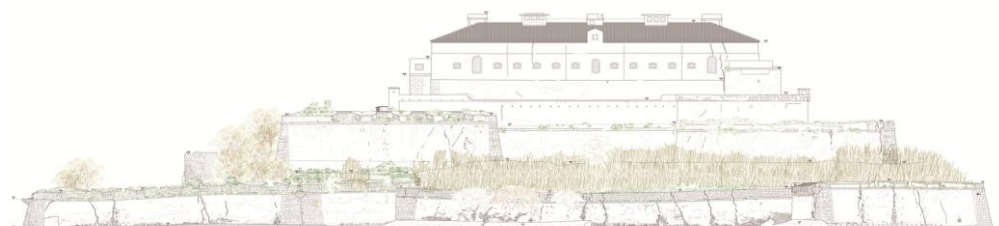


Fig. 3- Veduta e rilievo del complesso da nord

Il rilievo delle opere secentesche realizzate dal De Grunenberg (figg. 2, 3 e 4) evidenzia nella cortina compresa fra il bastione San Carlo e l'opera a tenaglia un'accentuata curvatura della giacitura orizzontale verso l'esterno (deformazione per "spanciamento") e il cedimento delle sottostanti fondazioni su pali,

sotto la spinta della massa incoerente di terreno del pendio settentrionale del rilievo sul quale sorge il castello svevo. La cortina orientale, rivolta verso il mare aperto, è anch'essa deformata verso l'esterno sotto analoga spinta del terreno e gran parte di essa è ormai allo stato di rudere.



Fig. 4- Rilievo delle fortificazioni da est

Il cantonale sulla linea capitale del bastione di San Carlo (angolo nord-orientale delle mura bastionate) è ruotato su di un piano verticale verso l'esterno e nei fianchi del bastione stesso sono presenti numerose ampie lesioni verticali (fig. 5). Dietro la prima cinta, il muro orientale del cavaliere alle spalle del bastione di San Carlo ha una vistosa rotazione ed il suo crollo è impedito solo dal puntellamento con pali di legno. Un analogo smottamento ha peraltro interessato il fianco occidentale della collina, provocando dissesti nelle fortificazioni

secentesche di questo lato e interessando persino l'ala occidentale del castello svevo – quella rimessa in luce nei restauri degli ultimi decenni – sulla quale la Soprintendenza di Siracusa sta effettuando lavori di consolidamento nelle fondazioni e nel terreno sottostante. Le lesioni generatesi nei muri perimetrali e il parziale crollo degli stessi hanno favorito il dilavamento del materiale sciolto che costituiva il riempimento dei terrapieni, appositamente costituito di sabbie e argille per assorbire con deformazioni plastiche l'energia cinetica

trasmessa dai proiettili delle artiglierie degli assediati ai muri esterni. La progressiva erosione del materiale di riempimento, trasportato dalle acque piovane e da quelle marine penetrate dalle falle della muratura verso

il fondale del mare, ha provocato nelle piattaforme della cinta bastionata lesioni e pericolose voragini che hanno ulteriormente aggravato le condizioni statiche delle strutture murarie.

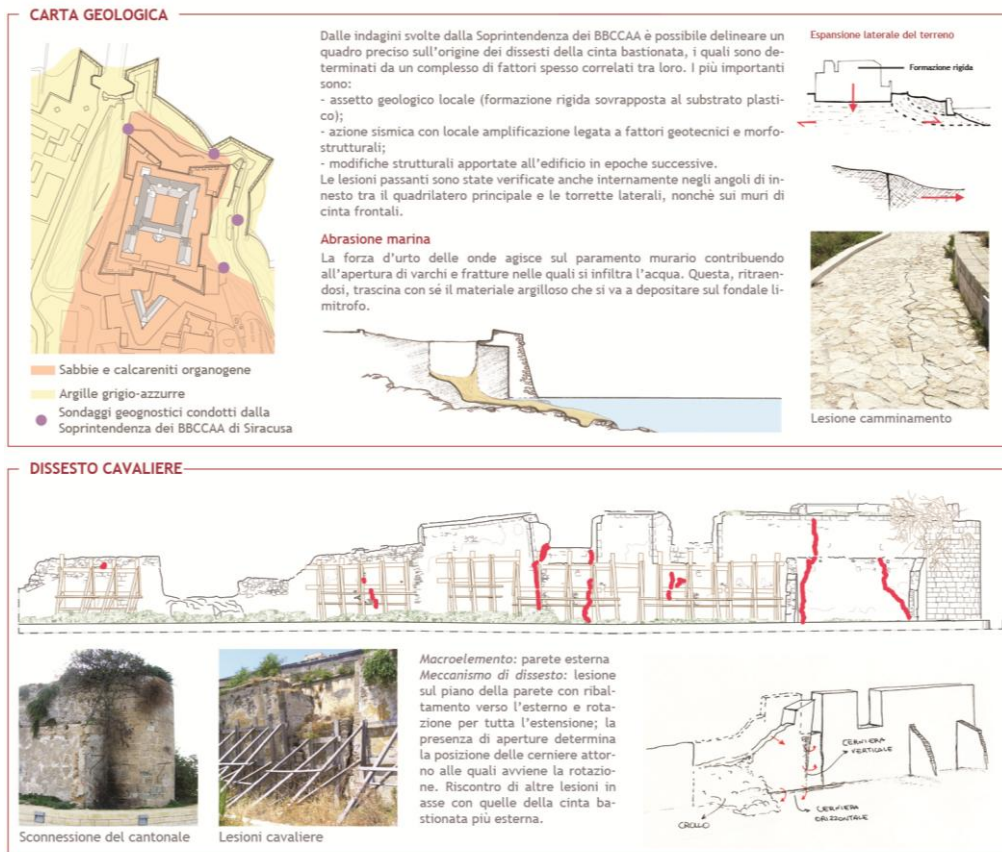


Fig. 5- Analisi del meccanismo di erosione delle acque marine e dei dissesti del cavalier

Accanto ai dissesti statici, la cui causa principale è da imputare alla natura geologica e morfologica del terreno sul quale sono state realizzate le fortificazioni progettate dal De Grunenberg, si è rilevato un notevole degrado delle mura, spesso strettamente correlato quale causa-effetto ai dissesti statici appena descritti. È stata quindi effettuata una mappatura del degrado sull'intera superficie interessata dallo studio, per meglio coglierne l'entità complessiva e la diffusione. Le forme di degrado più preoccupanti e diffuse che è stato possibile

riscontrare riguardano da un lato l'erosione delle superfici delle cortine murarie e, in misura ancora maggiore, delle malte dei giunti, a causa dall'esposizione delle strutture alla salsedine e alle azioni meccaniche del moto ondoso e del vento; dall'altra parte si riscontra la presenza di vegetazione e, in particolare, di alberature di non recente impianto che, con le azioni dell'apparato radicale, contribuiscono allo sgretolamento delle compagini murarie e accentuano gli effetti dei dissesti strutturali.

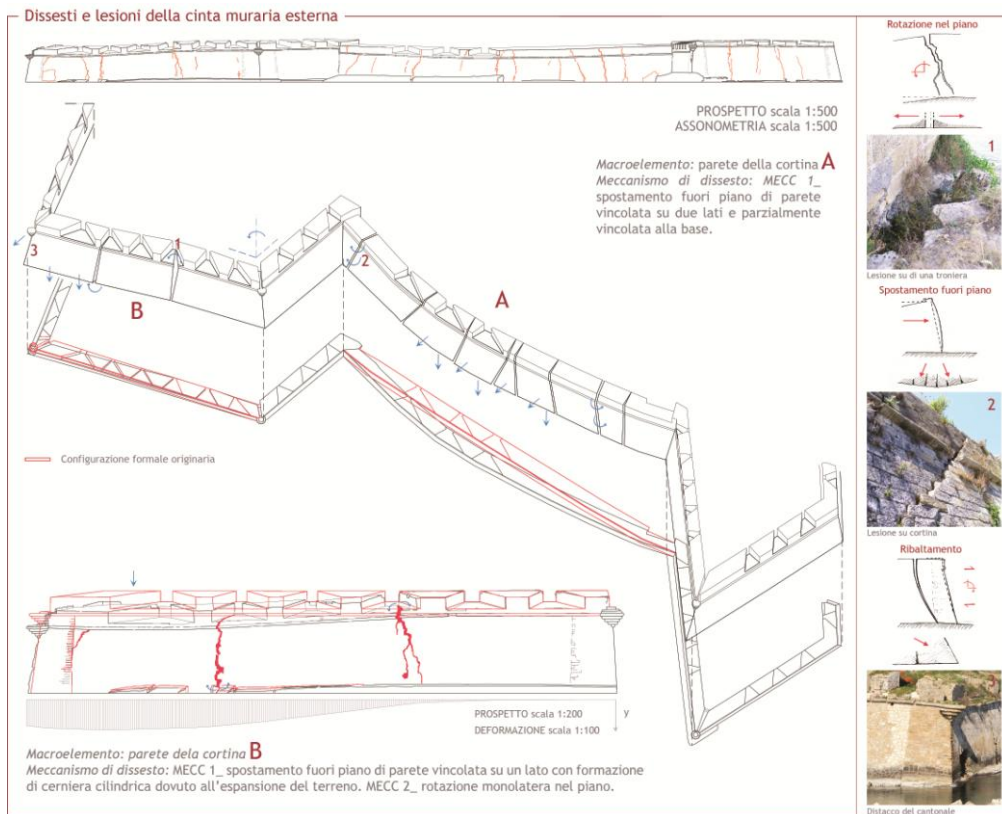


Fig. 6- Analisi dei dissesti della cinta muraria esterna

### 3. Interventi di consolidamento e restauro

È evidente che qualunque intervento di restauro sulle mura bastionate di Augusta non può prescindere dalla risoluzione dei problematiche relative al terreno di fondazione, principale causa dei dissesti statici e concausa non meno rilevante di gran parte dei fenomeni di degrado.

Sulla scorta di alcune considerazioni fornite dalla consulenza di geotecnici, si ritiene che il problema del cedimento delle fondazioni in acqua dei bastioni e dello scivolamento verso il fondo del mare dei materiali che formano il terrapieno sostenuto dalle murature stesse possa essere risolto con la realizzazione di una barriera di palancole, infisse nel fondale marino a una distanza di almeno di un metro dal piede delle mura. Questo al fine di evitare danni alle fondazioni esistenti ed alle stesse cortine della cinta fortificata nelle operazioni di messa in

opera delle palancole nel terreno. La successiva copertura della testa delle palancole consentirebbe di creare al piede delle mura una banchina percorribile e fruibile da bagnanti e diportisti per la fruizione di questo tratto di mare, ad oggi impedita proprio dalla presenza della cortina muraria che si innalza direttamente a pelo d'acqua.

Solo una volta risolto questo problema del terreno di fondazione si potrebbe predisporre un intervento più miratamente diretto alla conservazione di materiali e superfici, al risarcimento delle lesioni provocate dal dissesto statico e al risanamento delle patologie dovute alle diverse cause di degrado. La proposta di intervento esemplificata sulla cortina settentrionale del bastione San Carlo mira a salvaguardare i lacerti di intonaco originale ancora esistenti e propone un risarcimento

puntuale delle lacune che rispetti la leggibilità stratigrafica del paramento, i segni del suo passaggio nel tempo e che mitighi e contenga i processi di naturale deterioramento, scongiurando un artificioso rinnovamento delle superfici (fig. 7).

#### 4. Il progetto di valorizzazione

La posizione particolare del complesso delle bastionature attorno al castello svevo di Augusta, nell'istmo che fa da unica cerniera fra il centro storico e la città contemporanea, rende questo luogo fondamentale per il recupero ed il rilancio dell'intera città di Augusta. Data la rilevanza delle mura bastionate secentesche realizzate dal De Gunemberg quale testimonianza culturale della storia di Augusta, il progetto di intervento riguardante l'intera area attorno al castello svevo si basa sull'ipotesi di un recupero, laddove possibile, delle strutture difensive ancora esistenti. La proposta di

valorizzazione del percorso sulla cinta bastionata, oltre a fornire alla città di Augusta uno spazio verde fruibile della quale la città è attualmente priva, consentirebbe anche la musealizzazione all'aperto di un sito culturale chiave per il tema dell'arte fortificatoria tra XVI e XVIII secolo.

In tale ottica si prevede il ripristino delle pavimentazioni nella piattaforma dietro i parapetti dei bastioni, il recupero dei resti delle garitte ai vertici dei bastioni come punti panoramici, il ripristino dei tracciati delle strade coperte, dei fossati, delle forme dei *glaces* per fornire ai fruitori di questi spazi la leggibilità delle geometrie che erano alla base della loro ideazione. Tale funzione rafforzerebbe la presenza nello stesso sito del castello svevo che, una volta restaurato e recuperato, potrebbe aspirare a diventare il polo museale della città di Augusta, al momento sprovvista anche di un simile presidio culturale.

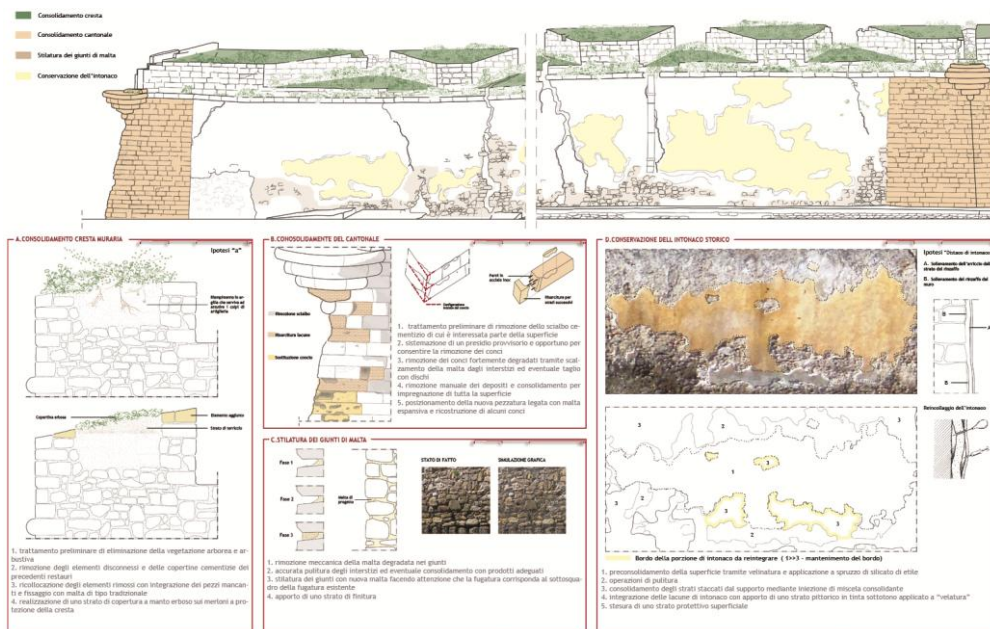


Fig. 7- Interventi di restauro sulla cortina settentrionale del bastione San Carlo

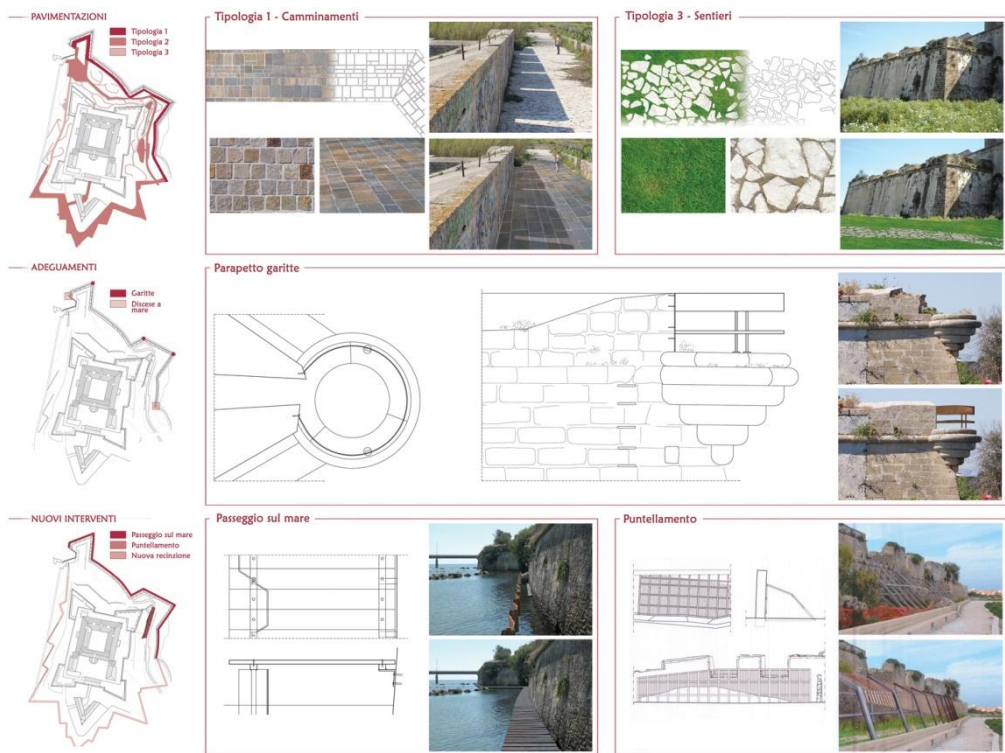


Fig. 8- Proposte di sistemazione del percorso di fruizione della cinta fortificata

## References

- Agnello G., Trigilia L. (1994). *La spada e l'altare. Architettura militare e religiosa ad Augusta dall'età sveva al Barocco*. Arnoldo Lombardi, Palermo.
- De Seta C (1990). "Teatro geografico antiguo y moderno del Reyno de Sicilia". in *Sicilia teatro del mondo*. Nuova Eri Edizioni Rai. Torino. pp. 180-333.
- Dogliani F. (2002). "Ruolo e salvaguardia delle evidenze stratigrafiche nel progetto e nel cantiere di restauro". in *Arqueologia de la Arquitectura*, 1. pp. 113-130.
- Dufour L. (1989). *Augusta da città imperiale a città militare*. Sellerio Editore. Palermo.
- Dufour L. (1992). *Atlante storico della Sicilia*, Arnoldo Lombardi. Palermo-Siracusa-Venezia. pp. 267-310.
- Foramitti F., Quendolo A. (2003). *Restauri di castelli, relazioni presentate agli incontri di studio sul restauro dei castelli, 1998-2001*, vol. 1. Gaspari. Udine.
- Gazzè L. (2012). *Giovan Battista Fieschi Garaventa. Cosmografia del Littorale di Sicilia colla Descrizione delle Città, Terre, Castelli e Torri marittime*, La.mu.s.a. Catania.
- Salerno E. (1971). "La guerra Franco-Ispaña del 1674-76 e suoi riflessi su Augusta". in *Notiziario storico di Augusta*, n. 6. Augusta. pp. 105-132 e n. 7. Augusta. pp. 45-81.
- Scarlata M. (1993). *L'opera di Camillo Camiliani*. Palermo.
- Spannocchi T (1596). *Marine del Regno di Sicilia*, manoscritto presso la Biblioteca Nazionale di Madrid. riproduzione a cura dell'Ordine degli Architetti della Provincia di Catania. Milano 1993.
- Varagnoli C. (2009). *Muri parlanti. Prospettive per l'analisi e la conservazione dell'edilizia tradizionale*. Alinea. Firenze.



## El alcázar de Pastrana

Enrique J. Fernández Tapia

Universidad de Alcalá, Guadalajara, España, fernandez.tapia@uah.es

### Abstract

In 1542 works began of the residence of Dona Ana de la Cerda, first lady of Pastrana, according traces of Alonso de Covarrubias. From the beginning the neighbors were opposed to such construction, because to carry out it, part of the wall of the villa was demolished. Furthermore by their appearance they argued that this really was the construction of a fortress, which was not allowed within four hundred steps of such walls. The building that was not completed, resembles lesser scale, to another works of the architect, like the Alcázar of Madrid and of Toledo. They emphasize its coffered Plateresque and sockets Mudejar tiles. It served as a prison between 1581 and 1592 the Princess of Eboli. Finally It was acquired in 1997 by the University of Alcalá, in a pitiful condition, that had undertaken its restoration and rehabilitation.

**Keywords:** Pastrana, palacio ducal.

### 1. Introducción

Pastrana, declarada conjunto histórico artístico desde 1966, se sitúa en el corazón de la Alcarria, en una empinada ladera en la que brotan manantiales y entre dos arroyos que desembocan en el río Arlés y este a su vez en el Tajo.

La villa de Pastrana fue adquirida a la corona por doña Ana de la Cerda, condesa de Mérito y viuda de Don Diego Hurtado de Mendoza en 1541, tras haber pertenecido a la orden de Calatrava desde su nacimiento en el s. XIII, como una aldea de repoblación (Nieto, 1999). La condesa pretendía hacer de la villa la cabeza de su señorío, dentro de la extensa e innovadora política dinástica desarrollada por la familia Mendoza (Alegre, 2003). Sin perder el tiempo hizo uso de los poderes que entendía le habían sido transferidos con la compra para llevar a cabo este proyecto. Con estos fines, cortó más de setenta mil pies de árboles, construyó caleras y puso guardas en los montes, lo que el concejo consideró que era un uso abusivo de las tierras concejiles (Prieto, 1986). Estas acciones y el ímpetu con el que se asumió el señorío,

propiciaron que desde el primer momento las relaciones con los habitantes de la villa fuera muy malas, acabando en manos de la justicia. Pero la situación continuó empeorando pues además la condesa tenía previsto construir una casa-fuerte o fortaleza y para ello encarga a Alonso de Covarrubias su diseño. En 1542 se entregan las trazas y se comienzan las demoliciones y trabajos en el solar que se situaba en el exterior del extremo nornordeste del recinto amurallado. Los vecinos veían como una amenaza su construcción y se opusieron de nuevo ante la justicia argumentando: que las leyes del reino prohibían este tipo de construcciones, que el emplazamiento pretendido se situaba a tan sólo ocho o diez pasos y no a cuatrocientos como se especificaba en la carta de compra, afectando además a un trozo de la cerca o muralla que había sido construida y mantenida por el concejo (Prieto, 1986). La Real Chancillería de Valladolid, dio parcialmente la razón a la que era la primera señora de la villa, pues si bien era cierto que

estaba prohibida la construcción de fortalezas, en este caso el rey había concedido, por un precio mayor en la venta, una licencia especial, que acabó permitiendo la construcción de lo que según los vecinos no era una casa-fuerte sino una fortaleza, que cuando se finalizase sería una de las fuertes del reino (Prieto, 1986).

No se trataba tan sólo de la construcción una fortaleza sino de una operación urbanística de ampliación del recinto amurallado, que acogía al edificio y sus jardines circundantes, precedidos de una gran plaza que amplía la perspectiva de la fachada sureste del mismo, que queda presidiéndola (Nieto, 1999).

El exterior del edificio, se asemeja, aunque en menor escala, a otras obras de dicho arquitecto, como el Alcázar de Madrid o el de Toledo.

El edificio sirvió de cárcel entre 1581 y 1592 a la princesa de Éboli y en él se alojó Santa Teresa, durante unos meses para llevar a cabo la fundación de sus conventos en la villa. En el s. XVIII pasó a pertenecer a la compañía de Jesús que lo compartimentó en viviendas para arrendar, tras su expulsión pasó a la curia de Toledo y en 1956 a la de Sigüenza. En 1941 el palacio fue declarado conjunto histórico artístico, por lo que en 1947 el arquitecto F. González Valcárcel realiza un proyecto con el fin de evitar el hundimiento de las cubiertas. A esta le suceden hasta los años 80, otras intervenciones de diverso alcance, destinadas a evitar su ruina.

Finalmente en 1997, fue adquirido por la Universidad de Alcalá, que se hace cargo del edificio en un estado lamentable de conservación. Tras el realojo de los inquilinos que todavía permanecían en el edificio, se procedió a la redacción del proyecto y a acometer su restauración y rehabilitación como Centro Universitario de Investigación Medioambiental y Desarrollo Rural, con el apoyo de fondos europeos.

El edificio de trazas renacentistas, tiene forma cuadrangular y se desarrolla alrededor de un patio central, del que nunca llegó a realizarse la galería porticada, que teóricamente debía

permitir la comunicación a las diferentes estancias, la que existía antes de esta última intervención pertenecía a un proyecto del arquitecto J.M. Merino de Cáceres. El edificio se proyectó con cuatro torres una en cada esquina, de las que sólo se terminaron las dos del alzado sur.

El programa del proyecto se distribuye de la siguiente manera: en las crujías este y oeste de planta semisótano se situaban dos grandes caballerizas que han sido reacondicionadas como salón de actos y cafetería respectivamente. En planta baja, además del gran zaguán de entrada se han dispuesto despachos, aulas y una gran biblioteca. La planta noble del edificio donde se encuentra el salón del trono y la antigua capilla y otras salas, se han dispuesto aulas, seminarios y salas de exposiciones. Finalmente la planta segunda se ha destinado a habitaciones. La superficie total es de 7.438 metros cuadrados y 2.645 de jardines.

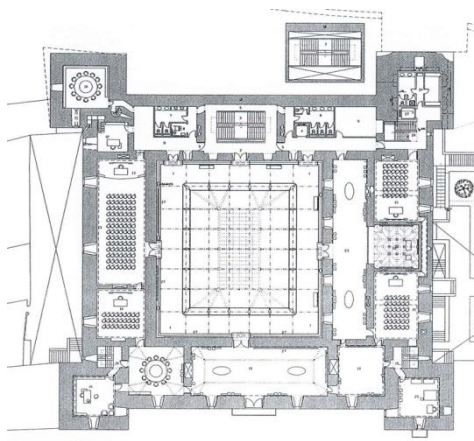


Fig. 1- Plano de planta baja del estado reformado (James Manson, 2005)

El inmueble se encuentra encajado en la ladera de la montaña con un desnivel más de 15 m entre el punto más alto y el más bajo, que es el de la fachada principal, que preside desde el flanco norte, la llamada plaza de La Hora. Los muros son de mampostería, pero es de resaltar la obra de cantería de reviste sus fachadas exteriores, así como las jambas y dinteles de sus huecos.



Fig. 2- Vista general del palacio en la plaza de la Hora tras la intervención.

En el interior destacan el zaguán en planta baja y el salón del trono, sus estancias anexas y la capilla en la planta noble, con sus artesanados de estilo plateresco y sus zócalos de azulejería de estilo mudéjar.

## 2. La intervención

La desaparición de casi todo el patrimonio documental del palacio, ha hecho que la intervención tenga que basarse en los resultados de las excavaciones arqueológicas y en la constante observación del edificio.

Como criterios fundamentales se han conservado y restaurado mediante técnicas tradicionales y modernas, todos los elementos originales que se conservaban, como fábricas, bóvedas, viguerías de madera, azulejerías y artesanados. También se ha recuperado la estructura espacial original, incompleta y desfigurada por las intervenciones, más o menos afortunadas llevadas a cabo durante siglos.

Fruto del estudio y comprensión del edificio, ha sido posible la toma de decisiones que han conducido a la finalización del trazado incompleto del mismo, atendiendo sobre todo a los resultados de las excavaciones arqueológicas, que entre otros resultados descubrieron las cimentaciones de las torres inacabadas noreste y noroeste. También se ha construido la necesaria, galería del patio, lo que permite un correcto funcionamiento de las circulaciones en planta baja y primera, mediante un lenguaje totalmente moderno.



Fig. 3- Zaguán de entrada antes y después de la intervención. (James Manson, 2005).

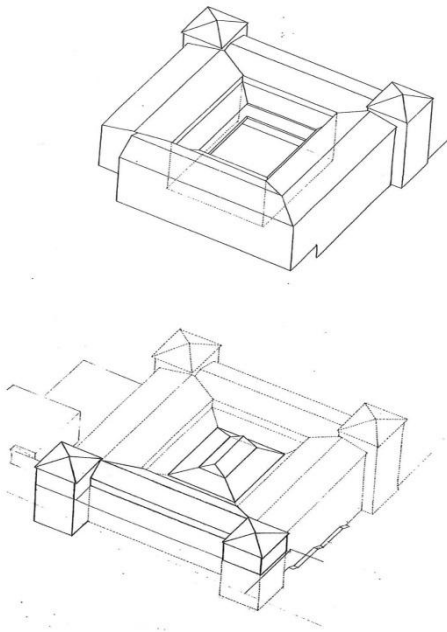


Fig. 4- Perspectiva esquemática del antes y después de la intervención.

Además se ha acometido la cubrición y el cerramiento del propio patio central, lo que ha mejorado enormemente las circulaciones en planta baja y la consecución de una mayor funcionalidad de dicho espacio.



Fig. 5- Medussa blue (James Manson, 2005)

Por la importancia que suponen para un edificio de estas características, se ha dedicado especial cuidado a la resolución de las cubiertas. Dado que ninguna de las que existían previamente eran originales y tras estudiar detenidamente su estado de conservación se procedió a su sustitución atendiendo a unas directrices de alta durabilidad y resistencia. Bajo la teja árabe se ha colocado un tablero de chapa galvanizada con una capa de mortero con un mallazo, apoyado sobre correas metálicas y cerchas de tubo de acero, diseñadas para dejar pasar entre sus barras una pasarela de mantenimiento junto a la que discurren los añillos de distribución de las diversas instalaciones.

A pesar de que la situación general de las fábricas no era especialmente malo, ha sido necesario actuar sobre la práctica totalidad de los dinteles de los huecos interiores del edificio, recolocando las claves en su posición original. Los elementos más deteriorados eran los del pórtico de la puerta de entrada al edificio, algunos de los canchillos de los aleros y las jambas de muchos huecos de puertas y ventanas.



Fig. 6- Fachada principal.

Para la finalización de las dos torres incompletas, la reposición de las piezas faltantes o para la sustitución de las gravemente deterioradas, se localizó una vieja cantera en las proximidades, con piedra de similares características a las del palacio, pero los trámites para su explotación era tan complicados, que tras su estudio se desestimó su aprovechamiento, utilizándose en su lugar piedra caliza de Campaspero. Para las pequeñas faltas se emplearon morteros de resinas y árido de piedra similar. Para hacer más patente si cabe la

diferenciación entre los sillares antiguos y modernos, a estos últimos se les dio un acabado en bujarda fina, frente al trinchante existente.



Fig. 7- Acceso al balcón-mirador donde se supone estuvo recluida la princesa de Éboli.

En el punto opuesto de conservación se encontraban las carpinterías y las estructuras de madera, presentado un elevado nivel de deterioro general. El mal estado de las cubiertas favorecía que se viesen afectadas por todo tipo de xilófagos (podrición blanca y parda, carcoma grande y pequeña y termitas). Tras los tratamientos fungicidas e insecticidas y siguiendo los mismos criterios de máximo respeto hacia los elementos originales, se procedió al saneamiento de los elementos de madera.

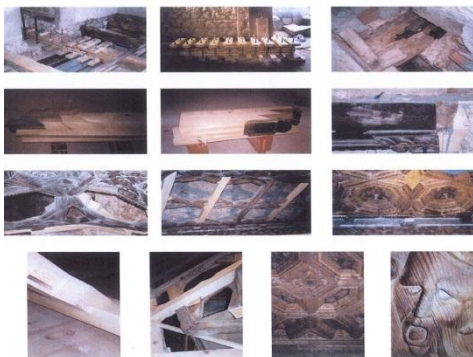


Fig. 8- Trabajos de restauración de la madera.

Se realizaron un gran número de prótesis de madera laminada en las cabezas de las vigas, así como el refuerzo de los forjados para que pudiesen aguantar las modernas solicitaciones de la normativa actual requiere.

En cuanto a los artesonados, atribuidos a los alarifes madrileños Justo de la Vega y Cristóbal de Nieva (Herrera, 1992), ha sido necesario en algunos casos su desmontaje y posterior montaje, para corregir las deformaciones que habían ido adquiriendo a lo largo de los años y que hacían peligrar la estabilidad del conjunto. Finalmente y tras una limpieza a fondo, se aplicó a toda la estructura de madera, un tratamiento de protección y un barniz de poro abierto, tiñendo las zonas de madera nueva pero sin intentar su mimetismo.

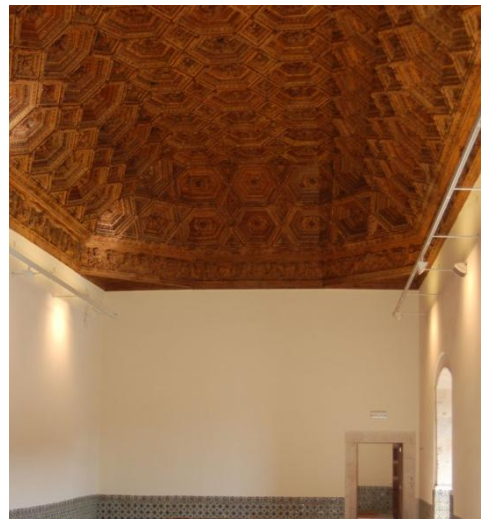
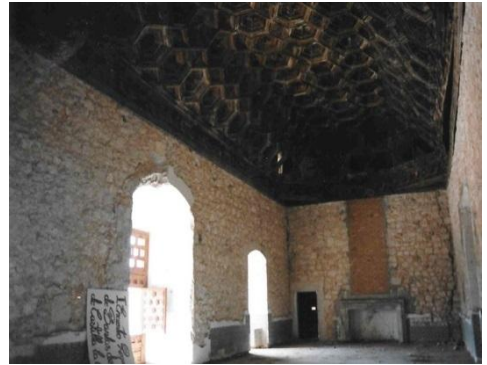


Fig. 9- Salón del trono, antes y después.

Los azulejos existentes en el edificio fabricados en origen siguiendo la técnica de la cuenca o arista, proveniente del siglo XVI. En este caso, su estado podemos calificarlo comparativamente de bueno, considerándolo de forma general. Aunque se había detectado inicialmente la pérdida de gran cantidad de las piezas en algunas salas, fue una de las gratas sorpresas que acontecieron durante las obras, el que apareciesen casi todas ellas, tapiadas tras un tabique, bajo un arco del muro de sótano de la torre noroeste.



Fig. 10- Zócalo de azulejos, antes y después.

Las piezas fueron tratadas una por una, de acuerdo a su estado de conservación. En general se limpiaron, se fijó la capa vítrea donde se encontraba mal adherida y se estucó y se reintegró la capa pictórica y de protección donde se había perdido, evitando los añadidos no documentados.

La implementación de las instalaciones en un edificio que no estaba pensado para ello, ha supuesto una de las tareas más complicadas de llevar a cabo, pues se buscaba en todo momento hacerlo de la forma menos traumática posible para las fábricas y artesanos.

Las centralizaciones generales de producción se sitúan en los edificios de servicio existentes en el jardín de la parte superior, con un buen acceso desde el exterior.

La distribución de los trazados horizontales de las instalaciones eléctricas y de comunicación discurren bajo los encintados perimetrales de piedra caliza del solado. Para los trazados principales se utilizaron los espacios del bajo cubierta, conseguidos con las nuevas cerchas y los falsos techos de las nuevas galerías del patio. En cuanto a los trazados verticales se pudieron aprovechar los tiros de las antiguas chimeneas que existían en el edificio, los patinillos creados al efecto, en los muros al final de las crujeas. En el caso de la galería del patio fue necesario implementar unos elementos verticales adosados a los muros para alojar las bajantes de la cubierta y otras instalaciones.

En términos generales la intervención en el palacio ducal de Pastrana ha seguido los criterios básicos que la Universidad de Alcalá ha venido utilizando durante años en la recuperación de su patrimonio histórico y que le ha traído diversos reconocimientos nacionales e internacionales.

## Notas

Ficha técnica de la intervención:

Promotor: Universidad de Alcalá.

Proyecto y dirección facultativa: Antonio Fernández Alba, José Luis Castillo Puche y Carlos Clemente San Román, arquitectos, Baltasar Palomeque Abad y Enrique J Fernández Tapia, arquitectos técnicos, Antón García Villar y Amparo Andreu Comes, ingenieros.

Arqueología: José E. Benito, Dionisio Liebana y Ildefonso Ramírez, arqueólogos.

Empresa constructora: UTE, CYM Yañez-Sulzer. Ignacio Gual, Mayte Lavín y Anastasio León, arquitectos técnicos.

Estructuras: Enrique Nuere Matauco, arquitecto, Luis Casas López- Amor, ingeniero.

Cantería: Pelayo Seoane y José Andrés Seoane, canteros.

Yesos y bóvedas: Carlos Martín, maestro yesero.

Las fotografías del estado original y del proceso constructivo proceden del Archivo General de la Universidad de Alcalá, al igual que los dibujos, cuya autoría corresponde a la arquitecta Candelaria Alarcón.

Para obtener una imagen gráfica de lo que supuso la ampliación urbanística para la trama

urbana, antes y después de la ampliación promovida por la condesa de Mérito, ver el plano al respecto recogido en la obra de Nieto y Carbajal (1999), sobre los jardines de la villa de Pastrana, pag. 59.



Fig. 11- Alzado oeste, antes y después de la intervención.



Fig. 12-Corredor de planta segunda que da acceso a las ventanas y saeteras de las fachadas, antes y después de la intervención.

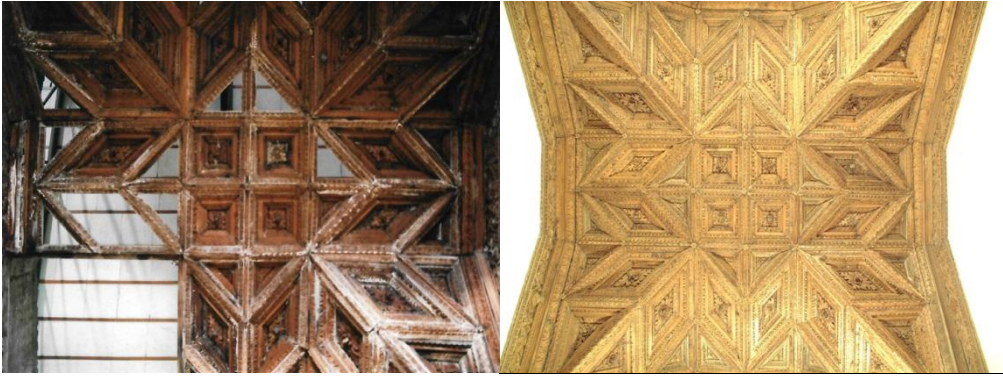


Fig. 13-Artesonado de la capilla, antes y después de la intervención

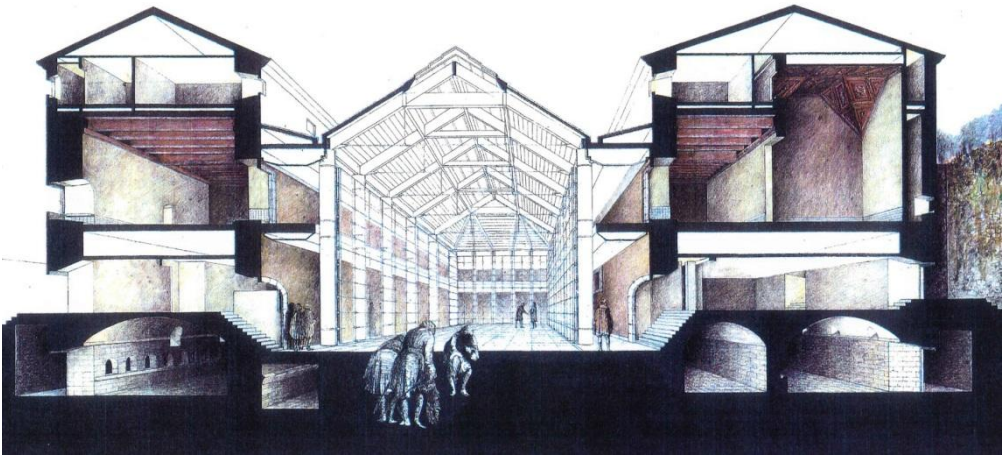


Fig. 14- Perspectiva en sección paralela a la fachada principal del edificio reformado.

### Referencias

- Alegre Carvajal, E., Nieto Taberné, T., y A. Fernández. (2003), *La villa ducal de Pastrana*, AACHE, Guadalajara.
- García López, A. (2010), *El Palacio Ducal de Pastrana: una obra desconocida de Alonso de Covarrubias : un libro para conocer su historia*, Aache, Guadalajara.
- Nieto Taberné, T. y E. Alegre Carvajal. (1999), *Los jardines de la villa de Pastrana*, Aache, Guadalajara.
- Herrera Casado, A. (1992), *Pastrana: una villa principesca: una guía para conocerla y visitarla*, AACHE, Guadalajara.
- Prieto Bernabé, J.M. (1986), *La venta de la jurisdicción de Pastrana en 1541: la creación de un nuevo señorío*, CSIC, Centro de Estudios Históricos, Departamento de Historia Moderna, Madrid
- Santos Vaquero, A. y A.C. Santos Martín, (2003), *Alonso de Covarrubias: el hombre y el artífice*, Azacanes, Toledo.
- Serrano Belinchón, J.I., García Yagüe, L. y S. Ranera. (2000), *Pastrana, Iglesia-Colegiata y Museo, Parroquia de la Asunción*, Pastrana, Guadalajara.



## El castillo de Almansa: ejemplo de adaptación de un castillo a las teorías de la fortificación del siglo XV

Joaquín Francisco García Sáez

Instituto de Estudios Albacetenses “Don Juan Manuel”, Albacete, España, eachimo@ymail.com

### Abstract

The Castle of Almansa has its origin in a primitive Islamic fortress remodeled by Don Juan Manuel, which is the fortress that will inherit Don Juan Pacheco, who as Marquis of Villena will transform, adapting to new theories of fortification that arise in the fifteenth century mainly derived from the widespread use of piroballística artillery. This adaptation of Don Juan Manuel's obsolete fortress, becomes Don Juan Pacheco's castle in an example of the theories of the fortification of the fifteenth century, with the addition of several elements depending on the one hand, the characteristics of the castle was found, and secondly, the geological nature of the hill and its relationship with the surrounding environment, while made him the image of the expression of the power that a character like Don Juan Pacheco once had.

**Keywords:** Fortress, example, fifteenth century, Pacheco.

### 1. El Castillo de los Pacheco. Siglo XV

El Castillo de Almansa es una fortificación, emplazada en el cerro del Águila que se ha ido conformando a lo largo del tiempo, en un proceso que se inició la época almohade, y que se culmina en el siglo XV con las actuaciones que Juan Pacheco y su hijo Diego López Pacheco realizan para adaptar la fortaleza que heredan a las técnicas de la fortificación de ese momento.

A pesar del estado de ruina que nos ha llegado este castillo, agravado por las restauraciones sin rigor histórico que se realizaron en el siglo XX, se han conseguido identificar, gracias a las últimas investigaciones historiográficas como pudieron haber sido los modelos del castillo de Almansa del siglo XIV, que perteneció y construyó Don Juan Manuel y el de los Pacheco del siglo XV.

El castillo que encuentra el Marqués de Villena, es un castillo anticuado que responde a las necesidades defensivas del siglo XIV, por lo que

el castillo se podría definir como inútil para el papel de una fortaleza en los asedios del siglo XV.

Situado en un enclave estratégico, como es el Corredor de Almansa, en tierra fronteriza entre los reinos de Castilla y Aragón, urge adecuarlo a los nuevos tiempos, adaptándolo a las teorías de la poliorcética y de la fortificación del momento, cuya principal novedad es la introducción de la artillería piroballística, tanto para defender como para atacar la fortaleza, además de controlar sus puntos débiles y reforzarlos. Para eso Don Juan Pacheco contrataría a los mejores ingenieros del momento, probablemente de la vecina Valencia (Martínez, 2015).

Pero estas actuaciones, además de adaptar la edificación a las teorías de la fortificación de los nuevos tiempos para que el castillo se comportase como un edificio inexpugnable, tendrán otra misión tan importante o más que ésta, que sería la de manifestar el poder de su

propietario que, como es bien sabido en el caso de Don Juan Pacheco, rivalizaba con el de los propios reyes de Castilla (Villena 2000).

Es por esto que un castillo en esta época, no solo debería ser inexpugnable, sino manifestar explícitamente esa inexpugnabilidad como parte de esa manifestación del poder de su propietario.

Todos los castillos están condicionados por su emplazamiento, condición que los hace únicos a todos y a cada uno de ellos, y el de Almansa no será una excepción.

Partiendo del conocimiento del entorno inmediato, empezando por el conocimiento del propio cerro del Águila, se plantean las correspondientes soluciones para hacer al Castillo de Almansa heredado de los tiempos de Don Juan Manuel, una fortaleza inexpugnable a los asaltos del siglo XV, para lo cual se realizarán las actuaciones respondiendo al edificio heredado, a la heterogeneidad del entorno y, por supuesto, a la del cerro.

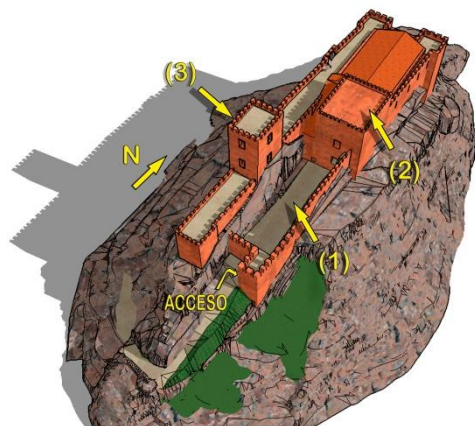


Fig. 1- Hipotesis del Castillo de D. Juan Manuel (Joaquín Fco. García, 2015)

Relativo al castillo heredado, el edificio que se encuentra Don Juan Pacheco, es un recinto amurallado de planta aproximadamente rectangular, adaptado a la forma del cerro, y por tanto la dimensión mayor del rectángulo estará dispuesta según la dirección norte-sur, con torres en sus cuatro vértices unidos por lienzos de muralla contruidos con la técnica del tapial y apoyados sobre las lajas de roca verticales del

cerro, de manera que estos lienzos, en su base son la propia roca del cerro.

El único acceso a la fortaleza está en la fachada sur.

En su interior tres zonas: el patio de armas junto al acceso (1), dependencias del castillo junto al patio (2) y la torre del homenaje (3) situada en la parte alta del Castillo, a modo de último reducto con aljibe propio.

El Castillo está orientado de forma tal que su dimensión mayor sigue aproximadamente la dirección de un eje norte-sur.

Observando el entorno del castillo, se constata que su lado oeste es la zona orográficamente más complicada, mientras que tanto las fachadas norte, este y sur se abren al gran espacio, a modo de llanura conocido como el Corredor de Almansa.

La población de Almansa se sitúa en su lado oeste, protegida por la orografía y el Castillo.

Esto implica que la aproximación al castillo va a ser más fácil por cualquiera de estas fachadas que por la oeste.

Pero a su vez, como ya se ha comentado, tanto el castillo, como el cerro del Águila presentan características distintas por cada una de sus orientaciones por lo que la respuesta que se da para la adaptación de la fortaleza a los tiempos del siglo XV va a plantearse de forma diferente en cada una de ellas.

### 1.1. Fachada Sur

En esta fachada, dos son los puntos débiles que se encuentran que afecten exclusivamente a ella.

El primero, y derivado del propio funcionamiento de la edificación, sería el acceso, ya que todo acceso en un recinto amurallado se considera un punto débil de la fortaleza, aunque sea inevitable, puesto que por un punto hay que acceder a ella.

El segundo es el propio cerro, ya que el lienzo de la puerta está construido sobre un estrato blando del cerro, y por tanto fácil de excavar.

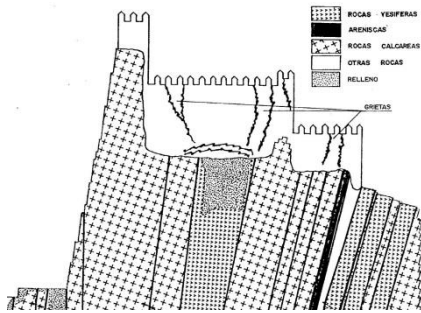


Fig. 2- Sección oeste-este de los estratos verticales del cerro del Águila (Ángel Uriel, 1990)

Además al castillo habrá que reforzarlo para resistir los embates de la nueva artillería pirobalística, por lo que son tres las actuaciones que se realizan en esta fachada son para solucionar estas “deficiencias” adaptando al castillo a las nuevas teorías de la fortificación del siglo XV.

La primera actuación tiene que ver con el acceso. Como se ha comentado, la entrada no se puede eliminar, pero si reforzar su defensa.

En este caso, interponiendo otras construcciones a modo de barreras que hagan más difícil el acceso, para lo cual se construye una barbacana con acceso en “codo”, en cuyo portón, además, se dispone una buhedera para incrementar la primera defensa.

La segunda actuación viene derivada de la naturaleza del cerro.

Relativo al problema del cerro de presentar un estrato fácilmente excavable en esta zona, desde el punto de vista poliorcético, implica que el castillo es susceptible de ser atacado por la técnica de la zapa o mina.

Tradicionalmente la respuesta que se plantea desde el punto de vista de la fortificación para evitar este tipo de ataques es la construcción de un foso, sea seco o inundable.

Así pues para solucionar este segundo problema, en el castillo de Almansa se construye un foso seco delante del lienzo sur del castillo de Don Juan Manuel, y por tanto también delante de la puerta acceso al castillo.

La generación de este foso hace desaparecer la continuidad física del camino que discurre por la barbacana hasta el acceso a la fortaleza propiamente dicha, lo que hará necesario la realización de un puente levadizo o pasarelas deslizantes que permitan el paso desde la barbacana al interior del recinto fortificado.

De esta manera, además de protegerse frente a la zapa, se incrementa la defensa del acceso del Castillo interponiendo una barrera más para el acceso.

Con las tierras procedentes de la excavación del foso se realizarían parte las construcciones de tapial del ala sur del Castillo, concretamente las que se han documentado que se realizaron en el siglo XV (Gil, 2008) y el refuerzo de la fachada norte en forma de baluarte.

Utilizando así todos los recursos del propio cerro, haciendo de un material de desecho un material útil para la reforma y refuerzo de la fortaleza (García, 2011).

Pero no se trata de un foso corrido en toda la dimensión de las fachadas, como pudiera serlo el de Chinchilla.

El foso del castillo de Almansa, está situado solo en la fachada sur, acotado entre dos estratos verticales de naturaleza caliza que lo delimitan por el oeste y el este, sólo donde el terreno es deficiente, pero este foso, situado en el extremo sur del cerro no tiene una contraescarpa de forma natural ya que la obra para realizar el foso en el castillo de Almansa, no sería un vaciado para la ejecución de una zanja, de mayor o menor dimensión, como en Chinchilla, sino un desmante de terreno blando entre estos dos estratos verticales calizos de gran dureza.

Al realizar una zanja, se generan dos paramentos verticales, la escarpa junto a la muralla y la contraescarpa enfrente que provocan que, para acercarte a la fortaleza, haya que saltar el foso, pero en el caso del desmante, si bien es cierto que aumentas la altura del paramento defensivo, se podría llegar hasta este paramento fácilmente y su ataque sería sencillo.

Para poner trabas a esta situación, y por tanto mejorar la defensa de esta fachada,

especialmente sensible por estar en ella el acceso al recinto fortificado principal, lo que se hace es construir una “contraescarpa” o limitación exterior del foso, para cerrar este vacío y recuperar el concepto de zanja, dificultando el acercamiento al paño de la fortaleza donde se sitúa el acceso.

Así este foso sería un vacío de planta aproximadamente rectangular situado en el extremo sur del cerro, limitado por su lado norte por la fortaleza, por su lado oeste por el estrato rocoso vertical de naturaleza caliza sobre el que se desarrolla la barbacana y, por su lado este, por un estrato de la misma naturaleza, pero más estrecho, coronado con un muro de fábrica de mampostería para hacerlo más inaccesible, y en el lado sur, para cerrar este espacio se construye una torre albarrana adosada a la barbacana a través de la cual se accedería, con el fin, de situarla justo delante del paño de la entrada, a modo de torre albarrana de flanqueo (De Mora-Figueroa, 2006).

Se genera así un mecanismo defensivo compuesto de barbacana y foso, limitado por la torre albarrana.

Todas estas construcciones están constatadas que son del siglo XV, porque en ellas aparecen los escudos de los Pacheco, se construyen con mampostería y se revisten con un enlucido de mortero de cal acabado con dibujos de recercados de formas ovoides que se repiten en todos los castillos del Marqués de Villena, desde Sax a Castillo de Garcimuñoz, pasando por Villena, Jumilla, Chinchilla, Alcalá del Júcar o Belmonte.

Por último, la tercera actuación, relativa al refuerzo global del castillo para adaptarlo a la defensa de la artillería pirobalística, en esta fachada en su lado oeste, en el extremo de lo que se conoce como ala sur del Castillo, se construye un recerido macizo de planta semicircular adosado a la construcción extrema de tapial cuyo única finalidad es la de reforzar ese paramento de tapial, para que el impacto de los proyectiles que se lanzaran fueran lo menos destructivos posible, ya que el impacto sobre un paño de directriz curva es menos agresivo que sobre un paño cuya directriz sea recta.

Al día de la fecha solo aparece este refuerzo en la parte oeste de la fachada sur, pero no tiene sentido que si se refuerza la “esquina” oeste, no se haga lo mismo con la este, en la que además en la parte este de la fachada está situado el acceso a la fortaleza, razón de más para reforzarla.

Investigaciones historiográficas confirman la existencia de este refuerzo (García, 2015) y actuaciones en otros castillos como el de Biar, que también refuerza la esquina del acceso, lo refrendan.

Así pues la fachada sur del recinto fortificado del castillo de Almansa tendría dos refuerzos de planta circular realizados en el siglo XV, en pos de su adaptación a los nuevos tiempos, el suroeste que ha llegado hasta nuestros días y el sureste que ha desaparecido.

## 1.2. Fachada este

Esta fachada se sitúa sobre un estrato rocoso vertical de naturaleza caliza, y hacia el este o, lo que es lo mismo, hacia el exterior de la fortaleza se disponen otros estratos verticales también de naturaleza caliza y/o yesífera de menor altura formando una suave pendiente descendente en el perfil del cerro, alejándose de la fortaleza, que se anclan en el terreno a muchos metros de profundidad.

La profundidad y la dureza de estos estratos hace prácticamente inviable el ataque por mina, por lo que la realización de un foso es totalmente innecesario, hecho por lo que no se extiende por esta fachada y queda limitado a la fachada sur.

Pero debido a la relativa suavidad de la pendiente del cerro en esta orientación hace a esta fachada relativamente accesible y los muros que la defienden son de tapial, relativamente débiles al ataque pirobalístico.

Además esta fachada está orientada a la llanura conocida como corredor de Almansa que permite el establecimiento de baterías de artillería para poder atacar al castillo desde este punto.

Así pues el refuerzo del castillo que se propone para esta fachada es la construcción de una

falsabraga (De Mora-Figueroa, 2006) o acítara artillada con el que poder hacer frente a los posibles ataques que por esta orientación pudieran venir.

En esta falsabraga aparecen troneras con palo y orbe.

Se trata de colocar una barrera para impedir el acceso directo a los lienzos de la fortaleza propiamente dicha, evitando su posible ataque por escala, y además situar una línea defensiva de artillería delante del recinto fortificado principal para defenderse de los ataques que pudieran venir por esta fachada, a la vez obligarían a alejar las posiciones de los atacantes o sitiadores.

El espacio situado entre la falsabraga y los muros del castillo de Don Juan Manuel, denominado liza, no estaría comunicados con la fortaleza a nivel de cota  $\pm 0$  de la liza. Sí que lo estaría por los adarves. Del adarve que delimita el patio de la fortaleza preexistente por su lado este, se pasaría al adarve de la falsabraga, y desde esté se bajaría a la liza.

Es decir la liza y la fortaleza tendrían una comunicación muy difícil, hecho que es muy positivo para la defensa del castillo, por las teorías de la compartimentación defensiva, ya que de esta manera existen más “barreras” para el posible asalto de la fortaleza por esta fachada, pero poco funcional para hacer llegar hasta la liza elementos pesados de grandes dimensiones como las piezas de artillería, la pólvora o los bolardos que se utilizaban como munición, de ahí que fuera necesaria la realización de un acceso independiente de grandes dimensiones como el que aparece en la fachada norte que da acceso directo a la liza, por el que podrían acceder carros o reatas de mulas.

Esta sería la justificación de la necesidad de la existencia de dos puertas en el castillo de Almansa: por cada una de ellas se accedería a un recinto distinto.

Este acceso seguirá siendo un punto débil de la fortificación, por lo cual se dispondrán ciertos mecanismos defensivos en la fachada norte destinados a defender este punto débil.

### **1.3. Fachada norte**

Esta fachada, orientada al norte al igual que la anterior, orientada al este, se abre al paso natural que se ha denominado el Corredor de Almansa, o lo que es lo mismo, de fácil aproximación al castillo.

Además, como la fachada sur, se emplaza sobre la capa de estratos blandos que en esa fachada hizo necesaria la construcción del foso, con la diferencia que la cota inferior del estrato débil está más alta en el lado norte del Castillo que en el lado sur, siendo ocupada prácticamente en su totalidad por la fortaleza con la reforma que se haría en el siglo XV para adaptarla a las teorías de la fortificación del momento. Por lo que con esta actuación esta fachada tampoco sería susceptible de ser atacada por mina.

La actuación consistirá en la construcción de un refuerzo, adosado al lienzo norte del castillo de Don Juan Manuel, con mucha masa, y por tanto con una gran inercia, para absorber los posibles impactos de la artillería pirobalística, materializado con la técnica del tapial, a modo de baluarte que, dirigiéndose hacia el exterior de la fortaleza ocupa la zona de estratos débiles del cerro y, además por su geometría en planta, en forma de baluarte, sirve para proteger la entrada norte del castillo.

### **1.4. Fachada oeste**

La intervención en esta fachada tiene un sentido distinto al que tienen las actuaciones en las otras.

Por su orografía y su naturaleza geológica, el castillo por esta fachada no necesita ninguna actuación para su adaptación defensiva a los nuevos tiempos, ya que está situada en la parte más alta del cerro, junto al mayor desnivel entre el éste y su entorno.

Se trata de un lienzo de muralla natural de grandes dimensiones, por supuesto inmune también al ataque por zapa o mina.

Pero en esta fachada está la torre del homenaje del castillo (Simón y García, 2006), que es la actuación del siglo XV.

En su interior, tanto su espacio principal, que a su vez será el principal del castillo por

representativo y mejor defendido, como la escalera de caracol (Martínez, 2015) situada en el rincón suroeste de la torre, nos identifican también a esta actuación como una obra del siglo XV.

Desechada la motivación del refuerzo defensivo de la fortaleza para la ejecución de estas actuaciones, para encontrar el por qué de ellas hay que buscarlo en el otro aspecto que caracterizaba las actuaciones de los señores feudales del siglo XV que no sería otro que “poner de manifiesto el poder del Señor y de impresionar a propios y extraños” (Villena, 2000).

Así es, situada en la cara oeste del cerro, el punto más visible desde la población, es el recuerdo constante para los pobladores de Almansa para que no se olviden quien es su señor: Don Juan Pacheco.

Las actuaciones comenzarían por desmochar la antigua torre almohade que hasta esos momentos habría actuado de último reducto defensivo del castillo, conservando el aljibe, que seguirá siendo fundamental para funcionamiento de la nueva torre del homenaje como último reducto defensivo de la fortaleza.

Esta nueva torre, mucho más grande que la preexistente se implanta aproximadamente en el centro de la fachada oeste, jerarquizando la imagen del castillo en esta orientación, aunque esta jerarquía se extiende a todas las vistas debido al gran volumen del elemento en la zona más alta del castillo, visible desde cualquier vista. Pero no se sitúa en el centro geométrico de la fachada, ya que su situación estará condicionada por las preexistencias de los distintos elementos funcionales como el acceso desde el interior del castillo o el aljibe.

Desde la torre, con su posición aproximadamente centrada, se controla todo el castillo, toda la población, todo el paso de los caminos. En definitiva es la expresión del control de todo, y por tanto es la expresión del poder de su propietario.

Se plantean dos accesos a la nueva torre, ambos influenciados por el concepto de la compartimentación de la defensa: el principal en

la fachada este de la torre y otro secundario en la fachada norte.

La torre presenta un hueco en cada fachada, pero solo estos dos serían accesos, ya que en función del concepto de la compartimentación defensiva, presentarán barreras para dificultar el acceso a la torre, y/o elementos para incrementar su defensa, mientras que en los otros no se reconocen elementos de este tipo, indicando así el sentido de los recorridos del castillo.

De esta manera el hueco de la fachada oeste sería una ventana, ya que da al exterior del castillo, al acantilado inaccesible por la orografía del cerro, por lo que no necesita ningún elemento para su defensa, y el hueco de la fachada sur, se comportaría como una salida a la parte exterior de la torre, por su orografía y posición en función de los recorridos del castillo, la zona más inaccesible, relacionado con la torre del homenaje, de ahí la ubicación del aljibe en la parte posterior de la torre, según el sentido de los recorridos. Sería para el uso de la torre del homenaje.

La puerta este sería la principal, por eso se presenta enriquecida con un arco conopial a modo de dintel, a la que se accedería desde las construcciones hoy desaparecidas a través de un puente de madera apoyado entre ambas construcciones, que se podría fácilmente desmontar o quemar en caso de peligro para los ocupantes de la torre quedando está aislada del resto del edificio por este acceso.

El acceso norte está concebido como un “acceso elevado”, para dificultar su asalto.

Además estaba defendido por un matacán del que aun se pueden contemplar los restos en alguna fotografía antigua, y que las restauraciones del pasado siglo eliminaron.

La puerta de la fachada sur, por su posición en relación con el nivel exterior de la torre, también podría presentarse como un “acceso elevado”, pero sobre esta no se aprecian restos de matacán para su defensa, y dado que para llegar a esta puerta solo se puede llegar atravesando la torre del homenaje, es por lo que se considera salida al último recinto del castillo que sería lo que se denomina como ala sur. No sería una entrada.

Así pues la posición de la torre del homenaje que construye Don Juan Pacheco, está condicionada por el aljibe en su parte sur, y por el norte por las construcciones preexistentes, a través de las cuales se realizará el acceso.

De esta manera, por un lado, el aljibe quedará en la retaguardia de la torre, para su uso en el caso de que ésta quede aislada del resto del castillo y, por otro, las construcciones preexistentes, con la nueva torre, en planta se solapan lo mínimo para que la nueva torre sea lo más inaccesible posible desde éstas.

Es por esto por lo que el acceso principal a la torre del homenaje en la fachada este, se sitúa desplazado hacia el norte.

## 2. Conclusiones

El modelo de fortificación almohade ha sido transformado por el castillo que habitó Don Juan Manuel, y este ha sido transformado por las actuaciones de los Pacheco en el siglo XV. Actuaciones posteriores que enmascaran a las anteriores, por lo que su recuperación conceptual no podrá pasar de la mera hipótesis.

No ocurre lo mismo con el castillo de los Pacheco, con el que se concluye todo un proceso constructivo, cuyo resultado final es un edificio que recoge las teorías de la fortificación del siglo XV, convirtiéndolo en un ejemplo de actuación en una fortificación de este momento.

A partir del conocimiento de su emplazamiento y de su entorno inmediato, se consigue un mecanismo defensivo irreplicable.

Es la respuesta de un lugar a las necesidades de la sociedad del siglo XV, por un lado a las necesidades bélicas y por otro, a la necesidad de la manifestación de poder que la sociedad feudal del momento requería.

Así el castillo de los Pacheco del siglo XV es el único modelo de edificio completo del castillo de Almansa que se puede reconocer, puesto que en él se incorpora todo lo construido hasta ese momento, ya sea de nueva planta o modificado

sobre construcciones anteriores, y a partir de él no se realizan más intervenciones, al menos de envergadura, puesto que a partir del siglo XVI los castillos dejan de tener el valor como fortificaciones, y por lo tanto, a no ser que se les encuentre otro uso, son abandonados.

Dos son los aspectos más importantes que caracterizan el modelo del castillo del siglo XV: la antropización del cerro adaptándolo a la función defensiva de la fortaleza y el concepto de la compartimentación de la defensa.

El primero hace único al castillo de Almansa.

El segundo da sentido al edificio.

El concepto de la compartimentación de la defensa es el que organiza el edificio del castillo de Almansa como mecanismo defensivo ejemplar, disponiendo la serie de obstáculos y defensas, compartimentando diferentes recintos en el castillo de forma tal que se potencie una defensa escalonada, de forma que la pérdida de una parte no comprometa la defensa de las siguientes, poniendo obstáculos para su progresión interior, y que exista un último reducto (torre del Homenaje) capaz de servir de refugio frente a la pérdida del resto de la fortaleza.

Así el castillo de Almansa tendría los siguientes sectores, que caído uno, no compromete al siguiente.

- 1.- Torre albarrana (Torre T5)
- 2.- Barbacana
- 3.- Foso
- 4.- Liza y falsabraga artillada
- 5.- Patio
- 6.- Torre y edificio de arcos diafragmáticos
- 7.- Torre del Homenaje y ala sur.

De esta manera, el castillo de Almansa constructiva y funcionalmente se comporta como un ejemplo de las teorías de la fortificación del siglo XV.

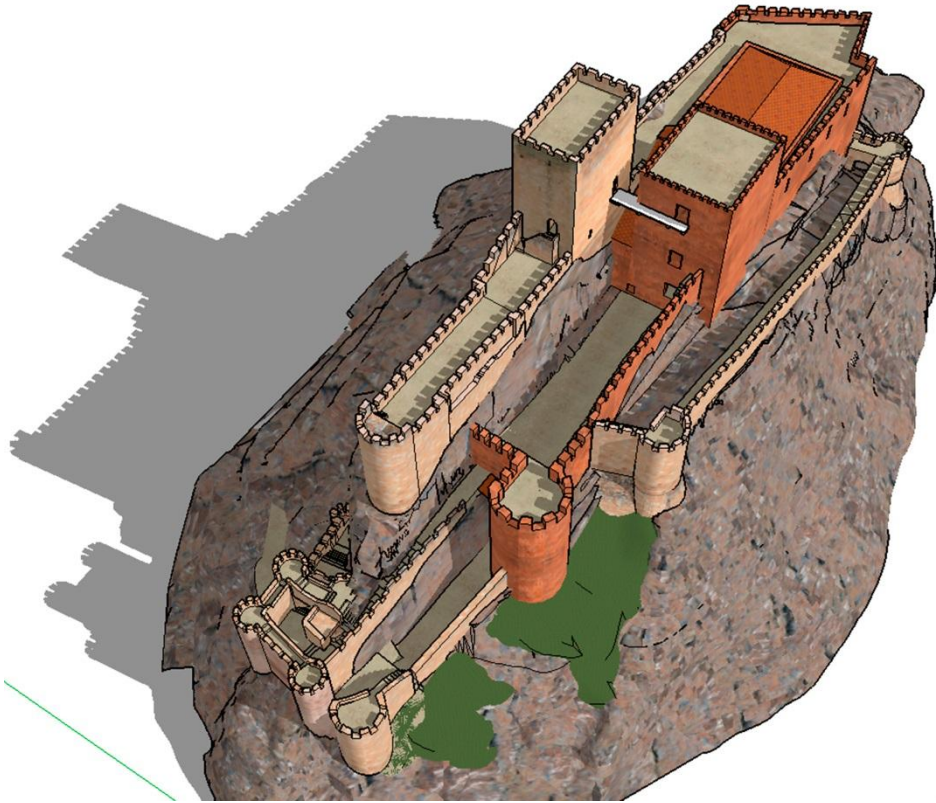


Fig. 3- Hipótesis del Castillo del siglo XV (Joaquín Fco. García, 2015)

## Referencias

- De Mora-Figueroa, L. (2006). *Glosario de arquitectura defensiva medieval*. Ed. Ministerio de Defensa. Madrid. pp. 105-107, 196.
- García Sáez, J. F. (2011) “La construcción de un castillo” en *Actas del VII Congreso Nacional de Historia de la construcción*. Ed. Instituto Juan de Herrera. Santiago de Compostela. pp. 527-537.
- García Sáez, J. F. (2015) “El castillo que no vemos. Reflexiones acerca del Castillo de Almansa”, en *Jornadas de estudios locales nº 11 “El Castillo de Almansa: Un símbolo del pasado con proyección de futuro”*. Ed. Excmo. Ayuntamiento de Almansa. En imprenta.
- Gil Hernández, E. R. (2008) *MEMORIA SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO del Proyecto de Restauración en el Elemento Lienzo T1/T10 Exterior (pañó de tapial) del Castillo de Almansa (Albacete)*. Inédito. Promotor: Ayuntamiento de Almansa.
- Martínez García, O. J. (2015) *Arquitectura gótica y barroca en Almansa. Nuevas aportaciones*. Ed. I.E.A. “Don Juan Manuel”. Albacete. pp. 25-63.
- Simón García, J. L. y García Sáez, J. F. “Arquitectura gótica en Almansa: Testigos de una época épica”. en *Jornadas de estudios locales nº 6 “Arquitectura religiosa en Almansa”*. Ed. Excmo. Ayuntamiento de Almansa. Almansa 2006. pp. 45-72.
- Uriel Ortiz, Á. y Puebla Contreras F. J. 1.990. *Reparación y estabilización de los agrietamientos del Castillo de Almansa*. Ed. URIEL&ASOCIADOS. Pozuelo de Alarcón.
- Villena, L. (1998) “¿Cómo eran los Castillos Medievales?” en *Actas del I Congreso de Castellología Ibérica*. Ed. Asociación Española de Amigos de los Castillos. Palencia. pp. 60-63.



## Castles in southern Italy, diagnostic plan for knowledge and the enhancement

Caterina Gattuso<sup>a</sup>, Philomène Gattuso, Elena Bencardino, Valentina Caramazza

Dep. of Biology, Ecology and Earth Sciences, Univ. of Calabria, Rende (Cosenza), Italy, <sup>a</sup>caterina.gattuso@unical.it

### Abstract

In the south of Calabria in Italy, along the Tyrrhenian coast, lie fortifications of great historical and architectural importance which all enjoy strategic positions owing to their landscapes and wide view of the sea. Over time, such a peculiarity, which was originally the result of the need to defend the territory from foreign raids from the sea, has become a feature favouring tourist attractiveness. Worth mentioning are Sant'Aniceto fortress, the Castle of Fiumefreddo, the Castle of Cleto, and the Castle of Belvedere, which enshrine historical legacies of the Calabrian fortification system.

The study examines such architectural examples focusing not only on their historical and architectural dimension, but also on the types of construction, on the materials and on the current state of conservation of the castles concerned. Therefore, a particular diagnostic plan was developed for each building, which started from the environmental contextualization, reconstructed the anamnesis and, finally, examined constituent materials and their level of deterioration. The results of a laboratory analysis, which was carried out on micro-samples of material taken noninvasively, are shown with reference to a few representative elements.

**Keywords:** Castle, Calabria, knowledge.

### 1. Introduzione

Per poter conservare e valorizzare un'opera di interesse storico-architettonico è indispensabile acquisirne la conoscenza sviluppando un dettagliato piano diagnostico che consenta di redigere il quadro della situazione (Gattuso, 2001; Gattuso, 2011). La metodica utilizzata per sviluppare il piano diagnostico è stata applicata considerando un contesto territoriale sul quale insistono alcuni castelli calabresi con l'obiettivo finale di fornire gli elementi necessari per poter sviluppare azioni di valorizzazione. L'analisi degli esempi in studio ha permesso di evidenziare delle peculiarità accomunanti che rende possibile lo sviluppo della medesima metodica di studio, pertanto si è scelto di applicarla, in modo rappresentativo ad uno di essi ed in particolare al castello di Belvedere Marittimo.

### 2. I castelli, il loro contesto territoriale e il profilo storico

I castelli esaminati sono caratterizzati dall'essere situati in un contesto dal forte impatto paesaggistico, che li rende particolarmente attraenti ai fini della definizione di un piano turistico a scala territoriale.

La scelta del luogo per la costruzione del castello, effettuata in passato per esigenze difensive, diventa oggi un aspetto rilevante per la loro valorizzazione. In particolare in questo studio si è posta l'attenzione su un gruppo di castelli situati sul versante Tirrenico della Regione Calabria (Fig. 1).

Per ciascuno di essi è stata quindi elaborata una breve scheda descrittiva nella quale sono

riportati in sintesi le fasi principali di un piano diagnostico, quindi a partire dall'esame del contesto geografico, si giunge, passando attraverso l'analisi storica ed architettonica, alla caratterizzazione dei materiali costitutivi e del loro stato di conservazione (Gattuso, 2010; Feiffer, 1989). Le schede, di seguito riportate, sono state redatte illustrando i castelli cominciando da quello posto più a sud per giungere a quello più a nord.



Fig. 1 - Localizzazione geografica dei castelli

Per ciascuno di essi è stata quindi elaborata una breve scheda descrittiva nella quale sono riportati in sintesi le fasi principali di un piano diagnostico, quindi a partire dall'esame del contesto geografico, si giunge, passando attraverso l'analisi storica ed architettonica, alla caratterizzazione dei materiali costitutivi e del loro stato di conservazione (Gattuso, 2010; Feiffer, 1989). Le schede, di seguito riportate, sono state redatte illustrando i castelli cominciando da quello posto più a sud per giungere a quello più a nord.

## 2.1 Castello di Sant'Aniceto a Motta San Giovanni

Nella cittadina di Motta San Giovanni, in provincia di Reggio Calabria, sulla vetta di una

montagna si trova il centro fortificato di Sant'Aniceto, costruito dai Bizantini nella prima metà del XI secolo con il fine di fronteggiare gli attacchi arabi alla costa calabra. Dopo la guida di Ruggero il normanno e di altri feudatari, durante il tormentato periodo di lotte tra Angioini ed Aragonesi, S. Aniceto passa di mano in mano fino a quando nel 1465 viene estinto.

La fortezza. Un unico accesso protetto da due torri quadrate introduce alla fortificazione dove, nel punto più alto in cui si trova una torrecisterna, un muro trasversale di sbarramento costituisce una seconda linea di difesa (Fig. 2). È in questa zona che si trovano gli edifici residenziali collegati da mura che creano una terza zona protetta.



Fig. 2 - Il Castello di Sant'Aniceto

La necessità di creare un ricovero per le popolazioni e per proteggere i loro beni dagli invasori fu il motivo che li spinse a realizzare la fortificazione. Una serie di edifici di culto di modeste dimensioni, due delle quali contengono tracce ancora visibili di affreschi, la Chiesa dell'Annunziata e la Chiesa di S. Antonio, in parte crollate, segnano il percorso che porta all'ingresso della fortezza di S. Niceto. La cinta muraria, prevalentemente intatta, ha andamento irregolare ed è interrotta, a circa metà, da un muro trasversale che crea uno sbarramento e una seconda zona fortificata nel punto più alto.

Il materiale impiegato per la costruzione è costituito prevalentemente da calcarenite utilizzato anche per realizzare le mura il cui spessore medio è di circa 110 cm. Delle due scale in pietra, l'una collocata presso l'ingresso principale (a sinistra) e l'altra nei pressi della torre del palazzo settentrionale (in basso),

rimangono solo poche tracce. Esiste una terza scaletta sul fianco meridionale della cinta ma a differenza delle precedenti è ricavata nello spessore murario della cortina.

## 2.2 Castello di Fiumefreddo Bruzio

Fiumefreddo Bruzio, comune della provincia di Cosenza, sorge su una rocca in posizione panoramica sulla costa tirrenica e costituisce una delle più antiche cittadine del litorale. Secondo alcune fonti l'antica colonia Temesa sarebbe sorta sul litorale tra Fiumefreddo Bruzio e San Lucido. La colonia famosissima per il commercio fu distrutta nella II guerra punica da Annibale e ricostruita nel 194 a. C. dai romani, il cui dominio è attestato da molteplici tracce archeologiche. Distrutta nuovamente a causa delle invasioni Saracene i cittadini superstiti fondarono la nuova colonia sulla collina. L'antico centro che si distende su una rupe a strapiombo sul mare circondato da monti ricchi di vegetazione conserva ancora parte della cinta muraria che le rovine del castello e la Chiesa Matrice chiudono all'estremità.

La fortezza. Indicato nelle vecchie scritture come Castelfreddo, fu fatto edificare da Roberto il Guiscardo intorno al 1060 insieme alla cinta muraria. Un recinto di pietre lo divideva dal centro abitato mentre un ponte levatoio permetteva l'accesso da nord. L'architettura esterna seicentesca è ancora oggi in buona parte conservata (Fig. 3). Fu ridotto allo stato attuale nel 1807 quando le truppe napoleoniche lo bombardarono per conquistare il feudo. Nel corso dei secoli, il maniero venne più volte rimaneggiato e fu continuamente trasformato, in particolar modo dall'Alarcon che lo trasformò in un sontuoso e affascinante castello, dotandolo di un ampio fossato e di un ponte levatoio girevole di cui non resta traccia. Delle strutture originarie del castello, costruito interamente in pietra, restano alcuni particolari architettonici tra cui le finestre in tufo con la trabeazione di tipo classico e la costruzione su due livelli, il cui piano superiore era costituito da stanze e saloni, arricchiti da loggiati andati distrutti, alcuni rivolti verso i monti ed altri verso il mare a picco

sulla rupe. Nelle sale si conservano ancora i numerosi camini in pietra lavorata ed in alcune il pavimento. I sotterranei, unica parte del castello attualmente recuperabile, erano adibiti a carcere e presentavano labirinti di cunicoli e di gallerie impenetrabili.

Le torri circolari, che nel 1500 sostituirono quelle quadrate di manifattura sveva, erano caratterizzate da merlature di tipo islamico. La nuova casata degli Alarcon-Mendoza governò su Fiumefreddo Bruzio fino al 1799 e oggi la proprietà del castello appartiene al Comune di Fiumefreddo Bruzio.



Fig. 3 - Il Castello di Fiumefreddo Bruzio

## 2.3 Castello di Cleto

Cleto è un comune della provincia di Cosenza in Calabria collocato nell'entroterra del basso tirreno cosentino tra i rilievi della catena paolana meridionale, nell'alta valle del fiume Torbido. L'abitato del comune di Cleto, è situato sulle pendici del monte S. Angelo, incastonato su di una rupe rocciosa ad un'altezza media di 250 metri s.l.m. ed è diviso in vari piccoli centri e frazioni. La presenza di reperti testimonia che la zona fu frequentata in epoche molto antiche; l'abitato anticamente noto con il nome di Pietramala o Petramala (Pietra Dura), assunse successivamente in epoca medievale il nome di Cleto. Il tessuto urbano si adatta perfettamente alla morfologia del territorio, che presenta un costone roccioso che s'innalza fino alla parte più alta dove è situato il castello che sovrasta il borgo arroccato difeso dagli strapiombi. Il borgo presentava un sistema difensivo di cinta murarie integrate da torri circolari e dalle porte

d'accesso. Oggi le torri non sono del tutto identificabili perché sono state inglobate in strutture costruite successivamente (Fig. 4).

La fortezza. Situato nella parte più alta del centro storico di Pietramala, l'antico castello lungo circa 60 m e largo circa 50 m, è collocato ad un'altezza di 360m s.l.m. Il manufatto architettonico, presenta una forma trapezoidale, con due torri cilindriche a difesa dell'accesso e un bastione angolare scarpato.



Fig. 4 - Il borgo medievale di Cleto

La planimetria è determinata dall'orografia del luogo e dalle varie ricostruzioni architettoniche succedutesi nelle varie epoche. Il castello si presenta suddiviso in due livelli: un primo livello di accesso, caratterizzato da ambienti ricavati nella roccia e un secondo superiore dove risiedeva il feudatario, come si può dedurre dalla grandezza degli ambienti tuttora visibili (Fig. 5).

Attualmente il maniero conserva in buone condizioni diverse parti, tra cui le mura perimetrali e l'imponente ingresso collocato a sud-ovest rivolto al borgo, costituito da un bastione scarpato nel lato sinistro e un avancorpo finestrato che protegge la rampa d'accesso all'arco. L'arco realizzato in conci squadrati e lavorati in pietra locale costituisce l'ingresso più recente al castello. Il più antico, posto a sud, è caratterizzato dalla presenza di un ponte levatoio raggiungibile dalla strada ricavata nella roccia. Per proteggere tale accesso, erano state costruite le due torri cilindriche.

Nonostante gli ampliamenti e i rifacimenti subiti, sono ancora leggibili molti stili architettonici di tipo militare tipici dei fortificati,

dai prototipi medievali fino a quelli propri delle fortificazioni "mature" del Vicereame.

Durante i lavori di recupero e di restauro del castello effettuati recentemente sono state rinvenute alcune cisterne e dei silos scavati nella roccia, utilizzati come contenitori di grano e acqua. Per costruire il castello è stata usata principalmente pietra locale, nello specifico arenaria e cemento calcareo, impiegata in varie forme sia come pietrame semplicemente spaccato o sbizzato che come pietra lavorata (Aiello, 2010; Placanica, 1999).



Fig. 5 - Il Castello di Cleto, interno

### 3. Castello di Belvedere Marittimo

Il centro di Belvedere Marittimo, paese Calabrese situato ai piedi del monte Montea, in un'area composta da pianure e declivi, è posto a 300m sul livello del mare.

Fonti incerte fanno risalire la sua fondazione intorno all'anno mille, anche se ritrovamenti archeologici testimoniano che la zona era già popolata nei secoli precedenti. Il castello fu probabilmente ricostruito nel XI sec. da Roberto il Guiscardo, fratello di Ruggero il Normanno su strutture preesistenti. Restaurato dai vari proprietari che lo occuparono, tra questi Ruggero di Sangineto nel 1287, Ferdinando I° d'Aragona nel 1490 ed infine i Principi Sanseverino e Carafa, presenta manufatti riconducibili a diverse epoche. Le aree interne del castello, completamente ricostruite, furono adattate ad abitazione dalla famiglia Spinelli. Il castello infine, interamente restaurato grazie ai contributi dei cittadini, ha acquisito l'aspetto attuale come testimonia una lapide con due putti e un'incisione posta sul ponte levatoio (Fig. 6) (Grisolia, 1980; Rogato, 1992).

La fortezza. Il castello, realizzato con blocchi in pietra e malta di calce, presenta una pianta dalla

forma trapezoidale ed è caratterizzato da una base a scarpata con prolungamento a parapetto sormontato da una merlatura guelfa. L'edificio poggia sul lato est su una roccia preesistente mentre sul lato sud sono poste due torri merlate. Sulla parte emergente del mastio spicca una fascia con archetti a sesto acuto sorretti da piedritti e l'altra torre coincide con la cinta muraria.

L'intera struttura, mediante una cordonatura situata a metà altezza, si suddivide in due ordini: la parte superiore che possiede una muratura a piombo sormontata da una merlatura guelfa e quella inferiore che si presenta a scarpata. Per accedere al castello veniva utilizzato un ponte levatoio a causa del fossato che lo circondava, mentre al mastio vi si poteva accedere dal cortile posto all'interno delle mura (Fig. 7).



Fig. 6 - Il centro abitato e il Castello di Belvedere Marittimo



Fig. 7 - Il Castello di Belvedere: Pianta, prospetti, sezioni

Un percorso stretto conduceva a tre celle e una scala a chiocciola portava alla sommità del castello, adesso entrambi inaccessibili. La parte superiore centrale ospitava dei giardini mentre sul perimetro erano collocati i sentieri di guardia. Dal giardino attraverso due porte si potevano raggiungere dei vani terrieri e dei sotterranei dove un nascondiglio portava alla cosiddetta torre di Paolo-Emilio attualmente crollata (Olivito, 2014).

### 3.1. Campionamento ed esame macroscopico

Nella redazione di un corretto progetto di conservazione e restauro risulta di fondamentale importanza, durante il processo di conoscenza del manufatto in questione, focalizzare l'attenzione sui materiali costitutivi eseguendone la loro caratterizzazione attraverso opportune tecniche di indagine diagnostica, al fine di indicare le tipologie di intervento più adeguate. Nel caso specifico, data la rilevanza storica e culturale del castello in esame, è stato necessario predisporre un piano di campionamento idoneo finalizzato a preservare interamente la struttura senza arrecarle alcun danno (Matteini, 2003).



Fig. 8 - Punto di prelievo

Pertanto il campionamento è stato effettuato in modo del tutto non invasivo, prelevando nei pressi della struttura alcuni frammenti di

materiale già distaccatosi dalla muratura per effetto di cedimenti avvenuti in precedenza.

I campioni, opportunamente fotografati e documentati, sono stati prelevati sul lato est del castello (Fig. 8).

Al fine di indirizzare al meglio le successive indagini di laboratorio, i campioni sono stati sottoposti preliminarmente ad un attento esame visivo che ha permesso di ottenere informazioni circa l'aspetto macroscopico degli stessi.

I campioni si presentano a prima vista composti da un materiale dall'aspetto granulare e sono caratterizzati da una superficie notevolmente alterata e frastagliata. In diverse zone sono visibili granuli di grosse dimensioni e di vario colore: rosa, verde, marrone, bianco, grigio e giallo.

### 3.2. Analisi al SEM-EDS

La caratterizzazione dei materiali campionati è stata effettuata utilizzando il microscopio elettronico a scansione unito al sistema di microanalisi EDS (SEM-EDS), una metodologia analitica che consente di ottenere informazioni non solo di carattere morfologico, necessarie queste per valutare l'aspetto superficiale e lo stato di degrado e di conservazione del materiale, ma anche di eseguire un'analisi chimica puntuale o areale indispensabile per definire la composizione e la natura del materiale (Gallone, 1989). Poiché le analisi condotte sui materiali campionati hanno portato all'identificazione della medesima composizione chimica, si è scelto di riportare di seguito i risultati delle analisi di un campione rappresentativo ovvero il campione C6 (Fig. 9).



Fig. 9 - Campione C6

### 3.3. Analisi morfologica del campione C6

Le immagini acquisite hanno messo in evidenza l'elevato stato di degrado in cui riversa il campione esaminato che appare fortemente disgregato e fratturato. La matrice si presenta composta da un insieme di microcristalli formati con molta probabilità in seguito a fenomeni di ricristallizzazione dovuti generalmente a processi di dissoluzione. Ulteriori ingrandimenti hanno permesso di identificare i granuli presenti, tra cui quarzo, feldspati e miche che appaiono notevolmente alterati (Fig. 10). Inoltre in molti punti della superficie, è stata rilevata la presenza di una patina di evidente natura biologica (Fig. 11a) che osservata con un ingrandimento maggiore (3000X) si presenta costituita da un insieme di colonie dalla forma sferica (Fig. 11b, Fig. 11c).

### 3.4. Analisi chimica del campione C6

L'analisi chimica è stata effettuata su una porzione di matrice mediante l'utilizzo del microscopio elettronico a scansione unito alla sonda EDS che ha permesso di ricavarne lo spettro di fluorescenza.

Dai risultati ottenuti è emerso che la matrice risulta essere composta quasi interamente da calcite e da una quantità molto bassa di Si, Al, Mg e K attribuibile a del materiale silicoclastico (Fig. 12). Tale composizione chimica, identica a quella degli altri campioni analizzati, consente di affermare che con molta probabilità il materiale utilizzato era calcarenite costituita da granuli di quarzo, mica e feldspati immersi in una matrice calcitica ricristallizzata per effetto di fenomeni di alterazione

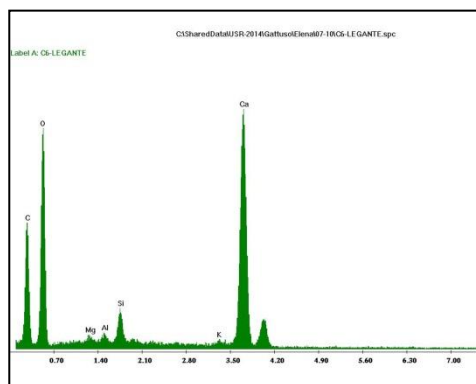


Fig. 12 - Spettro di fluorescenza della matrice

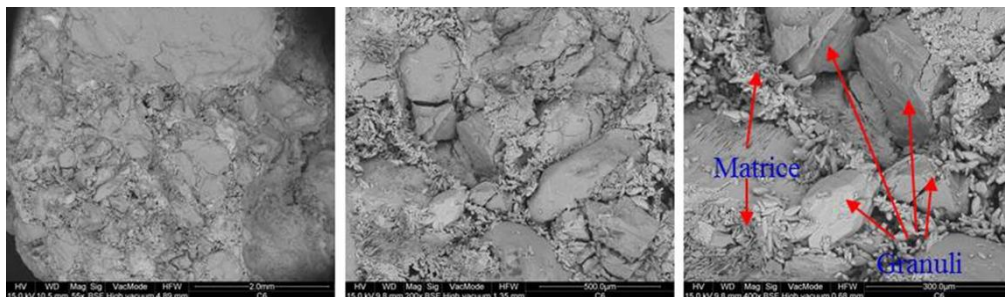


Fig. 10 - Visione d'insieme del campione (a); particolare dei granuli immersi nella matrice ricristallizzata (b, c)

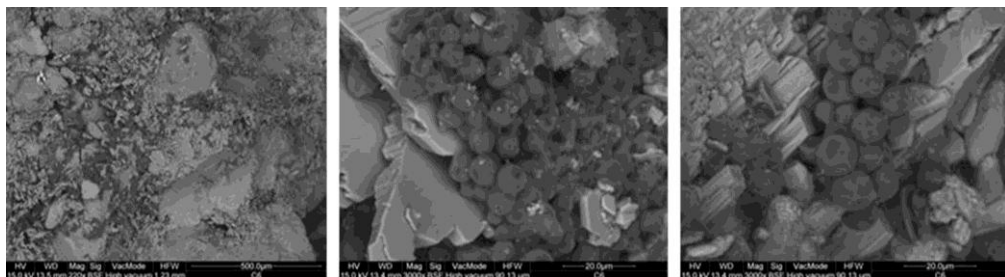


Fig. 11 - Presenza di patina biologica (a); Particolare delle colonie di microorganismi vegetali, ingrandimento 3000X (b, c)

#### 4. Conclusioni

Con il presente lavoro si è voluto proporre, una metodica di studio innovativa finalizzata alla conservazione e valorizzazione dei manufatti di interesse storico-architettonico, che prevede l'elaborazione di un vero e proprio piano diagnostico inteso come l'insieme di tutta una serie di analisi ed azioni volte alla conoscenza del bene culturale sotto ogni profilo, da quello riguardante il contesto geografico a quello storico-architettonico fino a giungere allo studio dei materiali e del degrado. Tale metodica è stata illustrata e descritta attraverso la sua applicazione diretta su alcuni edifici di alto valore storico-architettonico nonché culturale, ovvero su alcuni dei più importanti castelli che si affacciano sul versante Tirrenico del territorio

calabrese, concentrando l'attenzione su uno in particolare, il Castello di Belvedere Marittimo.

Nello specifico le analisi condotte sui materiali costitutivi del Castello di Belvedere Marittimo hanno permesso di evidenziare l'elevato stato di degrado in cui riversano le strutture murarie che necessiterebbero di mirati interventi di consolidamento al fine di impedire ulteriori crolli. Lo studio ha quindi permesso non solo di identificare elementi identitari e accomunanti nei vari casi analizzati ma anche di analizzare ciascun edificio in maniera completa fornendo tutte quelle informazioni necessarie ed indispensabili per poter intraprendere future azioni finalizzate alla conservazione e alla valorizzazione.

#### References

- Aiello S., (2010), *Il Castello di Pietramala - le Ragioni di un Restauro Strutturale*, Calabria Letteraria Editrice.
- Feiffer C., (1989), *Il progetto di conservazione*, Franco Angeli, Milano.
- Gallone A., (1989), *Analisi fisiche e conservazione*, Franco Angeli, Milano.
- Gattuso C., (2001) *Conoscere per restaurare*, Publiepa Edizioni, Cosenza.
- Gattuso C. (2011), "Per un approccio razionale al piano diagnostico". *IIth Convegno Internazionale AIES- Diagnosi per la conservazione e valorizzazione del Patrimonio Culturale*, Ethos ed., Napoli.
- Gattuso P., Gattuso C., Crisci G.M. (2010), "La ricerca storico-architettonica nel contesto del piano diagnostico", in *Archeomatica*, n.1- A&C2000 editore, Roma.
- Grisolia G. (1980), *Belvedere Marittimo*, Decollatura (CZ), 1980.
- Matteini M., Moles A., (2003), *Scienza e restauro*, Nardini Editore, Firenze.
- Olivito R. S., Gattuso C., Bencardino E., Codispoti R. (2014), *Methodological approach for the restoration of the castle of Belvedere Marittimo (CS) Calabria*, Atti del convegno "Best practices in heritage conservation and management. From the world to Pompeii. Le vie dei mercanti XII Forum Internazionale di Studi", Aversa | Capri.
- Placanica A. (1999), *Storia della Calabria Medievale*, Gangemi, Roma.
- Rogato E. (1992), "*Belvedere Marittimo: Viaggio nel Passato*", Editur Calabria- Belvedere Marittimo Associazione Socio-Culturale Ambiente e tradizione.

#### Sitografia

[http://www.icastelli.it/castle-1235834741-castello\\_o\\_motta\\_di\\_santaniceto-it.php](http://www.icastelli.it/castle-1235834741-castello_o_motta_di_santaniceto-it.php)  
[www.viverefiumefreddo.it](http://www.viverefiumefreddo.it)  
[www.comunedifiumefreddobruzzo.it](http://www.comunedifiumefreddobruzzo.it)



## **Fortifications in the port area of Messina and Palermo between destruction, oblivion and debates on their restoration**

**Carmen Genovese**

Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, Archivio di Stato, Palermo  
[mariacarmen.genovese@beniculturali.it](mailto:mariacarmen.genovese@beniculturali.it)

### **Abstract**

The fortified structures constitute in Sicily a very important heritage, because of its shape and its geographic location.

Among many destructions of urban fortifications in the main cities of Sicily, the comparison between two of the most important cases, Messina and Palermo, can focus reason of the common destiny and factors who influenced the destruction of those monuments.

Messina boasted since 1680 the so-called "Cittadella", built by engineer Royal Military Carlos de Grunenbergh on sickle-shaped peninsula; survived the earthquake of 1908, unfortunately the old military structure was partly demolished to make way for modern port and industrial buildings.

Despite the partial demolition, the "Cittadella" is today a very significant monument, not only for its architectural and landscape value, but also because it is one of the few surviving examples of Messina as it was before the earthquake of 1908, which, as is known, destroyed the city almost completely.

However, today, despite many studies carried out to date in an effort to restore and enhance the structure, it remains largely abandoned. Only the "Forte del Santissimo Salvatore", occupied by the Italian Navy, is in good condition and can be visited.

The "Castello a mare" in Palermo had Islamic origins; there were an important church and a monumental palace; in the twenties this fortified architecture was destroyed to build a new port and the superintendent Francesco Valenti managed to save, after a long and interesting debate, only part of the structures. The essay explores the events relating the destruction and conservation efforts of these two fortifications, with reflections on the political and speculative factors that influenced these events.

**Keywords:** Messina, Palermo, military structure, destruction, conservation.

### **1. Introduzione**

In Sicilia il complesso e ricco sistema delle fortificazioni costiere costituisce un patrimonio monumentale di particolare importanza e consistenza sia per il suo essere isola, sia per la sua posizione baricentrica rispetto al bacino del Mediterraneo. Una delle peculiarità di molte architetture fortificate è quella di avere avuto una forte caratterizzazione simbolica e sociale - non sempre positiva - pur avendo subito un ritardo nell'essere riconosciute come "monumenti", cioè documenti architettonici

della cultura difensiva ma anche costruttiva di un popolo.

Dapprima costruite a difesa delle città e dei cittadini, infatti, spesso le fortificazioni costiere - castelli, fortificazioni, mura - soprattutto in corrispondenza delle città, alla fine dell'Ottocento furono percepite non più come elemento di difesa, ma come un ostacolo al moderno sviluppo e come simbolo di oppressione politica.

Seppur si debbano rilevare sporadici episodi di un precoce riconoscimento del loro valore storico ed architettonico - gli insediamenti fortificati spesso in Sicilia risalgono all'epoca della dominazione araba - in generale il loro destino, a partire dalla fine dell'Ottocento, fu accomunato da un progressivo abbandono, cessata la loro ragion d'essere, e spesso da deliberate azioni demolitive.

Dunque se è vero che la conservazione e la valorizzazione deve essere preceduta da un riconoscimento del monumento in quanto tale, nel caso delle fortificazioni questo processo culturale fu particolarmente difficile in quanto riguardava architetture nate per assolvere funzioni puramente utilitaristiche e, se vogliamo, di infausta memoria.

Per tali ragioni, nell'ambito della storia del restauro architettonico il tema delle fortificazioni e del loro destino tra abbandono, demolizioni e dibattiti, suggerisce alcune riflessioni che rimandano al più generale tema della necessità, per legittimare la conservazione delle architetture, di un pieno riconoscimento storico ed architettonico che sia condiviso a livello sociale, condizione che per le architetture fortificate non avvenne o avvenne molto tardi, quando buona parte di esse erano state già distrutte.

Tra la fine dell'Ottocento ed il primo Novecento si assiste in tutta la Sicilia - e non solo in questa regione - alla distruzione delle fortificazioni costiere, si pensi ai casi di Siracusa, Trapani e, naturalmente, Messina e Palermo.

Le fortificazioni che subirono maggiormente la furia devastatrice dell'uomo furono soprattutto a quelle poste all'interno delle città, certamente a causa dell'appetibilità dei vasti terreni in cui sorgevano. La speculazione edilizia e gli interessi commerciali infatti, mal celati da ragioni di modernità ed "igiene", furono i motori portanti di questa volontà distruttiva, come si constaterà anche nei due casi qui indagati.

Dall'analisi dei casi appare altrettanto chiaro che tali azioni furono spesso supportate da ideologie politiche e da un consenso popolare che faceva leva sulla volontà di cancellare quello che era

diventato simbolo dell'oppressione borbonica, tanto più se esercitata dal regno sabauda. In tale processo inntervennero anche le motivazioni legate all'unificazione nazionale, tese a cancellare ciò che era riconducibile alla difesa dei singoli stati e dunque alla frammentazione politica e culturale del nuovo territorio nazionale. Fu per tali ragioni che le fortificazioni - non solo cittadelle fortificate ma anche come molte porte urbane e cinte murarie - furono distrutte.

Le affinità riscontrate tra i due casi forse più emblematici della Sicilia, quelli degli insediamenti fortificati delle città di Messina e Palermo, consentono in questa sede di rafforzare i ragionamenti condotti. La Cittadella di Messina ed il Castello a mare di Palermo, infatti, non vengono qui analizzati nella loro lunga e significativa storia costruttiva, per la quale si rimanda ad altri contributi presenti anche nell'ambito di questo convegno, ma limitatamente alle vicende relative alla loro distruzione e/o conservazione, iniziate fondamentalmente alla fine dell'Ottocento.

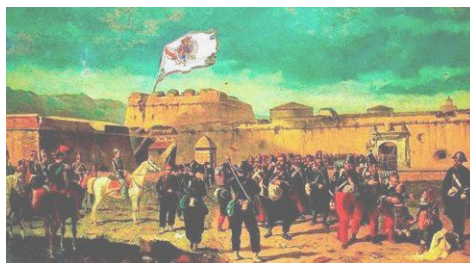


Fig. 1- G. Panebianco, La resa della Cittadella di Messina, 1892.

## 2.1. Note sulla demolizione della Real Cittadella di Messina

La questione della cosiddetta Cittadella di Messina è tornata solo negli ultimi anni ad essere dibattuta. In una città in cui le preesistenze architettoniche antecedenti il disastroso terremoto del 1908 sono rarissime, i resti della Cittadella, che invece resistettero a quel terribile terremoto, situati in un'area centralissima ed adiacente il porto, costituiscono un'evidente ferita aperta di abbandono e

degrado, che attende ancora di essere restaurata e valorizzata.

La Real Cittadella era un forte a pianta stellare progettato dall'ingegnere Carlos de Grunenbergh alla fine del XVII secolo, non senza elementi di pregio architettonico - come le grandi porte di accesso scolpite, in piccola parte superstiti - posta nel porto della città. Esso è caratterizzato da un allungamento di terra a forma di falce in cui esisteva già il forte del SS.Salvatore, che - ancor oggi in buone condizioni in quanto sede della base della Marina Militare dal 1910 circa - costituisce una rara testimonianza della città cinquecentesca.

La Cittadella fu teatro di molti tra i principali avvenimenti nella città (Berdar, La Fauci, Riccobono, 1988); qui ci basti solo ricordare che, in occasione dei moti del 1848, dal suo interno fu dato ordine di bombardare la città stessa per neutralizzare i rivoltosi; in seguito fu baluardo a difesa del Regno dai moti garibaldini del 1860 (fig. 1). La memoria di tali fatti incise sull'identificazione popolare post-unitaria della Cittadella come strumento di oppressione e quindi contribuì a decretarne l'abbattimento; «il popolo si duole di non veder demolire quegli inutili fortificazioni che stanno sul collo della Città e del tutto sparire quelle orribili casematte di nefanda e dolorosa memoria», queste erano mediamente le considerazioni di chi, già nel 1861, auspicava un utilizzo diverso dell'area adiacente al porto (Berdar, La Fauci, Riccobono, 1988).

Negli anni Ottanta dell'Ottocento una politica di riarmo portò all'aggiornamento delle dotazioni difensive, con la modifica delle fortificazioni del porto di Messina e la costruzione di svariati forti a tutela dello Stretto, sia lungo le coste siciliane sia lungo quelle calabresi; questo complesso sistema difensivo "diffuso" costituisce oggi un patrimonio tanto significativo dal punto di vista architettonico e paesaggistico quanto - a parte rare eccezioni - ancora da valorizzare. «Nella seconda parte del XIX secolo in Italia si pone il problema della difesa dei territori e dei confini del nuovo Stato unitario (...) In questo panorama viene data molta importanza al ruolo militare della città di Messina, la più importante

e nevralgica delle città dello Stretto» (Caruso, Lo Curzio, 2006).



Fig. 2- Aerofoto del porto di Messina successiva alla realizzazione della stazione ferroviaria. Si noti il taglio della fortificazione a pianta stellare.



Fig. 3- Demolizione delle mura fortificate della Cittadella di Messina, 1939 ca. (Berdar, La Fauci, Riccobono, 1988).

Riparata dopo i moti ottocenteschi, col sisma del 1908 la Cittadella non subì molti danni, tanto che alcuni vasti ambienti voltati, rimasti pressoché indenni, furono adibiti a deposito di materiali giunti in città per far fronte all'emergenza post-sisma.

È singolare peraltro che nessuno, neppure il Soprintendente ai Monumenti della Sicilia Francesco Valenti, rilevò il valore architettonico e storico della Cittadella tentando di salvarla e restaurarla. La cosa stupisce perché Valenti fu protagonista del restauro e della ricostruzione dei monumenti messinesi dopo il sisma (Genovese 2010) e dimostrò, come si vedrà per il Castello a Mare di Palermo trattato in seguito, di saper riconoscere, in anticipo rispetto a quei tempi, il valore delle fortificazioni urbane.

Nessuno difese invece la Cittadella, danneggiata nei bombardamenti della seconda guerra mondiale, ma soprattutto via via smantellata in

nome di una moderna sistemazione della stazione e del porto, nel primo Novecento (fig. 2-3), e per far spazio a disparate nuove attività e destinazioni d'uso che man mano venivano più o meno concesse dal Comune: officine, discariche, allevamenti, baracche abitative, perfino un inceneritore. Nonostante ciò, parzialmente sepolte dei detriti restano oggi parti significative dell'antica fortificazione stellare, di cui ormai quasi si ignorava l'esistenza.

Altre parti della Cittadella vennero demoliti per dare spazio alla nuova urbanizzazione, come nel caso del Forte Din Blasco, abbattuto per consentire il prolungamento della via Cannizzaro (fig. 4).



Fig. 4- Messina, via Cannizzaro intorno al 1930 e, in fondo, il Forte Don Blasco (Berdar, La Fauci, Riccobono, 1988).

Tra le poche azioni che denotano un riconoscimento del valore monumentale della Cittadella, nel Novecento non si effettuarono interventi diretti di conservazione, ma di smembramento, come lo smontaggio, nel 1961, della Porta Grazia, per essere innestata in un lacerto lapideo in una piazza cittadina: operazione, di per sè, rinunciataria di qualsiasi proposito di recupero dei resti della fortificazione messinese (fig. 5).

Recentissimamente il dibattito sulla Cittadella sembra essersi nuovamente rinvigorito, nella speranza che a ciò possano seguire reali interventi di restauro e valorizzazione. In tema di rifunzionalizzazione e valorizzazione del patrimonio fortificato dello Stretto, si segnala come recente esempio positivo il passaggio dallo Stato al Comune di Campo Calabro del Fortino ottocentesco Poggio-Pignatelli, fino ad allora in

disuso; l'accordo è stato possibile a fronte della presentazione di un adeguato programma di valorizzazione. L'operazione ha visto partecipare le Amministrazioni competenti, dall'Agenzia del Demanio al Ministero per i Beni e le Attività Culturali, in particolare la Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Calabria, grazie all'applicazione della recente normativa sul federalismo demaniale per i beni di interesse storico-artistico.

L'auspicio è che anche per la Cittadella possa avverarsi una efficace collaborazione tra Amministrazioni competenti finalizzata alla riappropriazione dei resti della fortificazione da parte della città di Messina e dall'individuazione di un adeguato programma di "conservazione integrata".



Fig. 5- Porta Grazia nella sua collocazione attuale, dopo essere stata smontata dalla Cittadella e sistemata in una piazza della città.

## 2.2. Note sulla demolizione del Castello a Mare di Palermo

Il Forte Castellammare, o Castello a mare sorgeva, su preesistenze di origine araba, accanto al porto di Palermo, detto "la Cala". Nel Cinquecento fu sede dei Viceré e del Tribunale della Santa Inquisizione.

Anche il Forte palermitano fu teatro di scontri durante i moti del 1848, subendo le prime distruzioni, e divenne poi presidio militare contro eventuali rivolte. Negli anni seguenti all'interno delle sue carceri vi furono molti prigionieri politici e la sua chiesa veniva ricordata per aver ospitato prima della morte alcuni eroi antiborbonici. Durante l'assedio garibaldini, nel 1860, analogamente a quanto

accadeva a Messina, dal Forte palermitano si aprì il fuoco verso la città.

Dopo tali eventi, perfettamente in linea con gli orientamenti dell'urbanistica in Europa, è comprensibile che le prospettive pianificatorie della città - si pensi al Piano Giarrusso del 1885 - prevedessero l'abbattimento del Forte, insieme a tratti di mura ed a porte urbane, operazioni all'epoca giustificate tecnicamente dalla necessità di ventilare i malsani quartieri del centro, dunque ancora una volta per motivi di "igiene".

Già alla fine dell'Ottocento si registrano propositi di demolizione del Forte tanto che l'allora Direttore dell'Ufficio regionale dei monumenti, Giuseppe Patricolo, nel 1899, concedeva parere favorevole alla demolizione: «Di fronte alla ragione edilizia e igienica, specialmente, (...) tenuto conto che la importanza degli avanzi (...) non è poi tale da impedirne la demolizione, così credo che si possa senz'altro accordare al Ministero della Guerra il chiesto nulla osta» (Di Stefano C.A., Lo Iacono G., 2012).

Evidentemente i tempi non erano ancora maturi perchè si tutelasse un'architettura come il Castello a mare e neppure Patricolo, che pur si distinse per un'intensa attività di restauro dei principali monumenti palermitani (Tomaselli, 1994), non ne seppe cogliere il valore. Dopo vari tentativi dunque anche a Palermo le ragioni dello sviluppo urbano inducevano, negli anni Venti, all'ampliamento del porto della città. Il progetto prevedeva, a tal fine, la completa distruzione del Forte Castellammare, seppur fondata su antiche preesistenze e dotata di elementi architettonici e decorativi di pregio.

L'operazione sollecitò anche gli interessi di un banchiere americano, e che fu costituita la Società Anonima Italiana Mac Arthur appositamente per eseguire i lavori per il nuovo porto.

La ditta incaricata era già in procinto di demolire il Forte, con l'approvazione del Ministero dei Lavori Pubblici, quando si opponeva un Comitato cittadino per la conservazione dei monumenti, promosso da intellettuali tra cui l'architetto Ernesto Basile.

Il già citato Soprintendente ai Monumenti della Sicilia, l'ingegnere Francesco Valenti, e quello alle Gallerie, l'archeologo Ettore Gabrici, si fecero portavoce di tali proteste, chiedendo che almeno parte delle antiche strutture fossero il più possibile conservate.



Fig. 6- La "Cala" di Palermo intorno al 1870. Si noti il fronte del palazzo cinquecentesco del Castello a mare (foto di G. Incorpora).



Fig. 7- Il palazzo con la loggia cinquecentesca prima delle demolizioni (Fondo Valenti).

Il partecipatissimo dibattito che si innescò, ben documentato nelle pagine dei giornali locali, nell'archivio storico della Soprintendenza e in quello privato di Valenti, conservato presso l'Archivio comunale palermitano, costituisce una pagina significativa nella storia del restauro in Sicilia e probabilmente, per l'avanzamento

delle posizioni mostrate a difesa della conservazione di questa fortificazione, anche nel quadro del restauro nazionale.

Se Valenti non aveva in nessun modo riconosciuto il valore della Cittadella di Messina - probabilmente sopraffatto da più gravi emergenze postegli dalla città distrutta dal terremoto - a Palermo, sua città natale, egli assume una posizione avanzata rispetto ai coevi a favore del riconoscimento e della conservazione del Castello a mare, che certamente meglio conosceva: «sono venute alla luce le murature antiche del maschio arabo normanno del Castello medesimo, e sono apparsi particolari interessantissimi della costruzione militare dei secoli XI e XII (...).



Fig. 8- Il palazzo con la loggia cinquecentesca durante le demolizioni, eseguite negli anni Venti del Novecento (La Duca, 1980).

Tali rinvenimenti hanno un importante interesse per l'arte e per la storia». In tali valutazioni gli fu probabilmente d'aiuto l'esperienza del lungo restauro del Palazzo Reale palermitano, ed è apprezzabile, nel 1928, la sua volontà di conservare i resti del Forte «per raggiungere lo scopo di far conoscere agli studiosi questo caposaldo della difesa della città nei sec. X a XII e per imporne la conservazione tanto contrastata anche dalle autorità del passato Regime» (Fondo Valenti).



Fig. 9- Veduta ovest dei resti del Forte con una torre circolare, rinvenuta durante le demolizioni. Le linee a destra, tratteggiate da Valenti, indicano in didascalia «la parte crollata da rialzare col materiale caduto» (Fondo Valenti).



Fig. 10- Vista della "Cala" di Palermo oggi. Si intravedono i resti basamentali del palazzo cinquecentesco e le poche emergenze del Castello a mare salvate dal Soprintendente Valenti.

Purtroppo - cosa comprensibile considerata l'epoca - il riconoscimento del Forte come monumento non fu posizione largamente condivisa, ed il popolo salutò con giubilo la venuta della società americana e la pomposa inaugurazione dei lavori, in occasione della quale il Re Vittorio Emanuele III in persona fece brillare nel 1922 le prime mine di inizio dei lavori di demolizione. Sono significative le parole del Sindaco in quella occasione: «come il progresso umano non edifica senza demolire (...), inizia pure la distruzione di quanto si oppone al futuro (...) che fu il nostro forte di Castellammare. Per la verità esso non vanta glorie né di storia né di arte; servì verso Palermo come strumento meno di difesa, che di offesa e di oppressione tirannica (...) e ora finalmente Palermo saluta la scomparsa del suo vecchio castello senza più alcun rancore, ma anche senza eccessivo rimpianto» (Di Stefano C.A., Lo Iacono G., 2012).

Poco poté fare Valenti: proprio mentre richiedeva al Consiglio Superiore delle Antichità e Belle Arti un'ispezione che mai giunse ed inviava solleciti alle autorità competenti - di cui resta un corposo carteggio - fu demolita in tutta fretta gran parte dell'antico forte, tra cui la chiesa ed il palazzo cinquecentesco sede dei Viceré, di caratter monumentale con portico rinascimentale rilevato da Valenti come elemento di pregio (figg. 6-9).

Si riuscì a conservare ben poco, come il cosiddetto "maschio arabo normanno" rinvenuto nel corso delle demolizioni della struttura, a pianta circolare, ed il corpo d'ingresso. Le proteste di Valenti presso l'impresa ed il Comune ebbero quindi esito parziale, mentre l'impresa procedeva comunque alle demolizioni per tutelare i propri interessi economici, «adducendo la scusa della disoccupazione operaia». La Soprintendenza redasse anche un progetto di consolidamento e conservazione, che fu possibile eseguire sui pochi resti superstiti dalle demolizioni; nel frattempo si accanivano su di essi con atti vandalici anche ignoti, probabilmente in accordo con la ditta demolitrice o comunque con chi era contrario alla conservazione. In una lettera al Ministero,

Valenti lamentava l'inefficacia della sua azione, «mentre si demolivano vandalicamente altri resti importanti dei sec. XV e XVI per ottenere una grande spianata dove ancora non si sa quale disposizione dovranno avere gli edifici dipendenti dalla nuova sistemazione del porto».

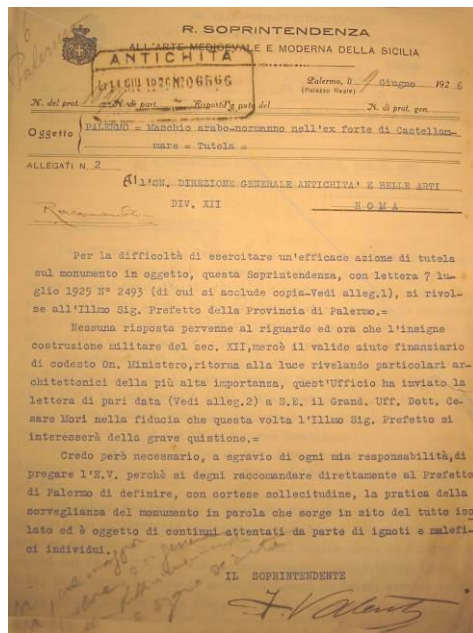


Fig. 11- Nota di Valenti alla Direzione Generale Antichità e Belle Arti sulla questione del Castello a mare di Palermo (Archivio Soprintendenza).

In queste parole si ritrovano le ragioni portate avanti da Valenti anche nell'ambito di molti altri interventi, in cui, proprio dal primo Novecento in poi molti brani di interesse città soccombevano in nome dell'urbanizzazione; dietro i motivi di "igiene" si celavano motivazioni ideologiche e, ancor più spesso, interessi economici e speculativi, in cui ebbero la peggio soprattutto quegli edifici ritenuti ormai inutili, come le fortificazioni urbane. La pietra fatta pazientemente recuperare dalla demolizione del cosiddetto "ex forte Castellammare" fu poi usata dalla stessa Soprintendenza per eseguire restauri e consolidamenti dei monumenti palermitani, come per il prospetto sud della Cattedrale, nel 1924 (Genovese 2010).

A partire dal 1988 i pochi resti del Castello a mare di Palermo ebbero sorte migliore di quelli della fortezza messinese e, restaurati e valorizzati dalla Soprintendenza competente, oggi sono visitabili e fanno parte di un Parco archeologico che accoglie peraltro numerosi eventi culturali (fig. 10).

### 3. Conclusioni

Il destino di abbandono e distruzione che accomunò anche in Sicilia molte architetture fortificate tra Otto e Novecento costituisce non solo una storia da ricordare per di riscoprire architetture ancor oggi dimenticate, ma è ancor oggi il paradigma di come ideologie politiche, economiche e speculative possano in ogni epoca influenzare la percezione collettiva dei valori di

cui un'architettura è depositaria in quanto monumento e quindi decretarne la distruzione.

Seppur il moderno processo di riconoscimento di un monumento sia ben diverso ed avanzato rispetto a quello di un secolo fa, è innegabile che gli interessi economici mettono ancor oggi in pericolo una parte del patrimonio che per vari fattori non ha ancora avuto pieno riconoscimento dalla nostra società - si pensi ad esempio all'architettura dei primi del Novecento o alla cosiddetta archeologia industriale.

D'altronde ancora molto rimane da fare, come nel caso di Messina, per recuperare una parte della nostra storia, quella delle fortificazioni, che troppo spesso è stata sottovalutata se non ignorata nelle sue valenze storiche ed architettoniche.

### References

- Archivio Comunale di Palermo, *Fondo Valenti, Forte Castellammare di Palermo*.  
Archivio Storico della Soprintendenza BB. CC. AA., *Forte Castellammare di Palermo*.  
Berdar A., La Fauci C., Riccobono F. (1988). *La Real Cittadella di Messina*. Ed. Dott. Antonio Sfameni. Messina.  
Caruso V., Lo Curzio M. (2006). *La fortificazione permanente dello Stretto di Messina. Storia, conservazione e restauro di un patrimonio architettonico e ambientale*. EDAS. Messina.  
Di Stefano C.A., Lo Iacono G. (2012). *Il Castello a mare di Palermo. Cronostoria della demolizione di un monumento*. Edit Opera. Palermo.  
Genovese C. (2010). *Francesco Valenti. Restauro dei monumenti nella Sicilia del primo Novecento*. Edizioni Scientifiche Italiane. Napoli.  
La Duca R. (1980). *Il castello a mare di Palermo*. EPOS. Palermo.  
Tomaselli F. (1994), *Il ritorno dei Normanni*, Gangemi Editore, Roma.



## La Torre del Grau Vell en la defensa de la costa de Sagunto

Teresa Gil Piqueras<sup>a</sup>, Pablo Rodríguez-Navarro<sup>b</sup>

Instituto de Restauración del Patrimonio, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain

<sup>a</sup>tgil@ega.upv.es; <sup>b</sup>rodriguez@upv.es

### Abstract

The Grau Vell tower, located in the municipality of Sagunto, is a part of a defensive group developed between the XVI and XVIII centuries for protecting and defending the coast of the Valencian Kingdom. The geographic features of the place and the Confirmation in 1459 of Grau as the unique harbor to ship products of Murviedro, are the key of the election this place as strategic, documental and graphic point to analyze the real state of the tower and the battery. The work methodology is based on photogrammetric draws of the set as the base of constructive analyzing and its materials. The results allow us to determine the current state of the set and they will give us information to contrast with coastal towers.

**Keywords:** torre, fortín, batería a barbata, Sagunto.

### 1. Introducción

El Fortín o Torre del Grau Vell de Sagunto, también conocida como Torre del Grao de Murviedro o del Grau de Morvedre<sup>1</sup>, forma parte de un singular complejo defensivo compuesto por varias estructuras, construidas entre los siglos XVI y XVIII.

La construcción de la torre como punto estratégico de defensa y control del litoral es fruto de la gran inseguridad marítima que sufrió la costa levantina, especialmente durante los siglos XVI y XVII, que obligó a tomar medidas concretas ante los ataques de corsarios llegados desde el Norte de África. A partir de que el rey Juan II de Aragón, el 14 de marzo de 1459 autorice al Grao Vell como único puerto de embarque de mercancías de la costa de Murviedro, esta zona se hace todavía más vulnerable al ataque de piratas, necesitando de una correcta defensa que le hará al mismo tiempo convertirse en un importante punto de control dentro de la red de torres de vigilancia y defensa del litoral valenciano<sup>2</sup>.

Los primeros testimonios hacen referencia a la necesidad de construir almacenes y oficinas para el fisco, y a la obligación de la defensa y vigilancia de la costa. Esto llevará a que en el siglo XV se construya un cercado de tapia de piedra, sobre el que ya en el siglo XVI se adosará a su muro. Este la torre, ejecutada con mampostería y sillares. Durante los siglos XVII y XVIII se completará la estructura con la construcción de una batería a barbata situada al Este de la torre, rodeada por un foso, y la construcción de varios almacenes y casas. Hoy en día es muy difícil acceder a esta torre, que ha quedado prácticamente aislada dentro de sus lindes que son al Norte, el parque industrial de Sagunto, y al Sur y al Oeste, la Marjal dels Moros considerada Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA).

El Fortín de Grau Vell fue declarado Bien Inmueble de Interés Cultural, en la categoría de monumento en 2010, por la Generalitat Valenciana (R-I-51-0010971).

## 2. Situación y acceso a la torre

El Barrio del Grau Vell se encuentra en la Partida de la Vila, a seis kilómetros de distancia del centro de Sagunto, al Sur del parque industrial. A pesar de su proximidad a Sagunto, el acceso es complicado, teniendo que cruzar todo el polígono industrial, situado junto al puerto comercial de Sagunto para acceder a él. A medida que nos acercamos al Grau por una estrecha carretera asfaltada, lo primero que vemos es la torre y su batería (39°38'06"N, 0°14'23"O).

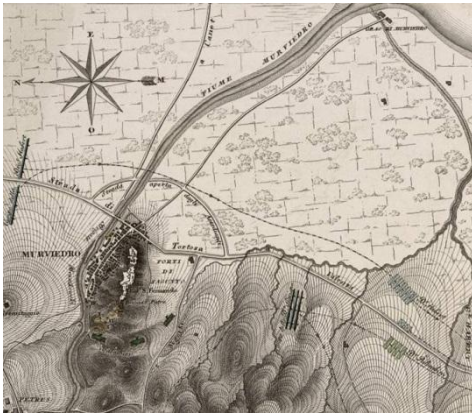


Fig. 1- Mapa de Murviedro con la situación del Grau Vell al Norte. (SG. Ar.G-T.3-C.2-246, 1811)

Este conjunto defensivo se encuentra situado en primera línea, a poco menos de 40 m. de la línea actual de costa, en una zona llana de marjal, a apenas 1 m. por encima del nivel del mar.



Fig. 2- Alzado Fotogramétrico de la fachada Este del Fortín (Rodríguez-Navarro & Gil Piqueras, 2015)

En su parte Norte y Sur la torre está rodeada de casas de poca altura, antiguos almacenes y estancias, conservando en su parte trasera el antiguo cercado construido anteriormente a la torre, y su pozo. Los almacenes situados al Norte, están completamente abandonados y sin uso, lo que les hace estar en un estado de ruina bastante avanzado, mientras que la nave situada al Sur se encuentra ocupada y en buen estado, gracias al uso responsable de sus propietarios.

## 3. Antecedentes históricos

Los acuerdos llevados a cabo en las Cortes de Monzón de 1528, 1534 y 1547 coinciden en la necesidad de proteger la costa de las sucesivas incursiones de turcos y berberiscos. En ellas se insiste en el modo de hacer frente a estas incursiones, cada vez más seguidas y violentas, y se establecen criterios para proteger el litoral y crear una guardia costera. Incluso se cambia la estrategia en la defensa, siendo por primera vez en las Cortes de Monzón de 1547, cuando la idea de fortificar el litoral reemplazó a la corriente tradicional que perseguía la protección, sin mucho éxito, de la costa con galeras dotadas de una armada regular bajo la dirección del Emperador Carlos V. (Arcinega, 1999)

A pesar de ello los ataques continúan y es en las Cortes de Monzón de 1552 cuando se toman medidas más contundentes. Las tres instituciones principales del Reino de Valencia (real, militar, y eclesiástica) se unen y aprueban la construcción de torres y atalayas en el litoral levantino. Las obras comienzan en Valencia y se financian gracias a un impuesto que se fija sobre la seda que se saca del reino (Salvador, M.D. 1997). Según la misma autora en 1553/54, los jurados de Murviedro reciben órdenes del Virrey de Valencia D. Bernardino de Cárdenas y Pacheco, Duque de Maqueda, para que cooperen en la defensa del reino, reforzando la muralla de la villa y de sus torres costeras. Esta época marca el inicio de la construcción/adecuación de las torres vigía como elementos dentro de un sistema global y organizado de defensa de la costa, proyecto que retomaría Felipe II tras ascender al trono en 1556, implantándolo en todo el territorio.



D. Miguel Múzquiz, Señor de Murviedro, en 1780 y 1781 respectivamente (AGS. Secretaría de Guerra, MPD, 50,082 y 50,088). En estos planos se ve la torre situada frente a un cercado, que aparece rodeada por tres de sus cuatro lados por una batería dotada de un foso.

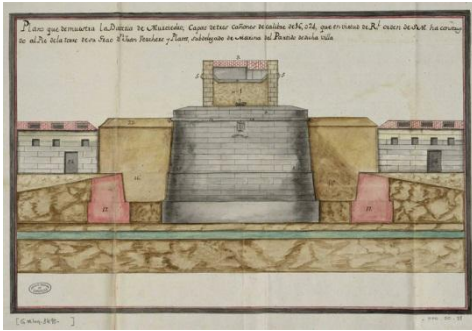


Fig. 4- Plano de 1781 en donde se muestra el alzado de la batería de Murviedro, torre, foso y almacenes (A.G.S. MPD, 50, 088)

En el año 1788, D. José de Roxas, comandante general del Reino de Valencia, en su “Relación circunstanciada de la consistencia de la costa marítima de los Reinos de Valencia y Murcia” incluye una descripción muy completa del conjunto defensivo, diciendo: *está situada esta torre en llanura sobre la playa de su nombre a tiro de fusil del Mar, sirve de resguardo a la costa, y a varios almacenes de particulares, en que depositan sus frutos para embarcarlos en los buques de comercio que acuden a dicha playa con tiempos bonancibles, su figura es un cuadrilongo, cuyo lado menor tiene 5 varas, y 2 pies, y el mayor ocho varas, con 12 y ½ de alto. Esta terraplenado hasta su mitad, y se sube por una escalera de cantería que tiene adosada por la parte de tierra hasta la altura de 3 varas y ½ en que forma un rellano, y desde él a la puerta de la torre hay una escalera de mano de 3 varas de alto: dicho primer piso se sube por escalera de madera a la plaza de armas que tiene su tinglao y ladronera para defender la puerta; a las espaldas de esta torre hay un grande corral, o cercado que en medio tiene un pozo, y a la parte de Levante 4 habitaciones, una de ellas de repuesto de pólvora, y las otras para alojamiento de su guarnición.*

Como podemos ver en esta época el acceso a la torre ha cambiado, estando situado en el muro Oeste, recayendo dentro del cercado. Del mismo modo, con esta descripción vemos que ya estaban construidos los almacenes laterales a la torre, y la batería adosada a su muro Este. Respecto a la defensa, en el mismo documento Roxas aconseja subir el número de personas que custodian la torre al decir: *Guarnecen este puesto dos torreros, y dos atajadores que alternan por mitad en el servicio, dicha guarnición debería aumentar en tiempo de paz con un artillero para el cuidado de los cañones, y demás pertrechos en de guerra reforzarse con un cabo, y tres artilleros mas, 12 paysanos para ayudar al servicio de la artillería.*

#### 4. Descripción formal y constructiva

La construcción del fortín del Grau Vell ha sido el resultado de la evolución del conjunto arquitectónico a lo largo del tiempo, como consecuencia de la adaptación a las necesidades defensivas del momento, de manera que hoy en día está formado por un cercado, almacenes, una torre y una batería dotada de un foso. Las distintas etapas en las que se construyó el fortín, van desde el siglo XVI al siglo XVIII (Aleixandre, 1989). A continuación pasamos a describir cada uno de los elementos que componen este fortín.

##### 4.1. Cercado posterior y almacenes

Como hemos podido comprobar el cercado fue la primera parte en ejecutarse. Estaba formado por un espacio de planta sensiblemente cuadrada, cerrado por un muro, en cuyo interior había unas estancias y un pozo, aún visible. Aunque la construcción del cercado está fijada en el siglo XVI, hay quien opina que es anterior, ya que al ser el único embarcadero de la zona debía estar dotado de un espacio cerrado en donde guardar las mercancías antes de ser embarcadas. José de Roxas lo describe de la siguiente manera: *a las espaldas de esta torre hay un grande corral, o cercado que en medio tiene un pozo, y a la parte de Levante 4 habitaciones, una de ellas de repuesto de pólvora, y las otras para alojamiento de su*

*guarnición*. Este cercado se puede ver, aunque proporcionalmente con una dimensión menor, en el plano de 1780 del A.G.S., MPD, 50, 082. En la actualidad este espacio está ocupado en gran parte por corrales y pequeños trasteros de los vecinos de las casas adyacentes. La entrada al interior del cercado era a través de una puerta con dintel arqueado practicada en su muro Este, de la que solo queda una jamba y parte de uno de los arranques del arco.

Constructivamente si nos fijamos, aún podemos ver en la fábrica actual restos del muro original que componía este cercado, así como diferentes fases de ejecución. Así en el muro situado en prolongación de la torre observamos dos fases de ejecución en la fábrica, que nos marcan dos alturas, existiendo una primera de 3,70 m. de altura correspondiente posiblemente al primer cercado, que terminó sobre elevándose posteriormente hasta llegar a los 5,30 m. de altura, tal y como vemos hoy en día. En general, este muro está ejecutado en su primera fase con tapial de mortero de cal y cantos bien ordenados, sobre cimentación de grandes mampuestos, estando en su segunda fase, de menor sección que la anterior, ejecutado con tapial de tierra y gravas.

Con el paso de los siglos, los muros del cercado han sufrido diversas actuaciones. En la fábrica del muro Este observamos que para la construcción de la torre se degolló parte del cercado sustituyéndose por una nueva fábrica, más resistente y de mejor calidad, sobre la que se construyó la torre. También se ve que los muros de sus fachadas Norte y Sur se aprovecharon para apoyar sobre ellos los cerramientos exteriores de los almacenes. El acceso también se ha modificado, ya que durante los años 70 del pasado siglo se abrió un nuevo hueco de acceso, situado también en su muro Este, pero en este caso al Sur de la torre.

La construcción de los almacenes que actualmente vemos adosados a la parte exterior de los muros del cercado, se hizo en dos fases datadas en el siglo XVII y XVIII respectivamente. En este periodo sobre las fachadas Norte y Sur del cercado se adosaron naves destinadas a almacén. Del mismo modo y

tal y como vemos en el plano del A.G.S., MPD, 50, 082, de 1780, en su interior habían unas estancias, de una altura, que cumplían la función de cuartel de artilleros, almacén para la pólvora y cocinas. No podemos afirmar con certeza si estas mismas estancias que vemos en este plano, estaban construidas antes de los almacenes o son coetáneas a ellos, a pesar de que Acuña en su informe nos dice: *desde la construcción del cercado existieron en su interior estancias en donde guardar las mercancías...* Al respecto nosotros más bien nos inclinamos a pensar que estas estancias fueron una evolución de las originales, de uso privado, y en las que los mercaderes guardaban sus productos en espera a ser embarcados o bien resguardaban las mercancías llegadas del exterior, en espera de ser distribuidas por el reino.

Respecto a los almacenes situados fuera del cercado, sabemos que se construyeron en dos periodos: los situados al Sur son de 1607 aproximadamente, y los del Norte datan de 1711, tal y como aparece tallado en un dintel situado sobre uno de los accesos.

Los almacenes situados al Norte, están contruidos con sillería, en dos tercios de su altura, y mampostería ordinaria el último tercio, presentando varios huecos a la altura de planta baja, actualmente cegados. En general son de una altura, a excepción del primer módulo más próximo a la torre, que tiene dos alturas. Su cubierta es a dos aguas con vigas y viguetas de madera a par y picadero. En la parte Sur solo queda el primer módulo de almacén, conservando dos alturas, rematadas con una cubierta a un agua.

#### **4.2. Torre del Grau Vell**

La torre fue construida entre 1562 y 1563 (Aleixandre, 1989), ejecutándose en medio del muro del cercado recayente al mar. Fue el segundo elemento del completo defensivo en construirse, dando protección al recinto cerrado frente a los ataques llegados desde la costa. Al observar hoy día la torre vemos que se trata de una estructura de planta cuadrangular, de 6,00 x 7,00 m. de lado aproximadamente, ejecutada con muros de mampostería y sillares en las esquinas,

puertas y ventanas. Tiene una altura total de 10,70 m., que se elevan un metro más en la zona Noroeste, donde tiene una garita.

La torre consta de dos alturas. La planta baja se encuentra rellena en su interior con cantos de río y mortero de cal, mezclado con arenas y gravas de diversos tamaños, lo que se puede ver en algunas zonas gracias a la pérdida de mampuestos de su cerramiento. Este recurso aportaría resistencia a la estructura, a la vez que contribuiría en su momento a facilitar su proceso constructivo. Además en este caso las necesidades de uso de la planta baja de la torre, tales como cuadra para los caballos de los *atalladors*, almacén o aljibe, que normalmente se busca en otras torres, quedan cubiertas con las estancias del cercado posterior, no siendo necesario su uso. En la primera planta, en la que se alojarían los *atalladors*, es en donde se sitúa la única sala, cerrada por una bóveda de cañón hecha a base de ladrillos. Desde esta planta se accede directamente a la plataforma de la batería y a la terraza, a la que se llega a través de un hueco practicado en la esquina Sureste de la bóveda, accesible únicamente mediante una escalera de mano.

En la torre pueden distinguirse claramente dos tipos de mampostería. La fábrica de la parte inferior está ejecutada con mampuestos grandes y bien ordenados recibidos con mortero de cal, mientras que la parte superior está ejecutada con mampostería ordinaria, de muy distintos tamaños, recibidos con mortero de cal mezclado con arenas y gravas. En los parapetos de cerramiento de la torre, vemos que éstos varían su espesor de 0,50 m. a 0,85 m., siendo más gruesos los recayentes al Norte y al Este. Es posible que esto sólo se dé en este nivel, debiendo ser los muros en su parte inferior de igual espesor. La ejecución de los muros se debió realizar hilada por hilada, subiendo todos los muros al mismo tiempo, garantizando la traba entre unas hiladas y otras, tanto longitudinalmente como transversalmente. Para esquinas y huecos se utilizaron sillares, y el matacán se ejecutó con sillarejos.

En cuanto a la terraza de la torre, es plana sobre una bóveda de cañón de ladrillos colocados a

rosca, tomados con mortero de cal. La bóveda debió ejecutarse sin ninguna cimbra, apoyando en los muros las hiladas de ladrillo que van inclinadas respecto a la horizontal un ángulo aproximado de 40 grados, de forma que el rozamiento con la hilada anterior la va manteniendo estable en su ejecución sin necesidad de cimbra. Por su parte superior, el pavimento de la terraza presenta una ligera inclinación hacia las fachadas Este y Oeste, por donde desagua a través de gárgolas de piedra. Una vez en la terraza, un habitáculo de 2,30 x 3,30 m. de lado se eleva en su esquina Noroeste, generando una garita, denominada garitón en los planos del proyecto de ejecución de la batería de 1780 y 1781. Este garitón estaba cubierto por un tejadillo ejecutado sobre estructura de madera, del que aún quedan restos de rollizos.

En el muro Norte de la torre observamos restos de la entrada original, del que sólo queda el hueco enmarcado por sillares y restos del matacán desde el que defenderlo. Esta entrada quedó sin uso cuando se ejecutó la batería. En el mismo muro hay dos troneras con un pronunciado derrame y poco abocinamiento, situadas al nivel de la estancia y a la altura de la terraza. En el muro Oeste, a la altura también de la primera planta encontramos la segunda entrada consecuencia de la ejecución de la batería. A esta entrada se llegaba con una escalera de mano que se apoyaba sobre un rellano situado a mitad de su altura, al que se accedía a través de una escalera de piedra construida paralela a la torre, y de un único tramo. En este caso la entrada tiene un dintel compuesto de dos sillarejos de rodano, siendo sus jambas de mampostería, a excepción de una pequeña parte coincidente con una tronera compuesta por sillares que se adhiere a la entrada por su lado Sur. En la misma fachada, a la altura del suelo de la estancia, se disponen otras dos troneras más pequeñas y con mucho más derrame que la anterior, facilitando el disparo a nivel del suelo. Sus jambas y dinteles debían ser de mampuestos a pesar de que hoy en día una de ellas, fruto de alguna reparación, presenta un dintel arqueado a base de ladrillo.

Respecto a los otros dos muros, vemos que el muro Sur tiene una tronera abocinada y con poco

derrame, quedando por su izquierda adosado el muro del cercado posterior. Finalmente en el muro orientado al Este, recayente al mar, y a la altura de la primera planta, se encuentra el hueco de salida a la terraza rematado por un dintel de piedra, y una ventana con dintel de sillarejo de rodeno y jambas de mampostería con algún sillar. Todos estos huecos se ejecutaron cuando se construyó la batería. En su parte superior, en

el peto que cierra la terraza, una tronera se abre hacia el Este con abocinamiento hacia el exterior, dando posible servicio a una pieza de artillería. Dados los distintos materiales que hoy en día aparecen rodeando este elemento, es posible que en origen la tronera fuera mayor, tal y como se aprecia en los planos del proyecto de ejecución de la batería de 1780 y 1781.



Fig. 6- Alzado fotogramétrico de la fachada Este del Fortín (Rodríguez-Navarro & Gil Piqueras, 2015)

### 4.3. Batería y foso

La batería está construida frente a la torre, adosada a su muro Este. Su función era la de alojar las piezas de artillería con las que defender el fortín. Su estructura, más baja y ancha que la torre, tiene unos 6,00 m. de altura y 10,50 x 13,70 m. de base, y está rematada por una azotea plana que desagua al Norte y al Sur a través de dos gárgolas, encontrándose en su interior completamente terraplenada.

Esta batería al igual que la torre, está terraplenada en su interior, y fue diseñada para albergar 3 cañones situados sobre tres estribos, proyectados en las esquinas y centro de la batería. En ella se podían distinguir tres partes: el foso, el muro y la plataforma. El foso estaba precedido por el glacis o explanada que protegía el acceso a la batería. Éste quedaba delimitado

por la contraescarpa que es como se denomina al muro de la parte exterior del foso y la escarpa, muro opuesto. Según el proyecto de 1871, como protección a la base del muro encontramos la berma. El muro de la batería se eleva hasta terminar en un parapeto de poca altura, que cierra la plataforma. Este hecho hace que se denomine la batería a barbata, ya que la poca elevación del muro permite disparar desde la plataforma sin la existencia de merlones o troneras.

Por el exterior, y a la altura del suelo de la plataforma de la batería, un cintón de piedra recorre todo su perímetro, el cual se ve interrumpido en el centro por la presencia de un escudo tallado en piedra. En el muro Norte, sobre el parapeto de la batería y adosado a la torre, se eleva un murete de mampostería muy deteriorado en el que se aprecian restos de dos

pequeñas aspilleras, que debían usarse para defender la entrada al cercado y el acceso al puente voladizo, que estaba situado en este extremo.

Toda la batería está construida a base de sillares de piedra bien tallados, dando como resultado una fábrica ordenada. Actualmente el foso se ha rellenado y el puente levadizo no existe.

## 5. Conclusiones

La importancia que adquirió Murviedro como enclave comercial hizo que hubiera necesidad de proteger esta parte de la costa. Por este motivo en el siglo XVI se construyó un cercado y una torre desde la que defender y vigilar las posibles incursiones llegadas desde el mar. Con el paso de los años, lo que era una defensa puntual de un enclave comercial se convirtió en un punto estratégico para la defensa de la costa del Reino de Valencia. Años después, la torre pasó a dotarse con una batería a barbata, en donde alojar las piezas de artillería, precedida por un foso, adaptándose a las necesidades del momento. Como resultado de su evolución, ha llegado a nosotros un completo fortín, al que se adosaron almacenes y estancias.

En general hoy en día la torre y la batería están en buen estado, a pesar de que la torre presenta algunos huecos en sus muros por pérdidas de mampuestos, que necesitarían ser reparados.

## Referencias

- A.G.S. MPD, 50, 086. MPD, 50, 088. MPD, 50, 082. MPD, 50, 089.
- Aleixandre Navarro, J. (1989). "Ubicación de las defensas marítimas en la comarca del camp de Morvedre". *ARSE*. 24. Sagunto. pp. 871-899.
- Antonelli, G.B. (1563). *Discurso sobre la fortificación y defensa del Reino de Valencia*. en AGS. E, 329-I. doc.13.
- Arcinega García, L. (1999). "Defensa a la antigua y a la moderna en el reino de Valencia durante el siglo XVI". *Espacio, Tiempo y Forma*. Serie Vil. H. del Arte. t. 12. pp. 61-94.
- Boira Maïques, J.V. (2007). *Las torres del litoral valenciano*. Conselleria de Infraestructuras y Transporte, Valencia.
- Chabret Fraga, A. (2002) *Sagunto su historia y sus monumentos*. Bancaja, D.L. Sagunto. pp. 383-384.
- Salvador Lizondo M.D. (1997). "Sagunto, lugar estratégico en la defensa de la costa contra piratas y corsarios». *ARSE. Boletín del Centro Arqueológico de Sagunto*. 15. pp. 186-187.
- SG. Carta dei contorni di Sagunto relativa all'assedio dei Forti, e dalla Bataglia data il 25 Ottobre 1811. Ar.G-T.3-C.2-246.

Además, la vegetación está afectando cada vez más a sus muros, por lo que debería ser eliminada por completo. Los almacenes no siguen igual suerte, estando en general muy deteriorados. A pesar de ello, vemos que en general la falta de atención y mantenimiento del fortín es completa, requiriendo de un urgente y profundo estudio para su correcta conservación, que garantice su durabilidad y estabilidad a lo largo del tiempo.

## Notas

(1) El topónimo Murviedro es con el que se conocía a la villa existente a los pies del castillo de Sagunto hasta el siglo XIX. A partir de esta época comenzó a constar como Sagunto, pasándose a usar el nombre Murviedro o Morvedre (término en valenciano) para designar a toda la comarca, compuesta por 16 municipios, a cuya cabeza se sitúa la localidad de Sagunto.

(2) Esta aportación se engloba dentro del Proyecto I+D del Programa Estatal de Investigación Científica y Técnica de Excelencia, Subprograma Estatal de Generación de Conocimiento, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, que lleva por título "Torres de vigía y defensa del litoral valenciano. Generación de metadatos y modelos 3D para su interpretación y efectiva puesta en valor", referencia HAR2013-41859-P.



## Los baluartes del palacio señorial de Betxí ¿Una fortificación real o ficticia?

Federico Iborra Bernad<sup>a</sup>, M<sup>a</sup> Amparo Sebastía Esteve<sup>b</sup> y Gustavo Aguilera Arzo<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universidad Politécnica de València, València, España, feibber@cpa.upv.es, <sup>b</sup>Estudio de arquitectura “El Fabricante de Esferas”, Valencia, España, oficina@elfabricantedeesferas.com, <sup>c</sup>Diputación de Castellón, Castellón, España, gustauaguilera@dipcas.es

### Abstract

The manor house of Betxí, currently in the process of recovery, is one of the forgotten jewels of the Valencian Renaissance. Leisure residence of the powerful family of Cardona, admirals of Aragon, it would be remodeled in the mid-sixteenth century by incorporating an unfinished Renaissance courtyard and four small bastions, very damaged nowadays. Curiously, although the plant design is correct, miniature bastions seem to be too low to serve as defense, and it is still unclear their connection to the building. Somehow it recalls the model of the Villa Farnese in Caprarola, where the bastions have lost their function. Therefore the question arises: Are we facing a real fortification or a local reinterpretation of one of the masterpieces of Italian Renaissance architecture?

**Keywords:** Betxí, Bastion, Joan de Ambuesa, Vignola, Villa Farnese

### 1. Introducción

El palacio de Betxí es probablemente una de las residencias señoriales más singulares de la región valenciana. Ubicado en una pequeña población de la localidad de Castellón, actualmente se encuentra muy alterado y está siendo objeto de un lento proceso de restauración, en el que cabe destacar la reciente actuación sobre el patio, reconocida con un primer premio Ascer en su edición de 2014.

A propósito del edificio ha habido varios autores que han hecho contribuciones de importancia, que han permitido ir desvelando su historia. Sin ánimo de ser exhaustivos, es de justicia recordar El palacio-castillo de Bechí (Traver, 1961), En Pascual Meneu i Meneu (Albiac y Mesado, 2003–2005) y El somni de Pascual Meneu: El Palau de Betxí (Mesado y Gimeno, 2003–2005), D. Pascual Meneu i Meneu. Un «Betxinenc» ilustre (Mesado Oliver, 2003–2005). El Palau-Castell de Betxí. L’inventari d’En Sanç Roís de

Liori, vescomte de Galiano (Mesado y Nebot, 2010); El palacio de Betxí. Historia de su construcción a través de la lectura del edificio (Palaia y Tormo, 2009). Merecen aparte ser reseñados algunos informes inéditos, como: Memoria del Plan especial del Palau Castell, (Llop Vidal, Grande Grande y Juan Vidal 2003), Memoria de las Intervenciones Arqueológicas del Palau-Castell de Betxí, (Tamborero y Martínez 2008). A pesar de todo, aún puede ofrecernos nuevas sorpresas.

### 2. El palacio fortificado de Betxí

El palacio es un edificio de planta baja y dos alturas en su fachada principal, con planta cuadrangular de unos 30 metros de lado. Exteriormente se encuentra muy alterado, tras la reedificación de una parte de la fachada en 1903 y el resto en 1969, quedando intacta únicamente la zona central.

En las cuatro esquinas contó con pequeños baluartes, dos de los cuales se conservan muy alterados hasta la altura del entresuelo, mientras que de los otros apenas quedan las cimentaciones.

Posee además dos elementos significativos de época renacentista, la portada principal y el patio central. La portada se resuelve con un arco de medio punto y sillares almohadillados, mientras que el patio central cuenta con arcadas en la planta baja soportadas por columnas jónicas y arcos de piedra. Sobre éstas se construyó en 1927 una galería en ladrillo, imitando la composición del nivel inferior.



Fig. 1.- El palacio antes de la intervención

La fábrica actual está levantada sobre una fortificación anterior, probablemente del siglo XIV, de la que se han excavado parte de los cimientos (Tamborero, 2008). El edificio podría haberse remodelado o reedificado a mediados del siglo XV, en tiempos de Sancho Ruiz de Liori, hijo del Vizconde de Gallano, quien hacia 1455 vendió sus posesiones italianas y se trasladó a Valencia, donde controlaría las baronías de Betxí y Ribarroja, además de los señoríos de la villa de Gorga y los Valles de Seta y Travadell. El inventario de sus bienes, realizado en 1498, nos da idea de que el edificio medieval tendría dimensiones muy similares a las del actual (Mesado y Nebot, 2010).

De esta época deben ser los muros principales, realizados con un hormigón ciclópeo de cal y grandes cantos procedentes del río, ejecutado con ayuda de un encofrado de tapias de madera. Presenta arcos apuntados de ladrillo en el patio y, en la última campaña arqueológica, se han encontrado también los restos de una escalera exterior de tradición medieval.

### 3. El palacio renacentista

A mediados del siglo XVI el palacio debió sufrir una nueva remodelación, que lo llevaría a su forma definitiva. El impulsor de la misma sería don Sancho de Cardona, almirante de Aragón y primer marqués de Guadalest, quien casó en junio de 1544 con María de Colón y Toledo, hija de don Diego Colón, primer duque de Veragua y Almirante de las Indias, y nieta de Cristóbal Colón.

La dote de la novia se elevaba a la extraordinaria cantidad de 32.000 ducados (672.000 sueldos valencianos), mientras que el esposo aportaba un aumento de 6000 ducados que avalaba con sus bienes, especialmente de las villas de Betxí y Ondara. Sin embargo, gran parte de este capital se disipó porque en 1548 Sancho de Cardona tuvo que hacer frente a las deudas contraídas por sus padres y abuelos, pagando entre 18 y 20.000 ducados (Blasco, 2014).

La portada del palacio y las troneras de los baluartes fueron construidas en 1559 por Jacques de Pomar (Gómez-Ferrer, 2014), lo que nos hace pensar que en la década de 1550, resueltos los problemas con los acreedores, debió procederse a la reforma de esta residencia, ubicada en el señorío preferido de don Sancho.

María de Colón falleció en 1564 y debió dejar algún capital a su esposo, puesto que en 1567 está documentada la presencia de varios canteros trabajando en el palacio. Sin embargo, en 1568 Sancho de Cardona debía a los duques de Segorbe casi 3.400 libras (68.000 sueldos) y para pagarlas tuvo que ceder los derechos sobre las baronías de Betxí, Guadalest y Confrides entre 1569 y 1571.

Este sería uno de los motivos por los que no se terminó la parte superior del claustro. El otro fue la condena en 1570 por parte de la Inquisición, acusado de dar permiso a sus vasallos moriscos para reconstruir una mezquita derribada. La pena fue de reclusión perpetua en el convento de San Pablo de Cuenca, pero por su avanzada edad (73 años) se le conmutó con la reclusión dentro del término de la ciudad de Valencia, con la prohibición de ir a cualquiera de sus valles y baronías (Blasco, 2014)

Sancho de Cardona falleció en 1573, heredando los señoríos su hijo Cristóbal de Cardona y Colón, II marqués de Guadalest y Almirante de Aragón, que también heredó de su madre el ducado de Veragua, el marquesado de Jamaica y el título de Almirante de las Indias. Casado con Ana de Centelles, hija del conde de Oliva, residió en Betxí de manera más o menos estable entre 1573 y su muerte en 1583. Sin embargo, las numerosas deudas y continuos pleitos imposibilitaron que se concluyeran las obras (Gómez-Ferrer, 2014)

#### 4. Los baluartes del palacio

Como ya se ha comentado, el palacio fortificado de Betxí presentaba cuatro baluartes en sus esquinas, de los que sólo se conservan dos, muy degradados, aunque las recientes excavaciones han confirmado la existencia de otros dos bajo la actual plaza, que ya había documentado Traver.



Fig. 2.- Baluarte sudeste del palacio. Puede apreciarse el orejón y, el arranque del bordón.

Según Pascual Meneu, a finales del siglo XIX estaban en pie los cuatro baluartes, que comunicaban con el interior del edificio. Exteriormente eran de sillería, y de argamasa en el interior y la bóveda. En 1903 sólo quedaban

dos paredes de las cuatro del baluarte nordeste y, en peor estado, dos caras del sudeste y parte del foso de cuatro metros, cegado al poco tiempo. Los sillares de los baluartes noroeste y sudoeste fueron utilizados para el azud nuevo del río Mijares (Mesado, 2003-2005).

Los restos conservados responden únicamente al cuerpo basamental, aproximadamente hasta la altura del bordón. Su altura ronda los 2,5 metros. La última campaña de excavaciones ha puesto de manifiesto que los baluartes se construyeron dentro del foso primitivo del palacio que, al menos en la zona sur, no se llegó a ampliar para rodearlos.

Resulta muy extraño que los baluartes sean tan bajos, aunque debemos pensar que funcionarían con el apoyo de un foso inundado de agua procedente de una acequia próxima. Autores como Vicente Traver (1961) interpretaron que se trataba de torres, pero tras el estudio de Llop, Grande y Juan, al contar con un levantamiento más preciso, se entendió que se trataba de una fortificación de tipo renacentista perfectamente canónica, como confirma además la presencia de orejones curvos.

Los pequeños baluartes del palacio de Betxí, realizados en la década de 1550, constituyen un ejemplo pionero en nuestras tierras de la aplicación de las reglas de fortificación moderna. Para entender su importancia podemos compararlo con las cercanas murallas de Mascarell, construidas en 1553-1554 según un modelo de tradición medieval.

Las defensas valencianas más avanzadas de la primera mitad de siglo utilizaron baluartes de planta circular, como en Oliva o Villajoyosa. Este diseño aparece ya en el tratado manuscrito de Francesco di Giorgio (1492) y lo había utilizado de manera muy temprana Ramiro López en la plaza de Salces (1497-1503), aunque en Italia se abandonó a principios del XVI.

Siguiendo este esquema, en 1543 Joan de Cervelló construyó una torre en el nuevo lienzo de la muralla de Valencia, en la zona de la Puerta del Mar. Al año siguiente Felipe II envió al maestro de campo Pedro de Guevara, quien diseñó un complejo sistema de fortificación para

la ciudad mediante modernos baluartes triangulares, que se levantarían con terraplenes de tierra consolidados mediante fajinas. No será hasta mucho después, en 1574, cuando Gaspar Gregori edificará el bastión de la llamada Casa de Armas, origen de la Ciudadela borbónica (Lillo, 2012).

Llama la atención el gran parecido entre los orejones curvos de la Casa de Armas y del palacio de Betxí. Se trata de una solución de origen italiano que, por ejemplo, no emplearían los ingenieros que trabajaron en área valenciana a mediados del XVI, como Guevara, Antonelli o Gonzaga. No obstante, autores tardíos como Lorini (1596) defienden la idoneidad de los orejones curvos frente a los poligonales, lo que explica la gran aceptación que tendrán en el siglo XVII.

La presencia de estos orejones curvos en los baluartes de la Casa de Armas de Valencia y Betxí establece un importante nexo de unión entre ambas obras. Por tanto, no sería descabellado atribuir la autoría de Betxí también a Gregori, quien en la segunda mitad del XVI era considerado un reputado diseñador de arquitectura. Suyos eran, por ejemplo, los proyectos para los dos cruceros del Hospital General de Valencia (1546 y 1588), la Obra Nova de la Catedral (1566), la parte superior del torreón de la Generalidad (1567), la desaparecida sacristía de San Martín (1571-1573) y una propuesta no realizada para la iglesia del Salvador de Cocentaina (1576). También podría estar detrás del proyecto para la iglesia del colegio del Patriarca (1590) en cuyas capitulaciones se le nombra como perito para reconocer la piedra (Gómez-Ferrer, 1995).

Los orejones curvos están presentes en las primeras obras impresas sobre fortificaciones. Aparecen alternando con los rectos en algunas láminas del libro de Cataneo, siendo omnipresentes en el tratado de Zanchi, en este caso vinculados a traveses cóncavos. Ambos se publicaron en Venecia en 1554, y constituían el tipo de bibliografía accesible a cualquier dileta. Sin embargo, la definición de detalle es insuficiente para alguien que no esté familiarizado con este tipo de estructuras.

Una segunda posibilidad es la presencia de alguien que conociera de primera mano estructuras similares. En este sentido, cabe destacar que el tamaño de los orejones en los dos ejemplos valencianos, con un diámetro de aproximadamente  $1/3$  del ancho del baluarte, es muy reducido en comparación con las obras de la época. Lo habitual era darle entre  $1/2$  y  $2/3$  del ancho, y arquitectos como Sangallo trabajaron con dimensiones aún mayores a principios del XVI. Sin embargo, encontramos soluciones parecidas a las valencianas en el sur de Italia, principalmente en las fortificaciones realizadas en Sicilia por Antonio Ferramolino en la década de 1530.

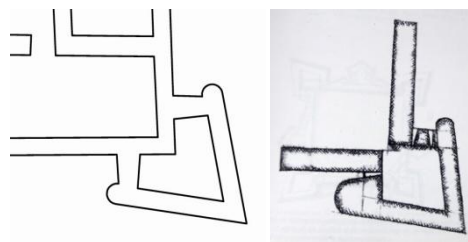


Fig. 3.- Comparación entre uno de los baluartes de Betxí y el recogido por Pedro Luis Escrivá.

Los esquemas de orejones usados por Sangallo y Ferramolino aparecen en una de las ilustraciones de la Apología en escusation de las fábricas del Reyno de Nápoles (1538), redactado por Pedro Luis Escrivá para defenderse de las críticas dirigidas contra su innovador proyecto del Castillo de Sant'Elmo en Nápoles.

Este caballero valenciano fue uno de los principales ingenieros militares de su tiempo. Diseñó varias fortalezas, entre las que destacan las de l'Aquila y el castillo de Sant'Elmo, y escribió Edificio militar, el primer tratado moderno de poliorcética, que nunca fue publicado (Sánchez, 1995).

Resulta tentador plantear una posible relación del propio Escrivá con los baluartes de Betxí, o de alguno de sus parientes que aparecen documentados dirigiendo sus obras. La alternativa es pensar en un ingeniero del círculo de Ferramolino o, simplemente, alguien familiarizado con las modernas realizaciones militares en el sur de Italia.

## 5. La portada renacentista del palacio

Aunque no se trate de un elemento defensivo propiamente dicho, la portada del palacio de Betxí puede tener importancia a la hora de comprender el tipo de actuación que se estaba llevando a cabo en el señorío de los Cardona.

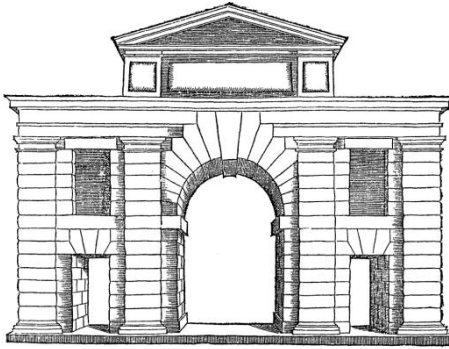


Fig. 4.- El orden rústico en Serlio (L. IV, VIIIv)

Esta portada responde a lo que se ha venido a llamar orden rústico, con un aspecto inacabado que evoca algunas realizaciones romanas de época imperial. El orden rústico viene recogido dentro del Cuarto Libro del tratado de Serlio (1540), cuyas ilustraciones podrían haber guiado a un artista local para la realización de la portada (Bérchez, 1994; Palaia y Tormo, 2009).

Gaspar Gregori y otros constructores de la época emplearon el repertorio de Serlio con soltura a mediados de siglo. Sin embargo, la portada de Betxí presenta singularidades que no están presentes en los modelos de Serlio, como las impostas, capiteles y basas liberadas de almohadillado. Algunas de estas características aparecerían en el dibujo de una puerta de la Villa Farnese de Caprarola que incluyó Vignola en su tratado *Regola delli cinque ordini d'architettura* (1562).

Sin embargo, hay que tener en cuenta que en Betxí se estaba trabajando en 1559. Además, las similitudes entre nuestra portada y la de la Villa Giulia de Roma, construida por Giacomo Barozzi da Vignola entre 1551 y 1553, son más que sospechosas para poder obviarlas. No es sólo la portada. También la composición de la fachada de la Villa Giulia guarda semejanzas con Betxí. Si obviamos las hornacinas laterales,

en el primer piso tenemos cinco huecos, de los cuales el central queda incorporado dentro de un gran vano arqueado, prácticamente del mismo tamaño que la puerta.



Fig. 5.- Comparativa entre las portadas de Betxí y de la Villa Giulia, en Roma.



Fig. 6.- Fachada del palacio de Betxí antes de su derribo parcial en 1969.

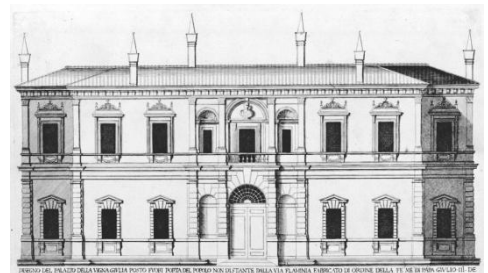


Fig. 7.- Villa Giulia, Roma (1551-1553).

Otra de las incógnitas del palacio de Betxí es la enorme distancia entre el entablamento de la portada y el arranque del hueco superior. Esta separación se debe a la proporción de la portada,

en relación de 1/5 a 1. En Villa Giulia esta relación es de 2 a 1 porque la portada apoya sobre pedestales, quizá suprimidos en Betxí para adaptarse a la altura de un hueco preexistente o a la tradición local.

¿Qué tiene que ver todo esto con la arquitectura abaluartada? Realmente poco o nada, pero es importante establecer estos paralelos porque en esta misma época Giacomo Barozzi da Vignola estaba proyectando una de sus obras maestras: la Villa Farnese en Caprarola. Aunque la ejecución no comenzó hasta 1559, fue en 1556 cuando el cardenal Alessandro Farnese le encargó la construcción de este singular palacio suburbano levantado sobre una fortificación abaluartada precedente.



Fig. 8.- Villa Farnese, Caprarola (1559-1575).

En la Villa Farnese también tenemos dos huecos del mismo tamaño superpuestos uno encima del otro, aunque en este caso son dos puertas situadas en planos diferentes. Si tomáramos un plano de alzado frontal, comprobaríamos que ambas quedan bastante separadas, como ocurre en Betxí, ya que sobre la primera existe un tramo de escalera a modo de puente que sirve para llegar a la segunda y acceder al edificio. Con este recurso Vignola corregía magistralmente la percepción del visitante, que cree ver un balcón ubicado directamente sobre la puerta inferior.

Toda la parte comentada de edificio, flanqueada por los baluartes de la fortificación, actúa como basamento de tres plantas más, en las que destaca la principal con su gran loggia abierta. En Betxí también hubo una “loggia” o, más bien, un porche como los que son habituales

rematando la fachada de los palacios valencianos, cuya existencia ha sido comprobada por el profesor Santiago Tormo a partir de la fotografía térmica de la zona transformada a principios del siglo XX.

## 6. Restitución hipotética

Interpretar cómo fue el exterior del palacio de Betxí es complejo, puesto que no responde a una tipología de fortificación convencional, sino que se trata de una mezcla de fortín y residencia de recreo aristocrática. Sin embargo, conociendo los posibles modelos nos atreveríamos a proponer una solución, matizando algunas cuestiones.

Conocemos la composición de la parte izquierda de la fachada principal perdida, a través de fotografías antiguas y del croquis dibujado por Vicente Traver en 1961. A partir de ahí es fácil considerar una simetría, que asumiría algunos de los huecos actuales de la transformación llevada a cabo por Pascual Meneu en la parte derecha.

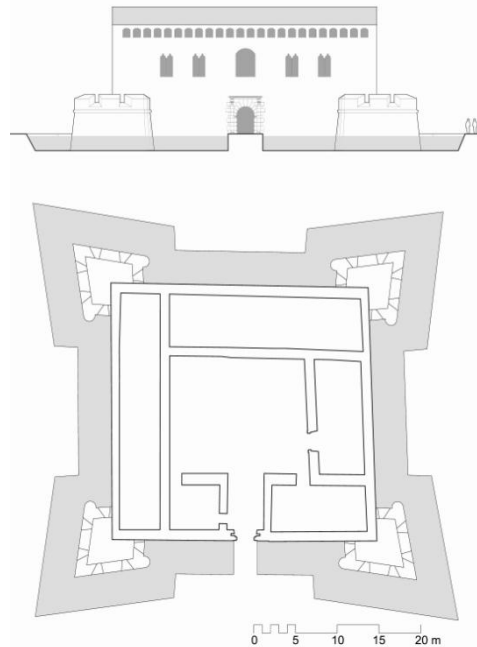


Fig. 9.- Restitución hipotética del palacio

A ambos lados de la fachada tendríamos los dos baluartes desaparecidos, similares a los que se

conservan al otro lado. Aunque no está claro que llegara a ejecutarse el foso, estos baluartes no se entienden sin un elemento de separación que evite un asalto directo.

Existiendo un foso, relleno de agua gracias a una acequia que pasa por las proximidades del palacio, podemos considerar que sobre el bordón podría venir ya un antepecho, y que las plataformas defensivas serían accesibles desde los entresuelos del palacio, de modo que el sistema defensivo tendría autonomía respecto a la residencia. Sabemos también que en 1559 se construyeron 24 troneras, doce lisas y doce almohadilladas, que corresponderían con toda seguridad a los antepechos de los cuatro baluartes (Gómez-Ferrer, 2014).

Estos baluartes bajos, ubicados a los pies de una estructura anterior, nos recuerdan a las defensas proyectadas por Guevara para la ciudad de Valencia una década antes, o a la doble línea del Castelnuovo de Nápoles. En el fondo funcionarían de manera parecida a una barbacana medieval, pero conectados al cuerpo principal del edificio.

Se puede pensar en otras soluciones alternativas, que en principio descartamos. Una sería la de elevar los baluartes hasta el piso principal, como propone Traver en su reconstrucción, probablemente inspirado en el volumen actual del baluarte sudeste, parcialmente demolido y después reedificado con mampostería. El aspecto sería parecido al de la Villa Farnese, aunque allí el segundo cuerpo de sus baluartes parece un añadido de Vignola.

Otra posibilidad sería la de alcanzar el nivel de cubierta, como en el castillo de l'Aquila, contando con una terraza de maniobra. En este caso, lo que prima es la posibilidad de poder atacar con cañones a un enemigo lejano, como ocurre en el caso de la iglesia fortificada de Vinaroz y algunas torres de costa. No parece el caso del palacio de Betxí, población ubicada a más de 10 kilómetros de la costa, donde el sistema defensivo estaría pensado en todo caso para repeler incursiones berberiscas o revueltas de los pobladores moriscos.

## 7. Conclusiones

El análisis y comprensión del palacio de Betxí sugiere que la intervención del siglo XVI podría ir más allá de una simple fortificación de costa. La vieja residencia señorial medieval, con sus desmesurados muros, probablemente era suficiente para las necesidades reales de defensa.

En nuestra opinión, lo que hicieron los Cardona en Betxí fue dejarse seducir por la idea de una villa de recreo construida sobre un moderno fortín renacentista, como la que Vignola estaba preparando a las afueras de Roma para el cardenal Alessandro Farnese. Para el proyecto tuvieron que llegar algunos dibujos directamente de Italia, única posibilidad de explicar las semejanzas entre la portada principal valenciana y la de la Villa Giulia, también de Vignola.

Podríamos considerar la posibilidad de que el cantero Jacques de Pomar, de origen francés y documentado por primera vez en Betxí (Gómez-Ferrer, 2014) hubiera estado antes en Italia y fuera autor de las trazas. Sin embargo, al comparar ambas portadas resulta evidente, por detalles como el tratamiento del intradós o la hilada de la imposta, que se partió de un dibujo. Más difícil es, sin embargo, establecer si lo que se recibió fue un proyecto completo o simplemente esquemas de lo que Vignola estaba trabajando en ese momento.

Hubo una adaptación local de la propuesta, en la que debió intervenir alguien conocedor de las fortificaciones realizadas por los virreyes españoles en las tierras de Nápoles y Sicilia. La geometría de los baluartes de Betxí es perfectamente canónica, con orejones reducidos, y no tenemos constancia de precedentes en tierras valencianas con estas características, después retomadas en la Casa de Armas.

Las necesidades defensivas no debieron ser el principal objetivo, puesto que en la época se estaban resolviendo torres o murallas de costa con medios mucho más primitivos. Tendríamos, por tanto, un intento de emular, dentro de las posibilidades locales, el fantástico proyecto de la Villa Farnese de Caprarola, en un momento en que las modernas fortificaciones abaluartadas constituían toda una novedad en España.

## Referencias

- Albiac i Mesado, V. (2003–2005). “Pascual Meneu i Meneu”. *Estudis Castellonencs*. 10. pp. 735–740.
- Bérchez, J. Jarque, F. (1994). *Arquitectura renacentista Valenciana, 1500–1570*. Ed. Bancaja. Valencia.
- Blasco Cobeño, J. F. (2014) “El palau”. *La taberna*. XXXVI. <http://lataberna.eu/index.php/historia-local>. consultado en abril de 2015.
- Cataneo, P. (1554). *I quattro primi libri di Architettura di Pietro Cataneo Senese...* Ed. Figliuoli di Aldo. Venecia.
- Gómez-Ferrer Lozano, M. (1995). “Una traza renacentista del arquitecto valenciano Gaspar Gregori”. *Saitabi*. 45. pp. 223-232.
- Gómez-Ferrer Lozano, M. (1998). *Arquitectura en la Valencia del siglo XVI. El Hospital General y sus artífices*. Ed. Albatros. Valencia.
- Gómez-Ferrer Lozano, M. (2014). “El palacio renacentista de Betxí (Castellón). Aportaciones a su historia constructiva”. *Artígrama*. 29. (en prensa).
- Lillo Giner, S., (2012). *La Ciudadela de Valencia. Origen, evolución y análisis gráfico*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica. Valencia.
- Llop, E., Grande, F., Juan F. (2003). *Memoria del Plan especial del Palau Castell*.
- Lorini, B. (1596). *Delle fortificationi di buonaiuto lorini ... libri cinque*. Ed. Gio. Antonio Rampazetto. Venecia.
- Mesado i Gimeno, X., Nebot i Garcia, F. (2010). *El Palau-Castell de Betxí. L'inventari d'En Sanç Roís de Liori, Vescomte de Gallano*. Ed. Associació cultural d'amics del Palau de Betxí - Diputació de Castelló. Betxí.
- Mesado i Ximeno, X., (2003–2005). “El somni de Pascual Meneu: El Palau de Betxí”. *Estudis Castellonencs*. 10. pp. 741–748.
- Mesado Oliver, N. (2003–2005). “D. Pascual Meneu i Meneu. Un ‘Betxinenc’ ilustre”. *Estudis Castellonencs*. 10. pp. 749–880.
- Palaia, L., Tormo, S. (2008). *Informe final. Estudio constructivo. Palacio de los condes de Ariza. Betxí, Castellón*.
- Palaia, L., Tormo, S. (2009). “El palacio de Betxí. Historia de su construcción a través de la lectura del edificio”. *Actas del Sexto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*. Ed. Instituto Juan de Herrera. Madrid. pp. 1019-1028.
- Sánchez Gijón, A. (1995). *Pedro Luis Escrivá, caballero Valenciano, constructor de Castillos*. Ed. Ajuntament de València. Valencia.
- Serlio, S. [1552]. (1986). *De todas las obras de arquitectura y perspectiva de Sebastian Serlio de Bolonia*. Edición fac-simil. Ed. Colegio oficial de aparejadores y arquitectos técnicos de Asturias. Oviedo.
- Tamborero Capilla, L., Martínez Porral R. (2008). *Memoria de las Intervenciones Arqueológicas del Palau-Castell de Betxí, (2ª Fase)*.
- Traver, V., (1961). “El palacio-castillo de Bechí”, *Boletín de la Sociedad Castellonense de Cultura*, 37-IV, pp. 253–67.
- Zanchi, G. B. (1554). *Del modo di fortificar la città*. Ed. Plinio Pietrasanta. Venecia.



## Identification and valuing the Spanish fortification in Algeria Case of the town of Bejaia

**Amina Korichi**

Université Mouloud Mammeri, département d'architecture, Tizi-Ouzou, Algérie. korichi.pg2009@yahoo.fr

### Abstract

Military architecture has shaped the landscape of most Algerian towns since the dawn of time. It therefore contains an exceptional heritage related to military and defense activities. Nowadays, this legacy with its valuable shapes and traces, suffers unfortunately from a lack of recognition and is abandoned and poorly reused. Bejaia, like all Algerian coastal cities, conceals an exceptional field in military-defensive historic buildings. The typological diversity and values they carry, from the Roman occupation (33BC) to the advent of French occupation in 1833, have provided to this multi-thousand-year-old city a defensive system made of typological transformation and stratification of defensive system. In this communication, we want to present and illustrate the state of conservation and enhancement of the defensive system of the Spanish era, through the case of the fortifications of the city of Bejaia, strongly marked by the construction of fort imperial (bordj Moussa), and reconstruction of the citadel of the city.

**Keywords:** identification, defensive system, Spanish, Bejaia.

### 1. Introduction

Le paysage urbain que nous offrent les villes Algériennes notamment la ville de Bejaia semble a priori, être le résultat d'une évolution faite de juxtaposition et superposition de plusieurs cultures urbaines relatives aux forces dominantes à un moment ou un autre des lieux. Les Carthaginois, les Romains, les Vandales, les dynasties berbéro-musulmanes (Hammadides, Almohades et Hafsidés), les espagnols, les ottomans puis les français ont marqué l'espace urbain. Cette empreinte est extrêmement lisible sur le système défensif qui orne la structure urbaine de Bejaia.

A la fin du XVème siècle, la reconquête chrétienne de l'Andalousie a permis à l'Espagne d'occuper de nombreux sites et ports de la côte algérienne : Mers el-Kébir, Oran, Bejaia et l'îlot du Penon en face d'Alger, et même d'imposer des tributs à d'autres villes (Khelifa, 2007).

L'emplacement stratégique de la ville de Bejaia et sa prospérité attirait la convoitise des espagnols, le comte Pedre Navarre qui prend Bougie le 5 Janvier 1509, ils la nommèrent Buggia, pour une durée de 45 ans (Epalza, 1988). Avec leur arrivée, le périmètre urbain a été réduit à 1/3 de l'enceinte romaine, et les 2/3 sont délaissés et abandonnés pour des raisons économiques et défensives. Les Espagnoles détruisirent le minaret du château de la perle et le château de l'étoile et embarquèrent tous les objets de valeur comme les colonnes, les faïences et les objets en bois gravés contenus dans les deux bâtiments pour les emmener en Espagne (Dehabsourg, 1999). La ville se trouve dans un état ruiné et dépeuplé.

Après leur installation, Pierre de Navarre, Maitre de la ville de Bougie, s'occupa immédiatement à la fortifier. Il mit une garnison dans l'ancien château Vergelete (fort Abd El Kader), fit

construire le château impérial (bordj Moussa), et jeta les fondements d'une nouvelle casbah sur le bord de la mer (Feraud , 1868). D'après Léon Africain, Pedro Navarro a fait bâtir une forteresse près de la mer, à un endroit où il existe une bonne plage, et a fortifié une vieille citadelle, également voisine de la mer à côté de l'arsenal (valérien , 2000). La nouvelle enceinte forme un triangle dont la base était la mer, elle reliait le fort Abd El Kader à la Casbah. L'enceinte longe les deux contreforts bridja et Moussa, dont le sommet du triangle sera le fort Barral (fort Moussa ou le grand château).

## 2. La citadelle

Construite à l'extrémité d'une anse sur les assises du vieux port romain. La casbah est située au Sud- Ouest de la ville dominant ainsi toute la baie. C'est le fort le plus important de la ville à la fois par sa surface, son volume et sa proximité du port. Sa forme est presque rectangulaire de 155 mètres de long sur 70 mètres de large.



Fig.1-vue sur la casbah de Bejaia (Korichi.Amina 2010)

Cette imposante fortification héritée du passé reste un mystère pour les chercheurs qui s'y sont intéressés. Plusieurs confusions ont été relevées dans les écrits quant à la date de fondation de la citadelle. Selon Léon L'Africain, la citadelle fut construite à l'époque almohade. Le plan le plus ancien de la casbah date de 1539(Epalza , 1988), et provient des archives espagnoles, représente un projet de réforme d'une citadelle existante qui pouvait être la casbah almohade. Le dessin montre une double enceinte fortifiée projetée par Libran ((Epalza , 1988) sur la base de deux plans

polygonaux à grandes dimensions, dont l'extérieur serait hexagonal et l'intérieur quadrangulaire, avec des bastions rhomboïdes défendus par des courtines à talus prononcés. Les murs extérieurs ont une hauteur de 35 pieds, et une épaisseur de 10 pieds (Epalza , 1988). Les bastions sont recouverts par des voûtes qui permettent l'installation de batteries.

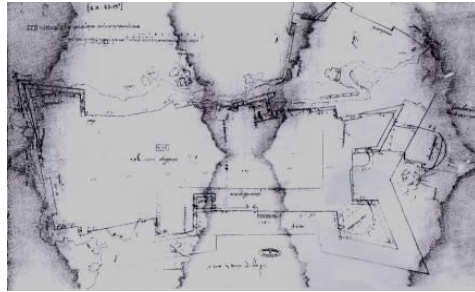


Fig.2- plan de la citadelle en 1535 (Epalza 1988)

Un rapport du Génie militaire sur la place de Bougie en 1833(Mahinidad, 2002), confirme que la partie inférieure de la casbah était de diverses époques islamiques, par contre la partie supérieure était l'œuvre des espagnols.

Occupée par les espagnols pendant 45 ans, la casbah fut récupérée par les ottomans, qui en firent le siège de leur gouvernement. Les modifications apportées par les ottomans étaient essentiellement la reconstruction de l'ancienne mosquée, et la consolidation du rempart par la construction d'un bastion carré sur la partie basse, doté de merlon et couronné par des pyramidions.

A l'arrivée des français, la casbah a subi des dommages à cause de la nouvelle artillerie. Les remparts et la tour qui font face à la ville ont été considérablement rasés en 1853, les meurtrières et les clochetons ont par conséquent disparu.

Après leur installation, les français ont procédé à la réhabilitation de la citadelle à des fins militaires.

Après l'indépendance, la casbah se trouve dans un état de délabrement très poussé et plus particulièrement la mosquée (Khelifa, 1970). Une première étude a été lancée en 1978, afin de proposer un plan de sauvegarde et de restauration de la casbah. Cette étude a été vaine

vue la non -disponibilité de la documentation (Zitouni, 1978). En 1980, suite à la demande du gouvernement algérien L' UNESCO, envoie son consultant pour élaboration d'un plan de sauvegarde de l'ancienne ville de Bejaia. Ce dernier nous donne une description détaillée de la casbah et de son état en 1980.

### 2.1. Le fort

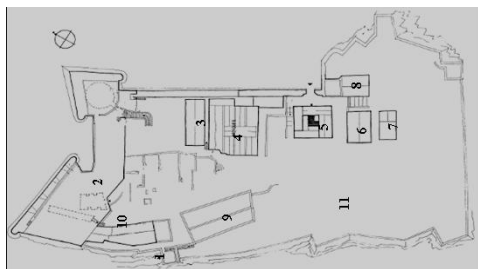


Fig.3- plan de la casbah, (Korichi. Amina 2011)  
Légende : 1 : Bâb dar essenaâ, 2 : le fort espagnol, 3 : bâtiment en mauvais état. 4 : la mosquée, 5 : maison à patio, 6 : manutention, 7 : artillerie, 8 : artillerie, 9 : reste archéologique, 10 : Magasin, 11 : espace boisé.

C'est la masse la plus imposante qui domine la Casbah, édifié sous l'occupation espagnole. Cet ouvrage bastionné est flanqué de trois hautes et massives tours garnies de meurtrières. Ces tours ressemblent à d'énormes couleuvrines plantées en terre par la culasse (Feraud, 1858). Le fort renferme deux grandes salles rectangulaires voûtées. A partir des escaliers intégrés à ce fort, on atteint les terrasses et le chemin de ronde du rempart.

### 2.2. Les bastions de la partie basse

Ce sont des bastions conçus sur les restes du rempart Hammadite. Le premier bastion qui donne sur l'ancienne ville et le port, est un simple carré, couronné de merlons en forme de pyramide. La construction de ce bastion remonte probablement à l'époque almohade. L'utilisation des pyramidions pour couronner les merlons confirme cette hypothèse (Korichi, 2011). Le deuxième bastion de la partie basse a été édifié par les français au sud ouest de la citadelle, il referme dans sa partie basse une citerne.

### 2.3. La Mosquée

La mosquée est la construction la plus récente; elle fut édifée en (1791) par ordre de Moustafa Pacha. C'est la grande mosquée sous la domination ottomane (Féraud, 1858). Sa conception, sur un plan rectangulaire, est très classique. Elle est constituée de quatre travées longitudinales et cinq transversales. Son axe principal est coiffé de trois coupes octogonales. Son ordonnance intérieure et ses proportions, avec ses arcs outrepassés, sont encore de grande qualité malgré les dégradations et les modifications apportées à la partie centrale où les arcs ont été agrandis pour permettre la construction d'un plancher intermédiaire à l'époque coloniale.

### 2.4. Les autres bâtiments

Ce sont des Petits bâtiments de forme carrée. La première maison en face de l'entrée principale est d'origine espagnole (Herrmann, 1980), fortement transformée lors de l'occupation ottomane et française.

### 2.5. Les portes

La casbah est dotée de deux portes, une principale qui donne sur l'ancienne ville, et une autre qui donne sur la plaine appelée Bâb dar Essenaâ.

La porte principale est une porte non flanquée percée dans l'épaisseur du rempart extérieur, composée de trois arcs en plein-cintre, surmontée d'un chemin de ronde, et décorée par deux colonnes qui supportent un fronton (Korichi, 2011).

La deuxième porte (Bâb dar essanaâ) est une porte percée dans une tour, composée de trois arcs en plein-cintre. La tour se développe en trois niveaux, le premier niveau où se trouve l'issue de la porte, est un passage voûté. Le deuxième niveau est une salle carrée dotée de meurtrières sur la face qui se trouve au dessus de la porte. Le troisième niveau est une terrasse accessible.



Fig. 4- vue sur la porte de la casbah (Korichi, Amina, 2010)

Aujourd'hui, la casbah se compose de plusieurs bâtiments témoins de différentes périodes, on trouve:

Les quatre bastions tels qu'ils sont décrits auparavant.

La mosquée restaurée pendant les années 90, réutilisée actuellement comme annexe de la bibliothèque nationale.

Plusieurs bâtiments datant de la période coloniale (une ancienne boulangerie, un dépôt d'artillerie et un hangar).

Des citernes pouvant contenir 200.000 litres d'eau, et des casemates

Des écuries partiellement détruites.

Des vestiges archéologiques dont la datation reste indéfinie.

Concernant les matériaux utilisés, la casbah est construite dans sa totalité en briques rougeâtres, néanmoins dans quelques parties, on trouve le moellon et la pierre.

### 3. Fort Moussa

Le grand château ou le château impérial à l'époque espagnole, Bordj Moussa à l'époque ottomane, fort Barral à l'époque française.

Le fort se trouve dans l'ancienne entité de Bejaia à proximité des deux anciens quartiers Bâb Elouz et Karramane. Il occupe un site exceptionnel qui domine toute la ville à l'exception du ravin de Bridja qui s'échappe à son champ de vision. Édifié par les espagnols

durant la première moitié du 16ème siècle, sur les traces du palais Hammadite «de l'étoile» et probablement sur l'emplacement de ruines d'une bâtisse militaire romaine (Korichi, 2011).

L'appellation bordj Moussa vient de la bataille rude entre kabyles, espagnols, et les sept valeureux guerriers (R'djel Essabaâ) qui prirent l'initiative de se sacrifier en s'introduisant dans l'enceinte du fort, où ils furent exécutés tous les sept par les soldats espagnols. Le premier de sept combattants portait le prénom de Moussa, d'où dérive donc le nom de bordj Moussa attribué par les Turcs à ce fort en reconnaissance au premier homme qui a osé s'aventurer dans le camp de l'ennemi.



Fig. 5- Vue sur le bordj Moussa ( Korichi, Amina 2009)

Le plan du rez-de-chaussée fut envoyé au prince Philippe par le gouverneur don Luis de Peralta (Epalza, 1988). Ce plan dessiné par Librano, est un plan rectangulaire avec des bastions latéraux. Le fort a de gros murs à talus dont la hauteur est de 100 pieds et l'épaisseur de 35 pieds, avec douze ouvertures pour les batteries (Epalza, 1988). L'intérieur du fort a trois nefs longitudinales dont la centrale est la plus haute que les deux autres. Elle est aussi divisée en trois corps, grâce à quatre gros piliers adossés au mur extérieur. Les piliers supportent trois voûtes. A l'extrémité de la nef, se trouvent une chapelle et un escalier qui monte au premier étage.

La première description architecturale de ce fort était transcrite à l'occupation française à travers les rapports du génie militaire en vue de son entretien (Ministère de la guerre, 1838). D'après cette description, le bordj est une gigantesque construction, avec des murs inclinés. Le rez-de-

chaussée était composé de trois grandes voûtes, de neuf mètres de hauteur et de six mètres de largeur. Ses murs étaient très épais tout particulièrement ceux du Nord qui donnait sur la montagne avec une épaisseur de six mètres. Les parements intérieurs et extérieurs étaient en maçonnerie de briques, ils étaient percés par des embrasures.

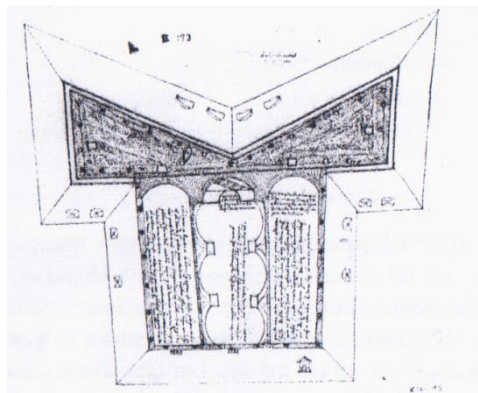


Fig. 6- plan du bordj Moussa à l'époque espagnole (Epalza, 1988)

La plate-forme était une vaste esplanade comprenant presque toute la surface du fort, elle était entourée des côtés sud, Est et ouest par une murette de quarante centimètres d'épaisseur et cent cinquante centimètres de hauteur. Sur toute sa surface, la plate-forme était percée par six événements. Le cavalier était du côté nord de la plate-forme, il était fermé par un mur de 50 centimètres d'épaisseur. Au coin, étaient aménagées deux guérites crénelées (Mahindad, 2002).

Après leur installation, les Français ont effectué quelques travaux de consolidation, de réparation et de réaménagement à l'intérieur du fort. Les réparations sont effectuées sur la porte d'entrée, la partie sud de la façade et sur certaines embrasures, par contre la consolidation était plutôt à l'intérieur du fort, alors que le réaménagement s'est fait en divisant la hauteur de la grande salle latéralement en deux pour former un rez-de-chaussée qui abrite un magasin de stockage des liquides et un premier étage réservé pour un magasin de farine relié entre eux par un monte-charge.

En 1980, le consultant de l'UNESCO dans son rapport d'écrit l'état du bordj Moussa à l'intérieur, « les locaux sont encombrés de gravois et les sous-sols ne sont pas accessibles. D'immenses salles voûtées pourraient être facilement restaurées. La plus importante, située à l'entrée, retrouverait son volume initial si on supprimait le plancher intermédiaire construit au siècle dernier. En revanche, pour d'autres salles, il sera nécessaire de reconstruire les planchers.» (Herrmann, 1980).

En 1989, après quelques travaux de réhabilitation le fort est restitué à la ville, fut utilisé en musée. Les travaux de réhabilitation ont altéré la typologie architecturale du fort sans pour autant répondre aux normes d'expositions muséales internationales.

Actuellement, le fort est toujours réutilisé comme musée. Il a gardé l'enveloppe originale de l'édifice espagnol, avec des murs épais. Néanmoins certains aménagements réalisés à l'époque française ont disparu comme le plancher qui divise la hauteur de la grande salle en deux. Le musée se développe sur plusieurs niveaux:

Un sous-sol s'étendant dans la partie sud du bâtiment et dans l'épaisseur, dont le seul accès se trouve au niveau du RDC.

Le rez-de-chaussée est composé de trois voûtes d'une hauteur de neuf mètres.

D'un niveau intermédiaire

D'un étage qui a été à l'origine une esplanade à l'époque espagnole, réaménagé après comme caserne qui se développe en deux niveaux par les français. Le deuxième niveau était supprimé lors des travaux de restauration de 1989. Le premier niveau abrite aujourd'hui les bureaux de l'administration du musée, à partir de ce niveau sont distribués les terrasses, le cavalier, et les guérites crénelées.

Les parois extérieures du bordj sont percées de plusieurs types d'ouvertures, on relève :

Sous forme d'arc plein cintre, constitué d'arcature composée de deux rangées de briques en alternance longitudinalement et transversalement et d'un jambage de même matériau.

Sous forme d'arc surbaissé constitué d'arcature composée d'une rangée de briques en alternance longitudinalement et transversalement et d'un jambage de même matériau.

Des meurtrières sous forme rectangulaire avec une plate bande en pierre et un jambage en briques.



Fig. 7- vue sur la façade nord du bordj ( korichi, Amina 2010)

Concernant le système constructif, on relève trois types de murs porteurs :

Des murs porteurs double appareillés en grosses pierres quadrangulaires entrecroisées et superposées jusqu'à une hauteur de 80cm, en alternance avec des chaînes de briques, dans les soubassements.

Des murs d'angles réalisés par assemblage de pierres quadrangulaires liés à sec (sans mortier).

Des murs porteurs appareillés entièrement en briques disposées sur champs liées par un mortier de chaux de sable, et mélangé avec gravier obtenue du broyage de la brique et de la tuile..

En 2009, le projet de restauration du fort Moussa a été lancé par la direction de la culture de Bejaia. Après les travaux de désherbage, les travaux de décapage des crépissages ont été effectués, le monument trouve enfin son authenticité.

Injecter des fonctions très légères au niveau des bastions comme des ateliers de musique pour enfants.

Aménagement d'un amphithéâtre en plein air.



Fig. 8- vue sur la grande salle avant le décapage des crépissages (Korichi, Amina, 2008)



Fig. 9- vue sur la grande salle après le décapage des crépissages (Korichi, Amina, 2011)

#### 4. Le bordj Moussa

C'est le seul monument réutilisé depuis 1989 en musée qui abrite une collection des restes archéologiques de l'époque romaine, et quelques tableaux de peinture qui ont été exposés au niveau de l'actuel siège de la radio Soummam. C'est par nécessité de trouver un endroit pour déplacer les objets collectionnés que la bordj fut réhabilitée et réutilisée comme musée. Selon le responsable du musée les objets se perdent dans le volume du bordj, et la plupart des visiteurs sont impressionnés par le monument lui-même.

Pour cela le problème qui se pose dans la réutilisation du bordj c'est bien au niveau de la forme/fonction. La surface, le volume, et l'éclairage ne s'adaptent nullement aux normes muséologiques.

On peut constater que ce monument a pu trouver une nouvelle fonction dans le domaine culturel, tout comme les monuments européens, cependant cette réutilisation, un peu forcée et non planifiée, ne procure pas les résultats escomptés. Ceci ressent sur sa fréquentation par le public. Avant sa fermeture en 2008, le musée était visité par le large public, les touristes, les groupes des scolaires, et les chercheurs, et sa fréquentation était plus accentuée pendant la période estivale. Le nombre des visiteurs pouvait atteindre mille visiteurs par mois pendant cette période. Pour les autres saisons ce sont beaucoup plus les groupes scolaires, et les étudiants chercheurs dans le domaine de l'archéologie et de l'histoire qui le fréquentaient.

Depuis sa réutilisation le musée n'abrite qu'une seule exposition permanente. L'absence d'animation et d'activités culturelles rend le monument figé dans son contexte et non rentable. Actuellement le fort est en cour de restauration, et sa réutilisation est un sujet de discussion entre la direction de la culture de Bejaia, le bureau d'étude chargé de sa restauration, les responsables du musée, et la public notamment par le biais des associations.

## References

- Khelifa A. (2007). Histoire d'EL DJAZAIR, éditions Dalimen, p. 55.
- Epalza M, Vilar J. (1988). Plans et cartes hispaniques de l'Algérie de XVIème au XVIIIème siècle, édition France, volume I, p : 129.
- Dehabsourg L. S. (1999). Bougie la perle de l'Afrique du nord. , L'hamattan, Paris, p. 37.
- Feraud Ch. (2001). Histoire de bougie, édition Bouchene, p. 79.
- Valerian D. (200). Bougie, port maghrébin à la fin du moyen âge (1067-1510), thèse pour obtenir le grade de docteur de l'université Paris 1, p. 54.
- Mr Khelifa, Rapport de la mission effectué dans la ville de Bejaia et de Tizi Ouzou du 9 février au 11 février 1970.
- Srira Zitouni et Marie- Colette Dépierre, Rapport sur la mission effectuée à Bejaia du 9 au 12 avril 1978.
- Korichi A. (2011). La sauvegarde et la réutilisation des monuments du système défensif de la ville de Bejaia. Mémoire de magister, UMMTO, p. 102.

## 5. Conclusion

Bejaia possède un immense patrimoine défensif qui, malheureusement, est en train de dépérir au vu et au su de tout le monde. Des richesses irremplaçables de cette architecture militaire, qui sont en péril, la dégradation puis la disparition de leurs éléments les plus caractéristiques s'accélère dans l'indifférence quasi-totale.

A l'instar d'autres villes algériennes, l'absence de protection et de réutilisation des monuments historique est plus remarquable dans le cas de Bejaia. La liberté absolue de squatter les monuments défensifs et la possibilité incontrôlée de transformer et de détruire des bâtiments de l'architecture militaire d'époque coloniale, exprime très bien la défaillance de la politique patrimoniale suivie par les institutions locales en charge du patrimoine.

Le patrimoine défensif présente certaines spécificités liées à sa nature et à son rôle qui a généré des formes et espaces pas toujours faciles pour de nouveaux réaménagements. C'est également un patrimoine puissant accompagné par des exigences d'intendance. Dans le cas de Bejaia, les monuments défensifs classés sont pris comme tous les autres monuments du parc patrimonial, il n'y a pas de spécificité pour cette architecture militaire. La réutilisation de ces monuments se fait donc sans prendre en compte leur spécificité architecturale, et leur fonction d'origine. Cette indifférence engendre toutes sortes de mutilations et de dégradations irréversibles à notre patrimoine militaire.

- Korichi A. (2011). La sauvegarde et la réutilisation des monuments du système défensif de la ville de Bejaia. Mémoire de magister, UMMTO, p. 102.
- Féraud CH. (1868). Occupation de Bougie, Revue Africaine N :3, p. 50-51.
- Korichi A. (2011). La sauvegarde et la réutilisation des monuments du système défensif de la ville de Bejaia. Mémoire de magister, UMMTO, p. 145.
- Korichi A. (2011). La sauvegarde et la réutilisation des monuments du système défensif de la ville de Bejaia. Mémoire de magister, UMMTO, p. 147.
- Epalza M, Vilar J. (1988). Plans et cartes hispaniques de l'Algérie de XVIème au XVIIIème siècle, édition France, volume 349.
- Ministère de la guerre. (1838). Tableau de la situation des établissements français dans l'Algérie, imprimerie impériale, paris p. 99.
- Mahindad N. (2002). Essai de restitution de l'histoire urbaine de la ville de Bejaia, thèse magistère EPAU, p. 110.
- Herrmann R. (1980), plan de sauvegarde du centre historique de Bejaia, UNESCO, p. 5.



## Una splendida cittadella fortificata a presidio dello Stretto di Messina

Massimo Lo Curzio<sup>a</sup>, Marco Lo Curzio<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Università Mediterranea\_Master EMDiReB, Reggio Calabria, Italy, [mlocurzio@gmail.com](mailto:mlocurzio@gmail.com), <sup>b</sup> Accademia di Belle Arti, L'Aquila, Italy, [marco.locurzio@gmail.com](mailto:marco.locurzio@gmail.com).

### Abstract

The Real Citadel of Messina is among the most spectacular fortifications built in the Mediterranean in the late seventeenth century. Planned by the Spaniard rulers following the bloody suppression of the 1674-78's revolt, Carlos de Grunenbergh conceived it according to two converging needs: controlling the Strait of Messina and inhibiting future ideas of revolt. Significant presence with a strong visual impact.

Set in the middle of the "scythe" of the natural harbour, this imposing appearance results from a well definite pentagonal layout. Conceived as a "citadel", unlike the other fortifications of the city laid out as "strongholds" on the hills, it has a considerable size and the possibility of military hosting. Today it lays in poor condition, partly destroyed, badly preserved and unfitted to a correct use. A program of actions would be advisable for its conservation in order to give the monument a new life, within an innovative circuit of functions.

**Keywords:** total approach, reuse strategy, restoration, Strait of Messina.

### 1. Introduzione

Da un lato si manifesta drammaticamente la consueta considerazione generale: come conservare una struttura nata per la guerra e aborrita da chi ne ha visto la manifestazione come un sopruso; dall'altra resta l'impianto e l'impronta di un bene assolutamente particolare che reclama un possibile restauro. Recupero di spazi, di ricchezza d'impianto, di soluzioni compatibili e di prefigurazioni possibili. Conservazione di un bene che è stato sezionato, parzialmente distrutto per fare una stazione che è un capolavoro dell'architettura futurista italiana, mutilato per presunti scopi produttivi dell'area.

Indissolubili sono quindi il restauro, la conservazione dell'esistente e la capacità - o volontà - di vivere in maniera consapevole e contemporanea un impianto superbo posto in un contesto ambientale spettacolare. Nel 2003, con

un progetto redatto con la Soprintendenza ai beni culturali per la creazione di un centro di documentazione per le arti contemporanee, si è avviato un programma di conservazione e riutilizzo e abbiamo messo a punto un'ipotesi di intervento. Obiettivi fondamentali: il restauro delle parti in crisi e una destinazione d'uso per servizi culturali. Ma il finanziamento, malgrado il progetto approvato, è stato perso per "disattenzione politica". Nel 2013 con l'occasione di un Master internazionale denominato EMDiReB (European Master in Diagnosis and Repair of Buildings) del programma UE Erasmus Mundus riservato ad ingegneri e architetti di paesi terzi e UE, specialisti in interventi sul patrimonio culturale, sono state formulate importanti proposte di restauro e riqualificazione dell'intera area che si sono confrontate con la dimensione concettuale

dei MasterPlan e con previsioni di ridefinizione formale che affrontano, in un approccio totale al progetto il restauro della fabbrica, la questione del recupero dell'immagine rispetto a quanto è stato perso nel tempo e alla relazione con l'immagine della città\*.

Il prodotto di queste iniziative, espresso da diverse formulazioni progettuali, è frutto di stimolanti approcci al restauro e al dibattito sulla conservazione che, relativamente all'impianto generale, è doverosamente partito dal desiderio di praticare i principi della carta di Amsterdam e di trovare soluzioni strategicamente vincenti.



Fig. 1- La città di Messina nell'Ottocento. Si noti la relazione tra il tessuto urbano e la Cittadella.

## 2. La forma e il contesto

Tutte le formulazioni messe a punto partivano, necessariamente, dalla necessità di ricomposizione della forma d'impianto come matrice di una nuova organizzazione in grado di dare forza e coerenza ad una posizione precisa e vincente. Il perfetto pentagono realizzato dal De Grunenberg è figura simbolica che vuole avere come riferimento lo Stretto, come luogo di interesse fondamentale e la città come ribelle presidio umano frontistante. Il modello architettonico è di complessa interpretazione. Da un lato parte dalle sperimentazioni

rinascimentali che ci fanno pensare ad esempio a Leonardo per l'impianto degli indispensabili rivellini, dall'altro è figlio del dibattito che attraversa il XVII secolo e che vede nelle sperimentazioni del Vauban i livelli di elaborazione più alta.

La formazione del De Grunenberg sembra assecondare quest'ipotesi che qui si riporta sinteticamente. Certo è che l'impianto della Cittadella corrisponde ad una delle realizzazioni più lucidamente estreme che il periodo consente. La splendida falce del porto di Messina viene sezionata sulla base di un disegno assai preciso e allagata per stabilire una cesura con la città ribelle. Lo stesso vale per il fronte rivolto a nord, luogo delle precedenti strutture militari. La Cittadella è e vuole essere un'isola imprendibile, in grado di ospitare un rilevante numero di occupanti stabili e pronta a moltiplicare le sue possibilità offensive. Questa matrice progettuale la rende contemporaneamente di felice impianto geometrico e occasione di assoluto distacco dalla città storica. Esempio e perfetta da un lato, assolutamente scissa dalla vita reale del contesto dall'altro.

Evidente quindi che connessione, o meglio il dialogo, tra la città e la Cittadella va impostato come nuova e complessa rivisitazione delle relazioni che va cablata con i necessari livelli progettuali.

Di fatto alla base del discorso sta l'impianto di uno strumento di messa a punto del funzionamento dell'intera area che abbiamo definito con l'uso del Masterplan, disegno generale e prefigurazione materiale di organizzazione delle funzioni ammissibili secondo una necessaria visione strategica avanzata e vincente.

## 3. L'immaginario urbano: un approccio al restauro totale

Sosteniamo per un bene di questa consistenza, per il valore storico e la relazione con il contesto urbano, un approccio al restauro di tipo "totale". Totale nel senso metodologico, inteso cioè a ristabilire le qualità dei manufatti valorizzando le permanenze architettoniche ma considerando un più ampio approccio alle valenze formali del

progetto originario in termini di forma percepita, storicizzata e appartenente alle nuove configurazioni dell'immaginario urbano

L'immagine della città e quella persistenza percettiva che si determina nei suoi spazi costruiti e relazionati permettendone la lettura, l'orientamento e il ricordo nei suoi utenti/abitanti. Molti studi ne hanno tracciato la validità metodologica nei processi di ridisegno urbano, e in particolare le teorie di Kevin Lynch alla fine degli anni '60 ne hanno sancito le basi

per un uso strutturato nella prassi urbanistica. Santificate dai teorici ma mai del tutto abbracciate dai tecnici, queste ricerche sono state criticate, soprattutto in Europa per un presunto eccesso di pragmatismo ed alcune ingenuità storicistiche, ma tornano oggi a sembrare valide intuizioni anche alla luce dell'inadeguatezza dei modelli strategici pianificatori che hanno determinato il collasso dell'identità della città contemporanea.

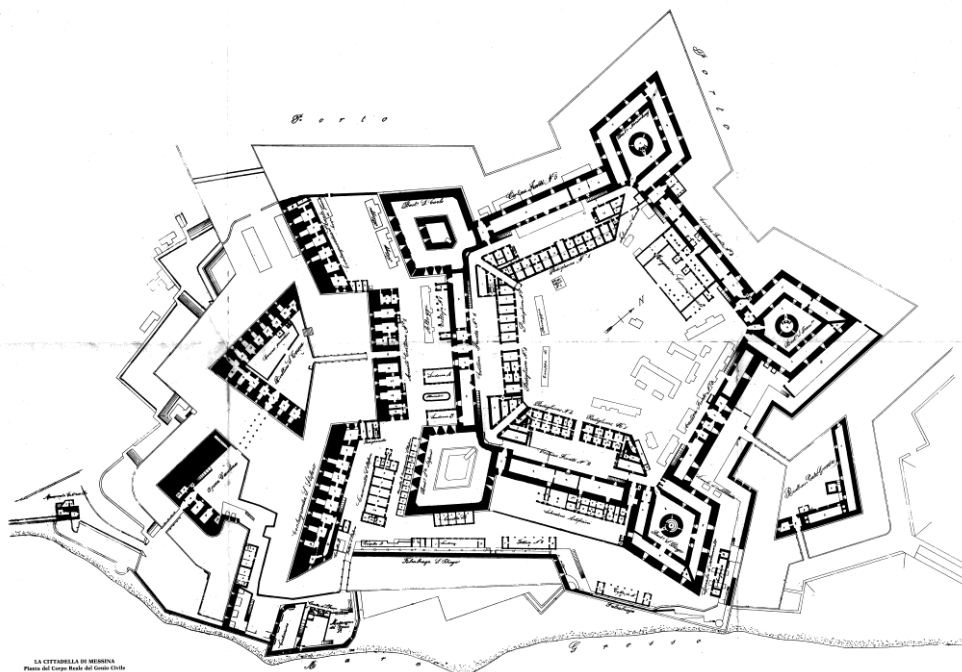


Fig. 2- La Real Cittadella di Messina nel 1885. Rilievo del Genio Civile

D'altra parte Lynch confinava il suo lavoro dentro le questioni più rilevanti delle città statunitensi, la cui crescita rapida ed eterogenea in quegli anni, anticipava problemi di smarrimento del "senso" dell'abitare, portando al fianco degli architetti, sociologi e psicologi e ponendo problemi di ecologia dell'immaginario.

Il problema della lettura dello spazio a partire dalla percezione dei suoi utenti, in realtà afferma l'esigenza metodologica di porsi in "ascolto" della forma urbana, e delle relazioni reciproche di comprensibilità tra questa e i suoi abitanti, del

suo potenziale vivibile dunque, ma anche della sua potenza vissuta; un atteggiamento secondo cui la storia ridiventa valore percepibile di consapevolezza, e quindi identità, dell'immagine urbana.

Una prospettiva del genere affronta molte delle parole chiave del dibattito contemporaneo sulla città, l'identità multiculturale, la centralizzazione delle periferie, i vuoti urbani post-industriali, i non-luoghi, la stratificazione semantica dei sistemi informativi.

Lynch suggerisce concetti come progettazione partecipata e sostenibilità ambientale che appartengono alle strategie contemporanee di argine alla spersonalizzazione della città, a cui non sono immuni i centri storici, pericolosamente in sospeso tra il rischio di museificazione, e quindi isolamento, e quello di gentrificazione ovvero spersonalizzazione.

Il complesso della Cittadella di Messina, è un oggetto urbano particolarmente significativo da affrontare in un'ottica di recupero "totale". Se all'evidenza formale in quanto straordinaria testimonianza storica di architettura militare e tecnica costruttiva, affianchiamo la lettura del

suo valore "figurale" all'interno della forma della città e delle sue modificazioni, troviamo un patrimonio di enorme valore culturale ma capace anche di un ruolo centrale come oggetto di una strategia attiva di ricostruzione della percezione e della fruizione di una porzione consistente di intorno urbano e, per indotto, dell'intera città. Non si tratta solo di attivare un pensiero conservativo o volumetrico, o strumentale nel recupero dell'architettura storica, ma il contributo potenziale come parte di un "ritratto urbano" che è un sistema di segni sensibili e comprensibili, fulcro di azioni di pianificazioni più complesse.

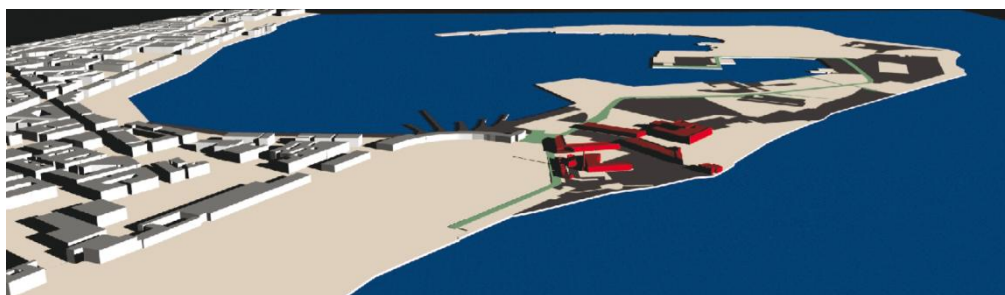


Fig. 3- Progetto Cdac, 2003. Localizzazione dei resti della Cittadella in rosso



Fig. 4 e 5- Progetto Cdac, 2003. Recupero dell'area e organizzazione volumi esistenti

In fondo anche originariamente il grande pentagramma del progetto del Carlos de Grünbergh, come già citato, non è funzionale al solo disegno difensivo, ma è configurato come elemento "segnico" di valore simbolico, di identità forte, microcosmo isolato e blindato in ogni direzione e posizionato in relazione allo spazio urbano per essere percepito come

interruzione, cesura violenta di un percorso di confine (presidio del limite) e quindi punto di riferimento fortificato, ostentazione di potenza, segno inequivocabilmente dominante.

Non è difficile pensare che fosse nelle intenzioni progettuali originarie proprio questo atteggiamento privativo di una continuità di percorso (libertà) con una struttura di rilevante imponenza, visibilità e leggibilità (segnale), ben oltre quanto fosse necessario per il raggiungimento del solo scopo difensivo. È forse non è un caso che questa originaria cesura abbia innescato, con la concomitanza di molti altri fattori politici, un lento e inesorabile degrado dell'area, relegata a anacronistico baluardo difensivo prima, e successivamente a risorsa industriale presto abbandonata, ma sempre in un'ottica percettiva di negazione di una libertà di circolazione e fruizione.

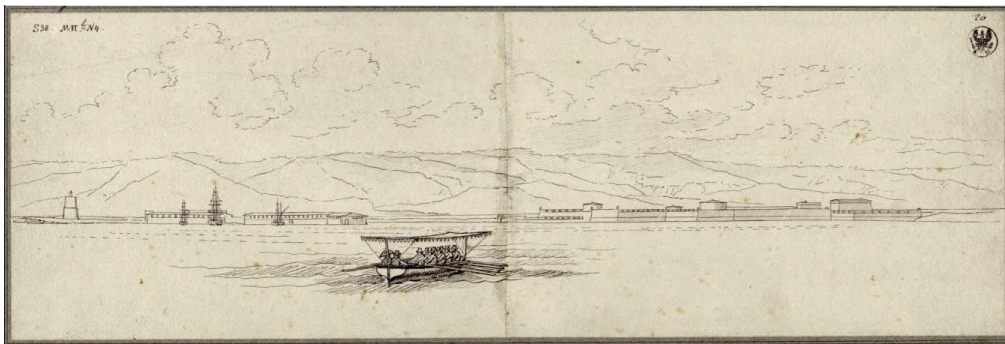


Fig. 6- 1804 - Karl Friedrich Schinkel, Vista dal centro del porto verso la Cittadella, a destra

#### 4. Riflessioni conclusive

Leggibilità e figurabilità del segno urbano nella Cittadella di Messina (e in molto del patrimonio fortificato mediterraneo) sono dunque valori di progetto, da recuperare nelle valenze percettive che possono rappresentare nei confronti delle continue conformazioni dell'immagine urbana.

Il bene ha perso nella storia buona parte della consistenza dei manufatti e ogni scopo difensivo, ma conserva un potenziale simbolico formalmente ancora percepibile ed evidenziabile in relazione alla città proprio perché nato dal rapporto di antagonismo con questa che va decisamente ribaltato.



Fig. 7 - Master EMDiReB, Gruppo Carditello-Guerra-Torres. La restituzione della forma della Cittadella nel contesto urbano.



Fig. 8 - Master EMDiReB, Gruppo Carditello-Guerra-Torres. Progetto della Cittadella, render lato sud



Fig. 9 e 10 - Master EMDiReB, Gruppo Dunn-Gaitan-Vera. Progetto Cittadella, recupero dei fossati allagati.

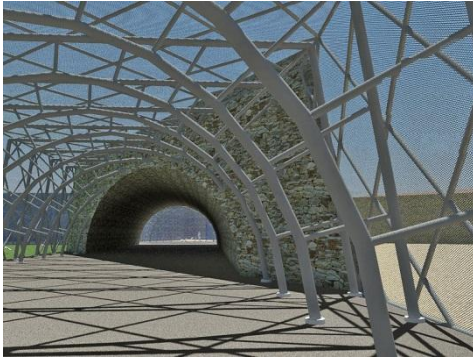


Fig. 11 - Master EMDiReB, Gruppo Dunn-Gaitan-Vera. Progetto Cittadella, continuità degli spazi e nuove strutture.

Il patrimonio fortificato del Mediterraneo è, per gran parte, oggi una straordinaria occasione per riflettere sull'evoluzione della percezione dell'immaginario urbano delle nostre città; una forma di restauro che estenda l'approccio filologico alla fabbrica, arricchendolo dei valori relazionali e percettivi delle trasformazioni in atto nelle città contemporanee potrebbe essere il valore aggiunto nei processi di riqualificazione dei nostri spazi collettivi di matrice storica. In questa direzione sono stati gestiti i progetti per la

## References

- Aricò Nicola (2002). *Segni di Gea, grafie di Atlante*. In DRP\_Dipartimento di Rappresentazione e Progetto dell'Università di Messina, *Rassegna di Studi e Ricerche* a cura di Nicola Aricò, N.4-2002. pp. 19-88.
- Aricò Nicola (2008). *Carlos de Grunenbergh e le città ioniche del Teatro Geografico Antiguo y Moderno del Reyno de Sicilia (1686)*, «Lexicon» n. 7/2008.
- Ioli Gigante Amelia (2010). *Messina. Storia della città tra processi urbani e materiali iconografici*, a cura di Giovanni Molonia. Libreria Ciofalo.
- Lo Curzio M., Caruso V. (2006). *La fortificazione permanente dello Stretto di Messina, Storia, conservazione e restauro di un patrimonio architettonico e ambientale*. EDAS ed. Messina.
- Lo Curzio Massimo (2000). *Historical Architectures, urban retrainings and maintenance of a patrimony at risk in Italy in Reconstruction and the politics of space* (Atti 7° Conferenza IASTE, Center for Environmental Design Research, The end of Tradition?), Volume 131, IASTE Working Paper Series, University of California, Berkeley.
- Lo Curzio Massimo (2010). *Cultural heritage and fortification built for defence of the Strait of Messina in the late 19<sup>th</sup> century*, in *Bodownictwo i Architektura*, vol. 7 (2) 2010, Politechnika Lubelska, Lublin (PL).
- Lynch Kevin (2006 - 1964). *L'immagine della città*. Marsilio ed. Venezia.
- Lynch Kevin (1990). *Progettare la città, la qualità della forma urbana*. ETAS ed. Milano.

Cittadella di Messina svolti nell'ambito del Master EMDIREB, tutti caratterizzati da un approccio al recupero delle modeste evidenze architettoniche nel contesto delle valenze formali del disegno originario complessivo, trattato come snodo e riferimento di valore simbolico e percettivo, nel recupero urbano dell'intera area auspicato nelle politiche di trasformazione della città futura.

## Note

\* Gli architetti e ingegneri studenti del Master EMDiReB che hanno presentato i progetti al Comune di Messina, su iniziativa congiunta della direzione del Master, del Sindaco di Messina e del Soprintendente ai Beni Culturali e Ambientali della Provincia di Messina, il 20 febbraio 2014, sono: Yadira Ofarril Rodriguez (Cuba), Emilio Gaston Polo Friz (Argentina), Paula Patricia Almonacid Marquez (Colombia), Jorge Alfredo Gaitan Barrios (Guatemala), Florencia Mariana Mantero (Argentina), Francesca Carditello (Italia), Andrea Guerra Miguez (Spagna), Isabel Vera Franco (Spagna), Christian Maxwell Dunn (Usa) e Veronica Torres de Sande (Spagna).

- Manganaro Mario (2002). *Progressivi avvicinamenti al luogo*. In *DRP\_Dipartimento di Rappresentazione e Progetto dell'Università di Messina, Rassegna di Studi e Ricerche* a cura di Nicola Aricò, N.4-2002. pp. 89-117.
- Riccobono F., Adolfo Berdar A., La Fauci C. (1988) *La Real Cittadella di Messina*, prefazione di Rodo Santoro. EDAS ed. Messina.
- Sisci R., Lo Curzio M., Chillemi F. (1990). *Messina, fortificazioni e Arsenali, strutture storiche e realtà urbana*. EDAS ed. Messina.



## Del castillo medieval al palacio-fortaleza

Concepción López González

Universitat Politècnica de València, Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio, Valencia, España  
mlopezg@ega.upv.es

### Abstract

During the Middle Ages in Valencia (Spain) innumerable castles, which eventually were abandoned and forgotten with the consequent ruin of their structures were built. Most of the construction material was reused in nearby homes. However, some of them continued inhabited, adapting to new social needs, which involved establishing spatial restructuring, extensions to locate new uses, specific reforms and opening new holes or divisions stays. To this must be added the reforms designed to increase comfort and beautification through factories based polychrome ornaments or decorative elements. The patios of weapons become arcaded courtyards and guard posts in private rooms. There are great examples of this type of transition fortified unfortunately have not stood the test of time, but which is still possible to appreciate its past splendor. This paper aims to identify patterns that are usually followed for the conversion of these castles palaces and establish an inventory of those fortifications whose conservation status still allows his speech, both aimed at the consolidation of structures to prevent total ruin as rehabilitation interventions in those who are in better shape. The data and results presented in this paper are the result of the research project entitled "Castles and fortresses in the province of Valencia" subsidized public call by the Universitat Politècnica de València

**Keywords:** palacio-fortaleza, castillo-palacio Valencia.

### 1. Introducción

La península ibérica, y más concretamente la zona situada en la franja mediterránea dispone de una red castral amplia y densa. Ello se debe a la estratégica posición que durante la edad media tuvo esta estrecha área territorial. En la época de dominio musulmán esta plana entre el mar y la meseta disponía de numerosos núcleos de población, alquerías en muchos casos, con su correspondiente torre vigía. En época cristiana, estas torres vigía fueron fortificadas y amuralladas convirtiéndolas en castillos cristianos, sobre todo en aquellas zonas fronterizas donde la defensa y control del territorio y de las vías de comunicación, tanto fluviales como terrestres, era fundamental para llevar a cabo la reconquista.

Muchos de estos castillos fueron abandonados con el paso del tiempo, cuando su función defensiva fue desapareciendo y sus estructuras y fábricas se fueron degradando paulatinamente hasta su ruina total.

Sin embargo, otros castillos fueron adaptándose a las nuevas necesidades sociales, modificando su organización espacial, sus estructuras e incluso sus elementos decorativos. Los austeros castillos medievales fueron reconvertidos en magníficos palacios o fortalezas actualizadas a las nuevas técnicas defensivas. Los muros compactos y faltos de vanos de las antiguas fortalezas, comienzan a abrirse al exterior. Los viejos techos de madera y las bóvedas de cañón construidas en piedra son sustituidas por

bóvedas vaídas, aristadas sobre arcos formeros o con pequeñas cúpulas. Los patios de armas se convierten en claustros interiores a modo del *corstile* italiano y los pasos de ronda desaparecen en algunos casos.

La localización de la totalidad de estos palacios-fortaleza en la provincia de Valencia ha sido posible gracias a los resultados obtenidos en el proyecto de investigación subvencionado por la Universitat Politècnica de València en 2010 titulado “Catálogo razonado de castillos de la provincia de Valencia”. Este proyecto tuvo una duración de tres años y en el mismo participaron profesores de diferentes áreas de conocimiento<sup>1</sup>.

La finalidad del mismo era la obtención de una base de datos de los castillos de la provincia de Valencia donde, además de los datos ya expuestos en otros inventarios realizados con anterioridad, figuraran datos novedosos y de gran interés para aquellos estudiosos de la castillología como son las coordenadas de localización X e Y, la ruta de acceso, su inclusión en una ruta histórica de control del territorio, el estado de conservación de sus estructuras y el levantamiento de planos del conjunto arquitectónico, incluyendo un plano de situación sobre líneas de nivel donde se puede detectar la topografía del terreno con indicación del Norte y escala gráfica<sup>2</sup>.

Este análisis minucioso de cada uno de los castillos que se encuentran en la provincia de Valencia y alguno más situado en su confluencia con otras provincias aledañas, ha permitido detectar y catalogar aquellas fortalezas que se fueron adaptando a los nuevos tiempos, las nuevas necesidades sociales y los nuevos gustos estilísticos.

En esta comunicación se pretende exponer el inventario de palacios-fortaleza que no fueron abandonados en el periodo medieval y continuaron su existencia mediante intervenciones, modificaciones o ampliaciones de sus estructuras. La mayoría de ellos se encuentran en ruina progresiva y sólo algunos pocos como el de Bétera o Xátiva, de propiedad privada hasta hace poco, han sido conservados.

## 2. La base de datos

Para inventariar aquellos castillos medievales que fueron reconvertidos en fortalezas o palacios modernos se plantea un recorrido por cada una de las comarcas que componen la provincia de Valencia:

En el Rincón de Ademúz, sólo se encuentra un castillo que fuera adaptado a un uso que no fue el original. Se trata de una antigua fortaleza de origen musulmán conquistada por los cristianos en 1210. Una de las torres del recinto amurallado fue ampliada, tanto en altura como en superficie por los nuevos propietarios, la Orden de San Juan del Hospital, convirtiendo la nueva planta en templo y las plantas inferiores en asentamiento de la Encomienda.

Posteriormente esta gran mole de piedra fue adaptándose en sus usos a las diferentes necesidades sociales, de tal forma que en la actualidad aún es posible observar las marcas en los muros indicando hasta donde llegó el grano al ser convertida la planta inferior de la iglesia en almacén. La planta baja albergó una gran fragua que actualmente, aunque en desuso, conserva toda la maquinaria. Esta fortaleza no ha dejado de usarse desde su construcción, lo que ha contribuido a su buen estado de conservación<sup>3</sup>.

En la comarca de los Serranos se catalogaron doce castillos de los cuales sólo uno fue reconvertido en fortaleza moderna: El castillo de Chulilla. Tiene 230 m. de largo y es un ejemplo de castillo adaptado a residencia palaciega aunque queda muy pocos vestigios de esta época. En el extremo sur, opuesto al acceso, se sitúa la plaza de armas y la torre del homenaje a la que se añadieron dependencias señoriales. También en el centro del recinto se encuentran dependencias abovedadas que probablemente no pertenecen al castillo original.

En la Vall d’Albaida ninguno fue transformado en época moderna.

De los ocho castillos que han sido catalogados en la comarca del Camp de Morvedre, cuatro fueron transformados en fortificaciones palaciegas: El castillo de Torres Torres fue

adaptado como casa solariega nobiliaria, ampliando la torre del homenaje, tanto en anchura como en altura, modificando los huecos originales y abriendo otros en sus cuatro fachadas.



Fig. 1- Exterior e interior de la torre del castillo de Torres Torres situado en el valle del río Palancia

El castillo de Beselga, situado en el municipio de Estivella sobre una escarpada peña que domina el cauce del río Palancia al pie de la sierra Calderona y con un fértil valle a sus espaldas regado con las aguas de un manantial cercano, es otro de los castillos reconvertidos en vivienda palaciega. Su situación estratégica y las características de su entorno facilitaron el cambio de uso. Su origen se encuentra en una torre vigía musulmana que fue reconvertida en núcleo de comunicación vertical entre las diferentes plantas que componían el palacio que fue edificado en la celosía del castillo. Se conservan los huecos con decorados de yesería tardogóticos y las improntas de las antiguas bóvedas que cubrían las diferentes dependencias. Siguiendo el cauce del río aguas abajo llegamos al castillo de Puinera situado sobre una leve

sobreelevación del terreno a orillas del río, junto al núcleo de población. Está formado por un palacio gótico de planta cuadrada con patio interior y escalera de piedra en esquina alrededor del cual se encuentran las dependencias. Bajo el patio se ubica el aljibe abovedado. Este cuerpo está protegido por la antigua torre almenada de planta cuadrada.



Fig. 2- Interior del Castillo de Puinera en Petrés con los restos de arcos adovelados pertenecientes al siglo XV

A pocos kilómetros río abajo, sobre un cerro estratégico que domina toda la plana costera, se sitúa el castillo de Sagunto. Han sido hallados en este lugar vestigios iberos, y a lo largo de los siglos ha sido reutilizado, ampliado y modificado como fortaleza. Mayormente conocido por sus estructuras romanas, aunque la mayor parte de los restos que se conservan pertenecen a épocas posteriores con una superposición de técnicas y estilos que fueron yuxtaponiéndose hasta el siglo XIX.

En la Ribera Alta han sido catalogadas nueve fortalezas. De todas ellas sólo el Castillo de Alfarp ha seguido teniendo uso ininterrumpido desde su construcción. Ello se debe a la situación del mismo ya que se trata de una antigua torre vigía musulmana que daba protección a una importante alquería árabe que con el paso del tiempo se desarrolló como núcleo de población cristiano. La torre fue absorbida por una manzana en el centro de la actual población. En su base se encuentran varias lápidas de origen romano aunque los muros pertenecen a la época islámica. Ha sido rehabilitada recientemente.

De los nueve castillos catalogados en la comarca de la Safor, tres fueron ampliados y reforzados en época moderna: El castillo de Marinyén en Benifairó de la Vall d'igna, de origen musulmán pasó a ser propiedad de la Orden del Cister. Mantiene restos de la torre del Homenaje y también del antiguo templo con bóveda de crucería. Se encuentra situado en un punto estratégico sobre un cerro en las faldas de la sierra, dominando el valle de la Vall d'igna. Las fábricas de mampostería y los muros de sillería en la capilla, así como los huecos abiertos al exterior demuestran las transformaciones sufridas en esta fortificación de origen árabe. El Castillo de Bairén, también denominado de San Juan se encuentra a 3 kilómetros al norte de Gandía en el extremo más oriental de la sierra de Mondúver, dominando la plana costera. Su planta irregular de origen musulmán fue ampliada y nuevamente fortificada con torres circulares de mampostería y arcos adovelados de medio punto en el acceso. El castillo de Santa Ana se encuentra situado sobre un cerro que domina la población de Oliva. Su configuración responde a las obras realizadas en la segunda mitad del siglo XVI. Su planta es rectangular, reforzada por sendas torres circulares en dos ángulos diametralmente opuestos. En el torreón del Sureste se conserva una curiosa estancia cubierta con una bóveda anular que descansa sobre un pilar central. Sus fábricas están ataludadas formadas por mampuestos de gran tamaño y huecos enmarcados por potentes piezas de sillería.

En el valle de Cofrentes-Ayora han sido catalogados ocho castillos de los cuales cuatro han sufrido transformaciones para ser reconvertidos en fortificaciones palaciegas: El castillo de Cofrentes se ubica sobre un promontorio rocoso en la confluencia de los ríos Júcar y Cabriel. La estratégica situación de este castillo ha sido probablemente la causa de su uso continuado hasta las guerras carlistas. De origen musulmán, la antigua torre del homenaje se encontraba situada en la parte más alta del promontorio y en la actualidad se encuentra totalmente arrasada. Dispone de dos líneas de defensa. Ambas pertenecen a construcciones posteriores al castillo musulmán original. La

exterior dispone de un arco de acceso flanqueado por dos torres circulares. El resto de torres de esta línea de defensa también son de planta circular. La segunda línea de defensa se corresponde con la residencia palaciega propiamente dicha. La entrada se realiza en codo para protección de posibles ataques, accediendo al patio de armas reconvertido en patio porticado como demuestran los restos de pilares de ladrillo que lo rodean. Este patio está pavimentado con guijarro de canto formando una figura radial. Este claustro se encuentra rodeado de dependencias entre las que se descubren los restos de una cocina y de una capilla en las pandas Oeste y Sur respectivamente. En las pandas Norte y Este se sitúan sendos cuerpos edificatorios donde, probablemente, se ubicaban las dependencias palaciegas a juzgar por los restos de yeserías decoradas que adornan las jambas de los huecos.



Fig. 3- Interior del castillo-palacio de Cofrentes con el patio de armas convertido en "cortile" pavimentado con guijarro de canto formando una figura radial

El Castillo de Chirel, en Cortes de Pallás, es una de las fortalezas que mayores vestigios conserva sin haber sido intervenida. Es de origen musulmán y fue reconstruida en el siglo XV. Aunque la planta mantiene la forma irregular de la fortaleza árabe, los grandes cuerpos edificatorios son rectángulos regulares con arcos de piedra, huecos recercados por sillares y algunas esquinas están reforzadas con sillares, siguiendo las características propias de las construcciones defensivas del XV.

El castillo de Jalance consta de dos partes bien diferenciadas, el recinto fortificado superior y la

zona inferior o albacar de época islámica. Conserva la plaza de armas cristiana, protegida por muro perimetral poligonal y en los ángulos torres de planta circular. Se llega a esta zona por una escalinata de época moderna que da acceso a distintas dependencias. Siguiendo el valle hacia su desembocadura llegamos al Castillo de Ayora. Se encuentra sobre un cerro que domina la población. En la antigua celoquia se conservan los restos de una cocina palaciega con vertedero de basuras, pilas de ladrillo y mesa comunal junto al aljibe abovedado. En el extremo Sur se sitúa la plaza de armas, pavimentada con guijarro y escaleras de piedra, elementos que se corresponden con las reformas del siglo XV.



Fig. 4- Detalle de arcos y huecos recercados con sillería del siglo XV en el castillo de Chirel



Fig. 5- Detalle de la pila de desagüe en las cocinas del Castillo de Ayora pertenecientes al siglo XV

Sólo cinco castillos fueron catalogados en la comarca del Camp del Turia, de los cuales sólo uno ha sido transformado en residencia palaciega, el Castillo-Palacio de los Boil en Bétera. Situado en zona urbana se encuentra

desfigurado por las transformaciones que ha sufrido al pasar del carácter defensivo a palacio señorial. De su origen musulmán solo quedan vestigios en los tapias de su estructura muraria. Actualmente ha sido intervenido y convertido en centro cultural.

La Canal de Navarrés cuenta con ocho castillos y sólo en uno de ellos se distinguen elementos que hacen pensar que tuvo un uso residencial palaciego: el Castillo de Bolbaite. Se trata de adornos en yesería de época tardogótica flamígera. Existe un torreón de época cristiana en sillería con una escalera gótica de acceso.

En la Hoya de Buñol existían cinco castillos y el único que mantuvo el uso y fue residencia palaciega es el Castillo de Buñol, situado en la parte alta de la población. Su lienzo principal situado al Noreste alberga tres torres almenadas. Se accede a través de la torre central mediante un puente. De la época musulmana es la torre albarrana que protege el acceso sur y conduce al recinto que ocupan la casa del Gobernador y la iglesia. Este último recinto fue convertido en el cuerpo edificatorio residencial.

Sólo tres castillos han sido catalogados en la comarca de la Plana Utiel-Requena y dos de ellos mantuvieron el uso a través de las diversas reformas que los convirtieron en edificios residenciales nobiliarios: El Castillo de Chera y el de Requena. El primero, como la mayoría de los castillos de la provincia de Valencia es de origen musulmán. El estado ruinoso en que se encuentra no permite adivinar vestigios que daten su etapa palaciega, sin embargo la planta y organización espacial del mismo delatan las transformaciones cristianas de época renacentista: Planta cuadrangular con altos muros, con bastiones esquineros, todos ellos ataludados y de sección cuadrada. Aunque mantiene los muros de tapial de la época musulmana, también se distinguen tramos de sillarejo careado que muestran los puntos donde fue intervenido para su conversión residencial. Se denomina Castillo de Requena a la parte Norte del recinto amurallado de La Vila que constituía la primera alcazaba anterior al siglo XI. Sin embargo, su elemento principal, es decir, la torre mayor es del siglo XV construida con

sillería y un acceso en esviaje con arco adovelado de medio punto correspondiéndose con la forma de construir del gótico tardío. Se aprecia también el patio de Armas.

Dos castillos protegían la comarca de la Ribera Baja: el Castillo de Corbera y el de Cullera pero sólo este último fue ampliado para adaptarlo a nuevas necesidades. Es de origen andalusí del siglo XI y en el XII se le añade el amplio recinto amurallado del albacar. Su posición estratégica sobre un cerro que domina una amplia zona de la desembocadura del río Júcar lo convierten en un bastión inestimable y, por lo tanto, no fue abandonado como la mayoría de los castillos musulmanes. Perteneció a la Orden de San Juan del Hospital que lo ampliaron, reforzaron y convirtieron en Encomienda.

En L'Horta Nort sólo existe el Castillo de Cebolla que ya fue abandonado en época medieval.

La comarca de la Costera dispone de cuatro castillos de los cuales el Castillo de Montesa y el de Xátiva fueron adaptando sus estructuras a nuevos usos, probablemente debido a la magnífica posición estratégica que tienen. El castillo de Montesa se halla sobre un promontorio formando un conjunto inexpugnable. Aunque su origen es musulmán la configuración que tiene en la actualidad responde a las obras de readaptación realizadas en el siglo XVI por la Orden de Montesa hasta que en 1748 un terremoto arruinó el conjunto. El castillo de Xátiva es de origen prerromano. Se divide en dos áreas denominadas Castillo Mayor y Castillo Menor con un acceso común. Aunque conserva construcciones islámicas como es la torre del Sol, también pueden contemplarse construcciones cristianas posteriores como es la capilla gótica de Santa María situada en un conjunto que tuvo treinta torres y una docena de aljibes. Ello da una idea de la monumentalidad de este castillo. De esta época tardogótica se han conservado algunas bóvedas ojivales, muros y huecos recercados de cantería.

### 3. Conclusiones

Los castillos que mantuvieron su importancia tras la reconquista fueron fortificados, y

adaptados a nuevas necesidades sociales, tanto defensivas como de residencia palaciega. Tras analizar cuáles son estos castillos y su localización se puede concluir que se trata de fortalezas situadas en puntos muy estratégicos, sobre cerros o peñas que dominan una vía de comunicación fluvial o terrestre. Es el caso de los castillos del valle del Palancia donde, además de controlar el río, también controlan la vía de comunicación entre Valencia y Aragón, ya que, paralelamente al río circulaba el antiguo camino mayor que unía Teruel con Valencia: Torres Torres, Beselga, Puinera y Sagunto.

También es el caso de los castillos del valle de Cofrentes-Ayora ya que se encuentran en la vía de comunicación entre el Reino de Valencia y Castilla: Cofrentes, Chirel, Jalance y Ayora.

Sin embargo, existen otros castillos que fueron conservados en época cristiana y no se encuentran en una vía de comunicación importante. Son aquellos que se ubican en núcleos de población que crecieron notablemente y, por lo tanto, el señor del castillo lo conservó y convirtió en su residencia palaciega. Es el caso de Castielfabib, Cofrentes, Bétera o Xátiva. Alguno de estos núcleos mantuvieron su crecimiento a lo largo del tiempo y otros, como Castielfabib, perdieron importancia y la población aprovechó la sólida edificación del castillo para destinarlo a almacén o fragua.

Aquellos castillos que dominaban un señorío cuyos núcleos de población fueron decreciendo con el paso del tiempo o se encontraban controlando territorios que dejaron de ser puntos estratégicos fueron abandonados y sus estructuras se encuentran totalmente arruinadas y cubiertas por la vegetación.

### Notas

(1) Los profesores que participaron en este proyecto de investigación fueron: Concepción López González, Jorge García Valldecabres y Simeón Couto López del Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica; Francisco Taberner Pastor del Departamento de Urbanismo; y M<sup>a</sup> Luisa Navarro García adscrita al Departamento de Construcciones

Arquitectónicas. Todos ellos pertenecientes al Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio.

(2) Los resultados de esta investigación pueden consultarse en el libro “Catálogo Razonado de Castillos de la Provincia de Valencia”. Valencia, 2014.

(3) El conocimiento de la evolución constructiva de la iglesia-fortaleza de Castielfabib fue posible

gracias a los análisis metrológicos y geométricos que se realizaron sobre un levantamiento de planos riguroso de este conjunto arquitectónico. Para mayor información de los resultados obtenidos en esta investigación se puede consultar el artículo titulado “Los orígenes de la iglesia-fortaleza de Castielfabib. Análisis gráficos”. Concepción López González y Jorge García Valldecabres. Revista EGA nº 20. Pag. 112-123. Valencia, 2012.

### **Referencias**

- Ariño A. (1990). “Estudio histórico, estilístico y comparativo de los castillos y restos de arquitectura militar de defensa” en *Valencia y su entorno*. Tesis doctoral.
- López C., García J., Couto S., Taberner F., Navarro M<sup>a</sup> L. (2014). *Catálogo razonado de castillos de la provincia de Valencia*. Ed. Obrapropia S.L. Valencia.
- López C., García J. (2012). *Los orígenes de la iglesia fortaleza de Castielfabib. Análisis gráficos*. Revista EGA nº 20. Valencia. pp. 112-123.
- López P. (2002). *Los castillos valencianos en la Edad Media. Materiales y técnicas constructivas*. Generalitat Valenciana Ed. Valencia.





## The coastal military architecture of World War II in Sardinia

Maddalena Mameli<sup>a</sup>, Paolo Sanjust<sup>b</sup>

Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale Architettura, Cagliari, Italia, <sup>a</sup>maddalena.mameli@gmail.com, <sup>b</sup>psanjust@unica.it

### Abstract

After the Unification of Italy and after the First World War, the Stato Maggiore of the Royal Italian Army had to change the defence strategies and give more attention to coastal defence, because of the changing political relations and the development of military technology. In this overall strategic framework, the island of Sardinia was considered an "outpost of Italy", because of its defensive and offensive importance in the Mediterranean Sea. During World War II coastal defence became the operational priority of the Italian Army. In Sardinia, this was crucial for its proximity to Corsica and Tunisia and as a target of the Allies (after 1943). Consequently, substantial defence forces were introduced: army corps, brigades, mobile divisions, assault guns and gun trucks. The Army started to erect permanent fortification, in particular reinforced concrete structures produced designed according to standardized modules but adapted to the context using the means, resources and techniques available.

Along the Sardinian coast, hundreds of bunkers were built and most of them are still existing in a state of neglect, sometimes in contexts of particular of great landscape and environmental value. This paper presents the systematic study of these "modern ruins built in concrete", through the examination of documents found in historical military archives and through a direct investigation of some of the most significant works. Also it offers a cataloguing through the categories of different disciplines (history, architecture, engineering, "Art of War" and ballistics) to encourage their enhancement and conservation, as architectural expression of a particular period of the 20th century history.

**Keywords:** fortifications, bunkers, Sardinia, Mediterranean.

### 1. Introduction

Following the unification of Italy (17 March 1861) several fortification plans were drawn up for the protection of the national territory: (1871) First General Plan of Fortifications, (1874) Second General Plan of Fortifications, (1882) General Plan of Fortifications: defence of the Alps area and coastal defence limited to the ports (Grioni, Carro, 2013).

Following WWI, with the changes in political relations and the development of military technology, the Stato Maggiore of the Royal Army (SMRE) was compelled to modify its defensive strategies and dedicate greater attention to coastal defence. Already starting from 1924

plans were launched for the construction of bases and naval support structures at Genoa, La Spezia, Livorno, Elba-Piombino, in the Riviera di Ponente, at Civitavecchia and Napoli, in Sicily and Sardinia (Bogliione, 2012).

As indicated in the *Memoria riassuntiva circa le difese della Sardegna*, the island was considered on the global strategic map as an 'outpost of Italy'. As international relations grew more strained, in 1931, another document, *Istruzione per la difesa delle coste* stimulated creation of a major plan for the strengthening of Sardinia's coastal defences (Grioni, Carro, 2013).

During WWII, defence of Italy's coastline became one top priority of the Italian Armed Forces. The Stato Maggiore of the Army adopted several measures and actions to upgrade defence.

Sardinia was especially important because of its strategic location at the centre of the Western Mediterranean sea. The permanent fortification building programme covered the whole island: the Sulcis-Iglesiente area, important for its mining industry; Cagliari and its hinterland, from Quartu Sant'Elena to Capoterra; Gallura as far as La Maddalena and the area of Olbia, linking up with the mainland; and also Porto Ferro, Porto Conte and Alghero; Porto Torres, Castelsardo and Marina di Sorso; Oristano-Mussolinia; Bosa, Santa Caterina di Pittinurri; Cala Gonone, Marina di Orosei, Santa Maria Navarrese, Arbatax and Bari Sardo, Muravera (Grioni, Carro, 2013).

In 1942 were established the Defence Works Office of the XIII Army Corps for execution of these works, which supervised the local units producing studies and technical drawings and the General Engineering Directorate.

Construction works started in 1942 in the Cagliari Sector. At the beginning of 1943 the status of the fortifications in Sardinia was as follows: 458 projects completed, 114 projects almost completed (lacking weapons and internal equipment), 76 projects in progress (laying of cement partially completed), 118 in the initial stage (excavations in progress) and just 575 designed (Boglione, 2012).

## 2. Military and territorial organization

In coastal areas, the military organisation, matched by precise territorial organisation, included: a front line consisting of naval and air forces acting offshore; a second line consisting of "containment areas", i.e. lines of fortified strongholds with one or more structures protecting areas exposed to possible enemy landings; and a third line, or "manoeuvring mass", com-

plete with artillery. Additionally, a "land front" line of defence was built, to protect urban areas.

In general, the defence used: Coastal Observation Points (POC) for ongoing surveillance; Fixed Units (NF) to repel attempted landings, subsequently transformed into cement concrete posts; anti-ship batteries with barbette mountings; anti-landing batteries sited in caves or hollows in the ground; batteries located further inland to support resistance; Strongholds; Mobile Units with fire support duties; Coastal Blocking Points (PBC) blocking roads and railways; and Manoeuvring Units to combat the enemy (Grioni, Carro, 2013).

### 2.1. Military circulars

The Stato Maggiore of the Royal Army issued guidelines on the design and construction of fortifications in the national territory by means of Military Circulars and their technical annexes. Each Army Corps interpreted the guidelines and applied them in the area under its purview.

The first official guidelines for the design of defence structures are those concerning the *Vallo Alpino del Littorio*, the system of fortifications ordered by Mussolini starting from 1931, to protect the Italian-French border. From then and up to 1943, many circulars and their annexes established the system for the defence of the national territory, specifying strategies, designs and materials.

If the *Circular 200 of 1931, Direttive per la organizzazione difensiva permanente in montagna*, (Directives on permanent mountain defences), gave instructions for construction of the first generation of permanent fortifications in mountain areas, the *Circular 2983 of 1936 Norme per la costruzione degli elementi delle sistemazioni difensive* (Rules on defence constructions) distinguished fortifications into permanent (resistant to heavier attack); semi-permanent (resistant to small and medium-calibre weapons) and field fortifications (to be built as needed).

In 1938, the *Circular 7000 Direttive per l'organizzazione difensiva*, (Rules on the organisation of defences) introduced the installations

consisting of simple concrete pillboxes, known as "Postazioni 7000" or "Appostamenti Pariani".

In 1939, the *Circular 15000 Fortificazione permanente alle frontiere alpine* (Permanent fortification of the Alpine borders) introduced the "Opere 15000", dividing them into three types (large, medium and small) based on four criteria: power (number and type of guns); protection (large, medium or small calibre); use (Command post – observation – connections); habitability and autonomy (internal equipment and stores). This Circular was supplemented in 1941 by *Circular 13500 Fortificazione permanente* (Permanent fortification), while the Circulars by the Engineering Arms Inspectorate, on *Tipi schematici di opere* (Schematic types of works) and *Particolari costruttivi delle opere* (Building details of works), issued in 1940 and 1942, provided drawings and technical specifications.

Finally the *Circular 3 C.S.M.* of 1941: *Difesa delle Frontiere Marittime* (Defence of coastal borders), *Circular 28000* of 1941: *Lavori di fortificazione alle frontiere marittime* (Fortification works at the coastal borders) and the *Circular 8500*, all issued by the General Staff of the Royal Army, sets out detailed criteria for the organisation and realization of coastal defences (Bernasconi, Muran, 2009; Boglione, 2012; Grioni, Carro, 2013).

## 2.2. Technical Memorandum

The first technical and operational instructions for the construction of reinforced cement concrete structures were issued in July 1934 in the *Memoria tecnica dei lavori di fortificazione permanente* (Technical Memorandum on permanent fortification works) written by the Ministry of War. This document provided details as to:

- components: slow-setting binding agents with constant, homogeneous composition and good curing performance of the Portland type; clean sand, free from foreign matter; river or stream sand, from quarries, or better still that obtained from the crushing of crystalline rocks, compact limestone, marble, or strong fine-grain sandstone, basalt, travertine or lava; clean gravel or

crushed stone, free from foreign matter; small quantities of water, preferably well water, never sea water.

- mix: dry mixing in set proportions of cement, sand and gravel or crushed stone, followed by the addition of water, and stirring until the required thickness was obtained;

- laying: the cement to be poured into *ad-hoc* formwork so as to obtain uniform layers, and subsequently beaten mechanically or manually until the water rises to the surface; protected with wet sacking or tarpaulins for a further 20 days to slow down the drying process and avoid cracks which would compromise its resistance; metal reinforcements were not required other than to strengthen specific points such as loop-holes and access points.

- ventilation: favoured by arranging the entrance points on several levels and providing the shelters with ventilation ducts with external openings; artificial ventilation by means of external air intakes;

- masking and camouflaging of the structures (handled by the Camouflaging Unit, set up in 1935 by the Engineering Directorate) to avoid detection by the enemy: disguising, which consists in a modification of the structure in order to make it similar to other environmental features; camouflaging, that is making the object scarcely perceptible; concealment which consists in hiding the structure from sight by means of screens or shades (Boglione, 2012).

## 3. Fortifications in Sardinia

In Sardinia, the development of permanent fortifications was heavily limited by expenditure cuts caused by the autarchic regime. Therefore, the structures had to be small, of rapid execution and inexpensive. Lines of containment fortifications were built only in the most sensitive sectors and accompanied by obstacles and mine fields, while the use of iron was limited and where possible was replaced by wood. A key feature of these structures was camouflaging (Boglione, 2012).

Through study of the archives of the Historical Office of the *Stato Maggiore, Genio Militare*, and thanks to recent studies by archaeologists and military historians, we can now reconstruct the picture of the fortifications in Sardinia.

In 1948, in order to assess the operational requirements concerning permanent fortifications in Sardinia, the Autonomous Sub-Directorate for Military Works in Sardinia carried out a survey on existing structures. This and other document today allows us to identify, locate and classify the structures still existing.

### 3.1. Typologies and types

The documents on *Fortification Works and Military Roads in the Cagliari area* and other areas of Sardinia provide: 1. An overall comprehensive picture of the location of all the fortifications in the territory of Sardinia, divided by zone and sub-zones, showing the siting of strongholds, batteries, barricades, lookout points and military roads on maps to the scale of 1:25000; 2. The systematic classification of each defence structure by means of a description of the site, number and type of weapons, capacity in terms of men and materials, type of military resistance afforded, present use, any damage incurred and any operational requirements.

The information on “structural elements” includes a brief description and refers to the classification contained in the document *Types of fortifications existing in Sardinia*, a collection of technical tables with line drawings and cross-sections to scale 1:50 of the standard modules of the military installations existing in Sardinia

The most widespread type is the mounted or portable machine gun post, for protection against small-arms fire. This was a pillbox constructed in concrete, made of a circular fighting room with multiple loopholes and a quadrangular vestibule with side or rear access. On two levels, it could be covered by a flat roof, domed roof, conic roof or a calotte. The thickness of the concrete (walls and dome) was established according to the strength required. These posts were known as “round, single weapon posts” or as “Inspectorate posts” because they were introduced by Circular of the Engineering Arms In-

spectorate in 1942. They were called ‘Pillboxes’ by the British Army and were used on the English coast. One fundamental characteristic was the camouflaging obtained by re-positioning of the layer of rock or earth, the use of rocks reproducing natural outcrops, the irregular design of profiles and openings and the care paid to surrounding vegetation.

Another widespread type is the “multi-weapon” structure consisting of a single-block polygonal or quadrangular casemate with flat roof, made in concrete for protection against small and medium-calibre weapons, provided with separate posts or rooms for automatic and antitank weapons. These are intermediate types between the works structures covered by *Circular 7000* and the “Small Structures” of *Circolare 15000*.

Apart from these two main types other defence installations are to be found on the island: posts with outdoor barbette mountings for automatic weapons and artillery pieces with two underground rooms for munitions and shelter; firing points in caves; small masonry barracks; lookout points and armoured shelters; trenches in concrete with semi-circular niches for riflemen; field posts (nowadays no longer identifiable); more complex structures such as: aircraft spotting posts with stone walls, battery posts, munitions stores, searchlight posts and anti-aircraft and anti-ship gun posts (Grioni, Carro, 2013; Belli, Monteverde, 2002).

### 3.2. The area of Cagliari

The area of Cagliari, the most important city and port on the Island, was divided into three protection sectors. The main sector, covering Cagliari-Selargius-Elmas had both a seaward front and a landward front. These were accompanied and strengthened to the west and the east by two further defence lines: one towards Capoterra-Villa d’Orri and the other towards Quartu-S. Isidoro-Sinnai, from Poetto beach to Capitana. The whole area had some 250 posts, some of which have since crumbled away or have been swallowed up by urban sprawl. But the majority are still to be seen, some dilapidated as a consequence of neglect, others re-used as shelters,

while a few are starting to be repaired and restored since they are located in environmental

heritage areas.

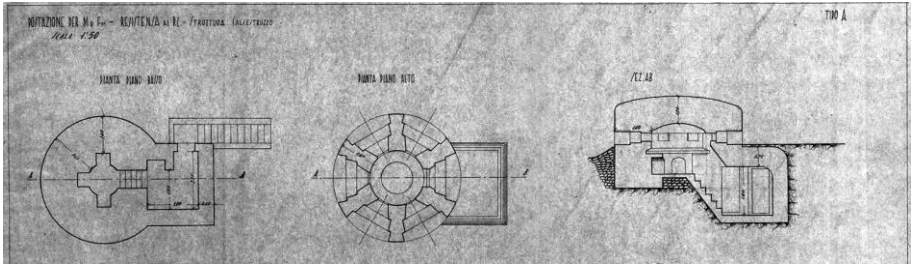


Fig. 1 - Types of fortifications existing in Sardinia

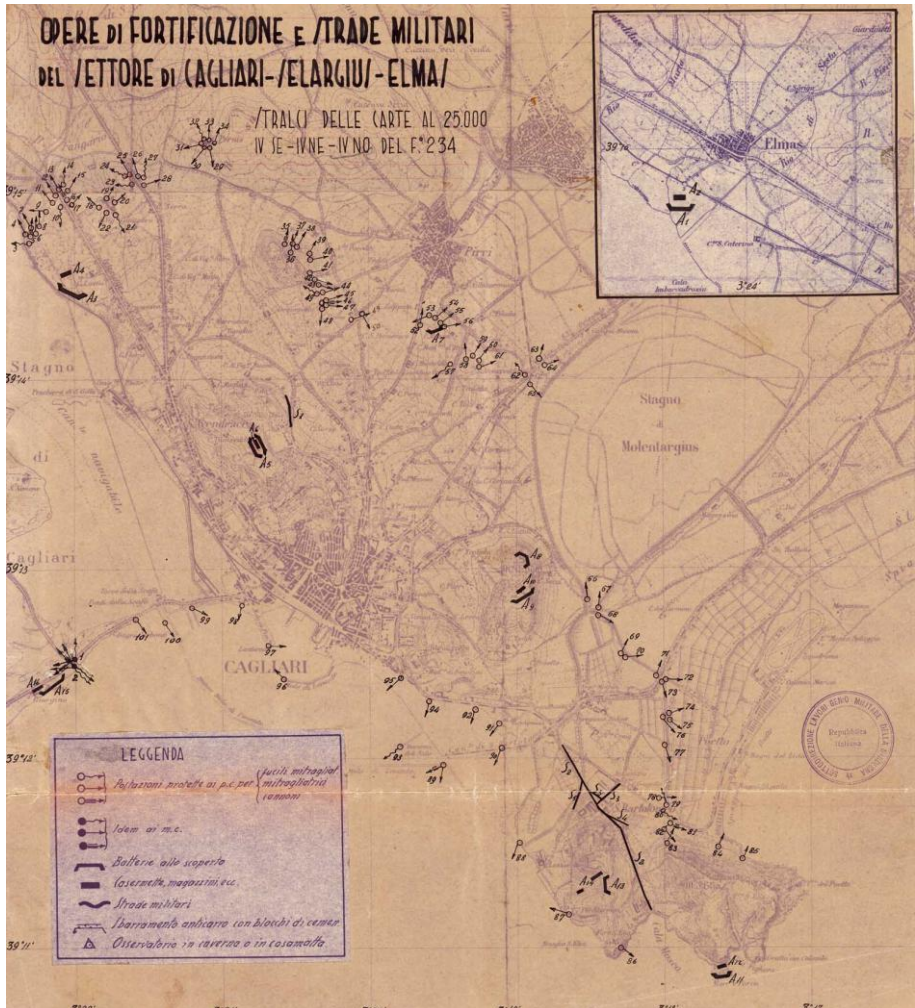


Fig. 2 - Fortification Works and Military Roads in the Cagliari area



Fig. 3 and 4 - Pillboxes in Saline area in Cagliari

#### 4. Conclusions

The systematic study of WW2 fortifications in Sardinia, which involved carrying out a census and classifying them on the basis of location, typologies and types, has enabled us to reconstruct their overall organisation. From a historical viewpoint, this work reconstructs the wartime effort in an important period of the 20<sup>th</sup> century. It also gives us a picture of the organisation of the territory and of defence architecture and its presence in the landscape.

Today, having lost their original function linked to the “art of war” and seen in their schematic precise designs, these “concrete monoliths” (Virilio, 1975) reveal a distinctive character of concrete-based architecture in the first half of the 20th century as theorised by the masters of the Modern Movement, especially Le Corbusier: the importance of technique, the definition of standards, the development of standardised models which could be applied universally (Le Corbusier, 1923). But if we look at these structures carefully, considering their actual construction features and materials, we find that the ideal goal of industrialised construction methods had to come to a compromise with local situations, with the objective conditions of the historical

and spatial context. Structures designed according to the latest ballistic and military techniques, intended to be built in reinforced concrete with a domed or polyhedron design, were in actual fact built in non-reinforced concrete, with the addition of wooden elements and often masked by stone cladding or by vegetation which attempted to conceal their artificial nature for camouflaging purposes.

For more than 60 years these works have been silently present in our natural landscapes as small landmarks, “modern concrete ruins” (Virilio, 1975). They have often fallen prey to neglect, and at times to the “iconoclastic revenge” of the locals, who so these fortifications as “cement testimonies” (Bernasconi, Muran, 2009) to the darkest pages of the “ages of extremes” (Hobsbawm, 1994), similarly to the fortifications along the Alpine wall, the Atlantic Wall, the Maginot Line or the Mediterranean Wall in Spain (Martinez, Sanjust, 2014).

Although wars leave a hard-to-preserve heritage, through study, knowledge and restoration these structures can become elements of our cultural landscapes, our collective memory and our history (Choay, 1992).

## References

- Le Corbusier (1923), *Vers une architecture*, Éditions Crès, Collection de "L'Esprit Nouveau", Paris.
- Virilio P. (1975), *Bunker archéologie*, Edition du Demi-Cercle, Parigi.
- Choay F. (1992) *Allegoria del patrimonio*, Officina, Roma.
- Hobsbawm E. (1994), *Age of Extremes - The Short Twentieth Century 1914-1991*, Joseph, London.
- Sotgiu G. (1996), *Storia della Sardegna dalla Grande guerra al fascismo*, Laterza, Roma.
- Clerici C.A. (1996), *Le difese costiere italiane nelle due guerre mondiali*, Albertelli, Parma.
- Belli E., Monteverde A. (2002), *Insediamiento e difesa del territorio nella Sardegna meridionale. Ad Quartum lapidem*. Atti del Convegno, Askos, Cagliari.
- Kauffmann E., Jurga R. M. (2002), *Fortress Europe: European Fortifications of World War II*, Da Capo.
- Bernasconi A., Muran G. (2009), *Il testimone di cemento - Le fortificazioni del "Vallo Alpino Littorio" in Cadore, Carnia e Tarvisiano*, La Nuova Base Editrice, Udine.
- Aresu M., Carro G., Grioni D. (2009), *Cemento Armato. Bunker archeologia nel territorio di Quartu Sant'Elena*, ASSFORT Sardegna, Alisea, Cagliari.
- Boglione M. (2012), *L'Italia murata – Bunker, linee fortificate e sistemi difensivi dagli anni Trenta al secondo dopoguerra*, Blu Edizioni, Torino, pp. 140-200.
- Grioni D., Carro G. (2013), *Fortini di Sardegna, 1940-1943. Storia di un patrimonio da salvaguardare*, Edizioni Grafica de Parteolla, Cagliari, pp. 13-48, 111-117.
- Martinez-Medina A., Sanjust P. (2014), "Muro Mediterraneo versus movimiento moderno - Mediterranean Wall versus modern architecture", in *I2 - Innovación e Investigación en Arquitectura y Territorio*. Revista Científica.
- Cohen J. L. (2015), *Architecture en Uniforme: projeter et construire pour la Seconde Guerre mondiale*, Catalogue of exhibition at Centre Canadien d'Architecture of Montréal, Hazan, Paris 2011, Roma.





## El ensanche de Santa Catalina: un urbanismo defensivo

Oscar Mansergas Sellens

Arquitecto, Barcelona, España, osman@coac.net

### Abstract

The expansion of Santa Catalina in Palma de Mallorca is an urban project drafted in 1868 as a part of the defense system of the Mallorca fortress. In a context of arms developments, a new advanced fortification system and questioning of the effectiveness of walled cities; political instability, liberal revolutions and ideological tensions in the military; and expansionist demands of the civilian population; was approved, at revolutionary instances, the exceptional authorization for the building of an urban extension located in the first military zone of the Palma fortress. This urban singularity lies on the harmonizing of public utility with the State's defensive interests; two twinning projects in mutual coexistence. Its unusual features imprinted urban personality on this project whose original defensive function must be known and recognized for correct valuation of its cultural legacy.

**Keywords:** Fortification, Urban Project, Military Zone, Urban expansion.

### 1. Introducción

El ensanche de Santa Catalina es un magnífico ejemplo de urbanismo militar de la segunda mitad del siglo XIX que constituye la materialización de un capítulo extraordinario en la historia urbana de la ciudad de Palma de Mallorca. Su singularidad radica principalmente en el marcado carácter defensivo del proyecto urbanístico, fruto de su excepcional emplazamiento extramuros de la ciudad palmesana, a escasos 100m a poniente de las murallas; un hecho insólito en sí mismo. Por lo general y salvando interesantes excepciones, el urbanismo militar dedicado al alojamiento de tropas o de población civil, excluyendo las obras de campaña, se desarrollaba en el interior de los recintos amurallados, dadas las exigencias de la guerra moderna y de las armas pesadas de fuego que imponían la regulación de las construcciones extramuros en las servidumbres militares o “zonas polémicas” de las plazas de guerra, cuyos glacis debían quedar expeditos. A partir de mediados del s.XIX, se inicia en las principales ciudades españolas un proceso de expansión

urbana extramuros y proyectos de ensanche, sujeto directamente al cese del valor estratégico militar de las ciudades y en consecuencia a la culminación del derribo de sus murallas. Pero las ciudades que por su relevante valor defensivo mantuvieron su carácter fortificado más allá de los episodios liberales del Sexenio Revolucionario, como fue el caso de Palma de Mallorca, se constituyen en una categoría aparte, generando relaciones muy complejas entre sus instalaciones militares y el espacio urbano en su conjunto. El tardío derribo de las murallas de Palma a inicios del s.XX, no fue motivo suficiente para que la ciudad viviese ajena a las necesidades y reivindicaciones urbanísticas de la época. Al igual que las demás ciudades españolas, la población palmesana vivía hacinada en el interior de las murallas y exigía mejores condiciones habitacionales. La consecución del ensanche para Santa Catalina sólo se hizo posible durante una época revolucionaria y de liberalización política a través de una entente entre el poder civil y el

militar, presentado excepcionalmente contra muchas voces discordantes, como concesión parcial o contrapartida a la perpetuación de los intereses defensivos siempre gobernados por los militares. Esta peculiar circunstancia ocasionó que en 1868, los ingenieros militares manifestasen su destreza consiguiendo combinar mediante un ensanche de corriente moderna, las necesidades expansionistas e higienistas de una sociedad industrializada con las puramente defensivas, implantando las condiciones de control de posibles asedios y la correcta defensa de la plaza de Palma. El ensanche limitado se presentó como un nuevo elemento de fortificación avanzada, estableciendo las bases de un urbanismo militar evolucionado, conformador de un nuevo método de desarrollo del espacio urbano militar, pero que por la evolución lógica y técnica de la guerra no tendría continuidad. Esta circunstancia confiere al proyecto de ensanche de Santa Catalina la condición de ser uno de los últimos y más avanzados ejemplos del urbanismo militar instalado extramuros de la ciudad.

### **1.1. Causas de excepcionalidad**

La realidad urbana de cada ciudad fortificada tiene su propia lógica de funcionamiento. Los principales motivos que propiciaron la aprobación excepcional del proyecto urbanístico de Santa Catalina se conciben desde la confluencia de cuatro realidades de diversa índole características del contexto histórico en el que se inscribe Palma de Mallorca en la segunda mitad del s.XIX: demandas civiles y estrategias municipales, cuestiones de hacienda, razones de Estado y cambios en la técnica militar.

I\_ La actividad industrial se desarrolló en España durante la primera mitad del s.XIX e hizo que las ciudades sufrieran un proceso de transformación urbana que generaría un grave problema de superpoblación. El hacinamiento provocó la insalubridad de los espacios urbanos, aumentando notablemente la mortalidad y la aparición de epidemias devastadoras. A raíz de los desequilibrios urbanísticos se desencadenaron las primeras corrientes higienistas españolas que prosperaron

rápido dando lugar a una protesta social generalizada que actuó como eficaz elemento de presión ante los gobernantes. En Barcelona, a raíz del intenso proceso para el derribo de las murallas, se abrió la oportunidad histórica para el despegue de un nuevo urbanismo de expansión ilimitada. El proyecto de ensanche de Barcelona de Ildefonso Cerdà exaltaba los valores de la nueva civilización maquinista en técnica y en higiene, donde el progreso se identificaba a las formas económicas y jurídicas de la promoción liberal privada y se distinguía claramente de los modos anteriores de hacer ciudad. A partir de la primera experiencia en Barcelona, ya era sabido que la petición de ensanche para la ciudad era la vía más rápida de cesar en la condición de plaza fuerte y acabar con las servidumbres militares. De 1854 a 1868 se desarrollará en España un proceso de urbanización de las principales ciudades, mientras en Palma de Mallorca, la vigencia de la condición de plaza fuerte paralizaba tales pretensiones. Aún así, la presión demográfica y las nuevas tendencias higienistas fueron tomando fuerza entre la población civil y los organismos municipales a partir de la mitad de la centuria, cuando se empezó a considerar la posibilidad de derribar las murallas de Palma y ampliar el arrabal de Santa Catalina.

II\_ Desde 1580, los *Estims* y posteriormente los *Amirallamientos* a partir de 1840, habían sido el único medio eficaz establecido para la valoración inmobiliaria de las propiedades de un determinado ámbito territorial a los efectos de un reparto impositivo. Ambos sistemas carecían de toda planimetría parcelaria, lo cual inducía a una fácil ocultación fiscal y fraude tributario de la oligarquía dominante constituida por grandes terratenientes. La cuestión de fondo seguía siendo el progresivo aumento de la riqueza imponible y la percepción de unas cargas crecientes que erosionaban las rentas y empeoraban las de por sí difíciles condiciones de vida. En esa coyuntura, a partir del derribo de las murallas de Barcelona, se fue desarrollando un nuevo concepto financiero generador de plusvalías potenciales sobre el valor inmobiliario del suelo urbanizable que cambiaría la percepción de los contribuyentes. Pascual

Madoz, político progresista liberal, impulsó una fórmula económico-financiera que haría posible emitir deuda pública en forma de préstamo hipotecario para el derribo de las murallas o urbanización de los glacijs, garantizado por el valor futuro de la edificabilidad potencial de los solares. Instauró así el urbanismo moderno interconectando los aspectos políticos de oportunidad, emergencia social y generación de empleo, con unas técnicas jurídicas y financieras de inversión público-privada, fundamentadas en la autonomía de los ayuntamientos para financiar las obras públicas de urbanización de los ensanches. El conocimiento generalizado de la fórmula hizo que el interés por el valor inmueble de las propiedades aumentase paralelamente a la especulación de sus potencialidades urbanísticas. En el caso de Palma de Mallorca, la discusión económica se focalizó en el derecho de urbanización y aprovechamiento particular de las propiedades ubicadas en las zonas polémicas de Santa Catalina. El Ministerio de Guerra respondía generalmente de manera desinteresada a la cuestión económica del asunto, ya que no podía alegar derecho alguno de propiedad, aunque el poder militar local, más próximo a los avatares de la sociedad civil, optaba por la compensación de las concesiones excepcionales de edificación en las servidumbres militares. Aún así, éstas no satisfacían las pretensiones de la población civil de Santa Catalina; los pescadores y marineros requerían un barrio entero con mayor capacidad habitacional en aras de mejores condiciones laborales para el control de su flota y beneficio económico de sus negocios; el ayuntamiento auguraba un incremento impositivo de las tasas de la nueva urbanización y de la actividad laboral generada, la revalorización del espacio urbano y un apoyo popular inductor de cierto ventajismo político; y los propietarios de las fincas agrícolas exigían la edificación de sus terrenos especulando con las posibles plusvalías obtenidas de su venta.

III\_ El protagonismo que el organismo militar tenía en la forma concreta de organización del Estado implicaba que la política de defensa constituyese una importante razón de Estado. El supuesto valor superior de la seguridad y supervivencia del Estado se imponía a otros

derechos individuales o colectivos, estimándose lícito la consecución de medidas excepcionales que provocasen un mal menor si con ello se evitase uno mayor. Tal argumentación motivaba la regulación edificatoria de las zonas polémicas extramuros de las plazas de guerra con la pretensión de conservar o incrementar la salud y fuerza del Estado. Sin embargo, limitar el crecimiento físico de las construcciones fuera de las murallas, afectaba directa e indirectamente a múltiples intereses entrelazados que generaban fricciones entre el poder militar y el civil. La impronta militar en el desarrollo del espacio urbano en su conjunto se convirtió a mediados del s.XIX en un asunto público de primer orden y en objeto de una importante instrumentación política. La reforma del ejército planteada tras la muerte de Fernando VIII como una forma de nacionalización de la fuerza armada subordinada al poder político constituido, venía acompañada de una notable profesionalidad de los propios militares, abriéndose a la capacidad y el mérito lo que antes se venía reservando a la voluntad del Rey o a una estirpe aristocrática propietaria de los empleos militares. La reforma haría aumentar la oficialidad y la territorialidad de los cargos, generando más burocracia, diferencias de opinión y conflictos de intereses en el seno del estamento militar, ya que existían consideraciones territoriales de peso que se manifestaban en las relaciones con las autoridades locales y con el sentir de las gentes de una determinada región, muchas de ellas relacionadas con las regulaciones edificatorias de las plazas de guerra. En este contexto de polarización de los cargos oficiales en el ejército, la irrupción de la ideología liberal en el panorama político español, con amplia aceptación en la zona mediterránea, que apostaba por objetivos muy diversos a los que el pensamiento conservador había impuesto durante siglos, fue calando progresivamente en las estructuras militares. Se regularon bastantes supresiones de zonas polémicas, aunque Palma de Mallorca, que mantuvo la vigencia de su plaza fuerte, fue perdiendo su carácter fortificado de modo paulatino sin conseguir la desaparición inmediata de la impronta militar en el núcleo de población. Se pretendía ceder en

cuestiones puntuales pero manteniendo los intereses militares bajo una negociación subordinada y a veces contradictoria que se dilataba en el tiempo. En ocasiones resultaba difícil desde Madrid lograr el rápido cumplimiento de las órdenes en ciudades distantes, con lo que se daba pie a que se gestaran situaciones de hechos consumados, como es caso de Santa Catalina. La fragmentación territorial y la ramificación de los intereses de poder, así como la hipertrofia del ejército, constituyeron el marco perfecto y necesario para que los intereses localistas desarrollasen sus cometidos, más si cabe en Santa Catalina, donde el mayor terrateniente era comandante del cuerpo de ingenieros, Juan Palou de Comasema; potencialmente influyente en las negociaciones políticas y militares para la aprobación del ensanche en defensa de intereses económicos particulares a través de posibles acciones combinadas de trato de favor.

IV\_ A partir de la mitad del s.XVIII la artillería militar inició un nuevo proceso de modernización, aumentando la movilidad, la precisión de alcance eficaz y la cadencia de tiro. La guerra de movimiento en amplios espacios alejados de las fortalezas fue ganando protagonismo. El recinto abaluartado que desde el Renacimiento estaba organizado básicamente para defender con fuego de flanco el pie de las murallas cuando llegaba el asalto, empezaron a perder su utilidad. Debía darse mayor importancia a los fuegos lejanos y a la protección de los orígenes de estos fuegos. El periodo inicial del s.XIX aunque fue una época de duda dominada por la cuestión de su utilidad con posiciones contrapuestas dentro del estamento militar, también fue una época de reflexión en que se sucedieron experiencias y tanteos que propiciaron nuevos sistemas defensivos más modernos y evolucionados para las ciudades, lejos de las teorías de Vauban, prolongando las defensas fuera del recinto con campos atrincherados o fuertes avanzados encargados de dificultar el bombardeo exterior a cargo del enemigo. Durante la segunda mitad del s.XIX, Palma de Mallorca continuó siendo una plaza estratégica para la defensa de la frontera marítima de las Islas Baleares, pero el

conservadurismo militar tuvo que rendirse ante la pujanza de las nuevas técnicas y estrategias que iban dejando obsoletas sus fortificaciones. Aunque las artillerías de costa y los fuertes avanzados no llegaron a construirse de acuerdo a los planes concebidos, cabe pensar que la confianza en su construcción está en la base de la dilatación de las negociaciones para el derribo de las murallas existentes. Las viejas estructuras defensivas no debían demolerse hasta que estuvieran construidas las nuevas aunque la introducción del rayado en los cañones, la retrocarga y los tubos de acero, hicieron finalmente inútil la multiplicación de las obras exteriores.

## **2. Anteproyecto para el ensanche del barrio de Santa Catalina**

Desde 1856, en Palma de Mallorca existía una larga tradición de peticiones por parte de vecinos y propietarios del arrabal de Santa Catalina y del propio Ayuntamiento, solicitando la necesidad del derribo de las murallas o en su defecto permitir el aumento de la barriada que se había ido consolidando a golpe de concesiones especiales en la primera zona polémica de la Plaza. Justificaban la excepcionalidad a través de la condición de “utilidad pública” del ensanche, declaración que constituía una de las pocas vías que permitía obviar la restricción constructiva. Los solicitantes esgrimían motivos de falta de habitación e higiene de una población creciente y concentrada en pequeños espacios, además de los estrictamente comerciales, puesto que los vecinos de Santa Catalina eran navegantes y pescadores que necesitaban vivir cercanos al puerto sin restricciones horarias de obertura y cierre de las puertas del recinto amurallado. Buena prueba de ello y un resumen de la situación general que se vivía en el interior del organismo militar, es una instancia del capitán general de las Baleares en 1856 (Narciso Ametller y Cabrera), donde mostraba su parecer favorable a la supresión de las servidumbres, tanto por la demanda civil existente como por razones militares, mostrando de modo inequívoco su posición contraria a las opiniones de los ingenieros militares que rechazaban de modo unánime las peticiones privadas de

construcción, observando que ese parecer era inconveniente políticamente en tales circunstancias pues ocasionaba disgustos que podían ser explotados por perturbadores del orden. Pero lejos de tales pretensiones, se aprobó ese mismo año la Real Orden de Zonas Polémicas y Ordenanzas Generales del Ejército cuyo objetivo pretendía regular con mayor acierto las servidumbres edificatorias y controlar la incipiente urbanización extramuros de las plazas fuertes delimitando 3 zonas de influencia comprendidas en un radio de 1.250 metros alrededor de las plazas, aplicando un nivel de restricción decreciente en función del distanciamiento de los recintos amurallados. La primera zona, donde se ubicaban las construcciones de Santa Catalina, debía permanecer completamente expedita. Aún así, en los años posteriores, se sucedieron dos proyectos de ensanche propuestos por los vecinos del barrio, ambas peticiones dirigidas directamente a la reina Isabel II. El primero de 1858, que proponía un ensanche en la zona más cercana a la muralla, fue denegado por razones defensivas consiguiéndose únicamente como máxima concesión la posibilidad de ampliación del barrio prudentemente más separado de las fortificaciones de la ciudad, en las segundas o terceras zonas de protección. La afectación del cólera en el arrabal de Santa Catalina en 1865, consecuencia de una barriada limitada en altura y extensión, hacinada en los pisos bajos y subterráneos expuestos a las grandes humedades del terreno, reforzó más si cabe la fuerte demanda civil expansionista que comenzó a reclamar insistentemente desde todas las estancias civiles y algunas también militares, el permiso de nuevas habitaciones. Fruto de ello, Pedro Alcántara Peña postula el primer ensanche para toda la ciudad, pero no se ha encontrado el documento. El segundo proyecto para Santa Catalina, presentado para su aprobación en 1566, esta vez junto a la comisión de obras municipal y con el apoyo del Capitán General de la Islas (José de Reyna), proponía un ensanche más alejado de las murallas (aunque todavía

parcialmente en la primera zona de prohibición). Pero las negativas por razones defensivas del Gobierno y el Ministerio de la Guerra fueron constantes y reincidentes, no sin amargas confrontaciones entre cargos oficiales del ejército. Finalmente, tras el éxito de la Revolución “La Gloriosa” en 1868, las Juntas Revolucionarias de Palma de Mallorca aprobaron unilateralmente la redacción de un nuevo proyecto de ensanche concediendo permisos de edificación sin tenerlo suficientemente desarrollado. Ante tales circunstancias, el Capitán General de la Islas (Mariano Socas) reaccionó creando una comisión especial civil-militar (Diputación Provincial, Ayuntamiento, propietarios de casas y terrenos, Subinspección de Ingenieros) para la redacción, a cargo del Teniente Coronel de Ingenieros Nicolás Cheli y del Comandante de Ingenieros Leopoldo Scheidnagel, del anteproyecto de ensanche para el barrio de Santa Catalina que garantizase las necesidades defensivas de la plaza. El 21 de noviembre de 1868 se da curso al proyecto acompañado de un plano, un informe y una memoria. El proyecto fue aprobado por el Ayuntamiento y la Diputación en los días posteriores. A pesar de recibir reiteradas críticas y desaprobaciones por parte del Ingeniero General (Rafael Echagüe), gracias a un comunicado del Ministro de Gobernación (Práxedes Sagasta) convenciendo al Ministro de la Guerra (Juan Prim) de la necesidad de dicho ensanche y de sus garantías defensivas, es aprobado por el Ministerio de Guerra el 17 de mayo 1869.

## **2.1. Características urbanísticas y defensivas**

El Anteproyecto para el ensanche del barrio de Santa Catalina extramuros de Palma de Mallorca se concibió desde la armonización de los intereses de utilidad pública (necesidades habitacionales, higiénicas y profesionales), con los “*sagrados*” del Estado (parte defensiva de del puerto y Plaza); dos proyectos hermanados en mutua convivencia.

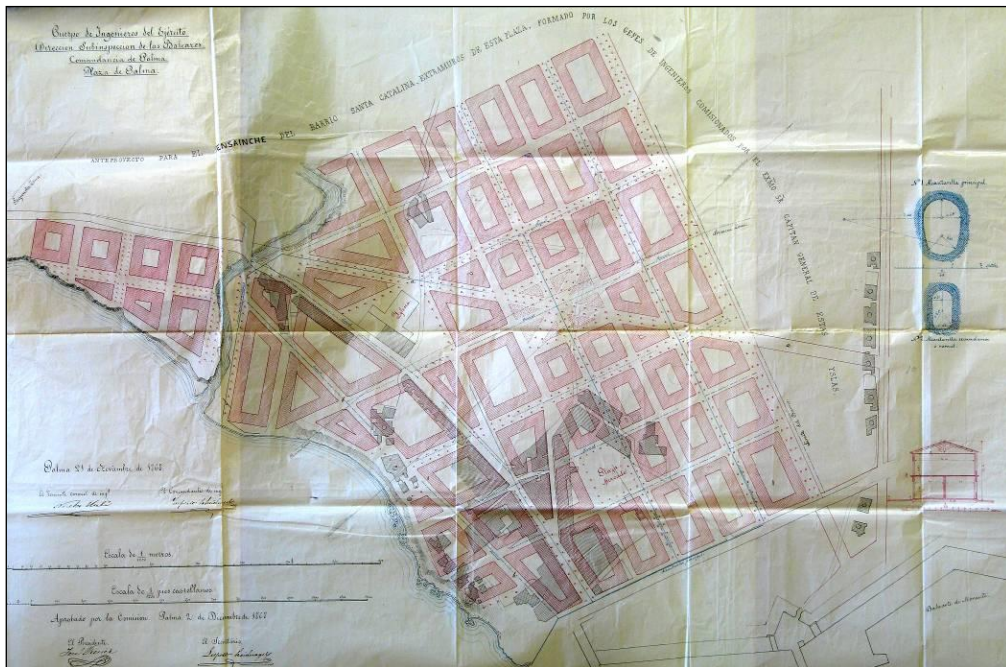


Fig. 1- Anteproyecto para el ensanche del barrio de Santa Catalina de Nicolás Cheli y Leopoldo Scheidnagel, 1868 (España. Ministerio de Defensa. Archivo General Militar de Segovia, Sección 3ª, División 3ª, Legajo 88).

**Emplazamiento:** el ensanche se asienta sobre un glacis de unas 23Ha situado a poniente de la ciudad de Palma, con una suave pendiente descendiente hacia levante con salida al mar, cuya extensión se limita en proporciones para su control defensivo: al oeste, a escasos 50m del camino cubierto, perfectamente batido desde las defensas principales de la muralla; al sur, resguardado por el acantilado d'Es Jonquet abocado a la bahía; al oeste, dominado por los fuegos del castillo de Bellver, proponiéndose un indispensable refuerzo de la posición militar con obras defensivas de un carácter permanente; al norte, limitado convenientemente para dejar libre y expedito el camino frente a la puerta de Santa Catalina, proponiéndose la creación de un fuerte exterior que ocupara la loma próxima a Son Pisà, posición intermedia entre la Plaza y Bellver que dominando las alturas pudiese cubrir y batir los caminos y carreteras por el norte.

**Trazado:** la trama regular de 61 manzanas de traza racionalista se adapta a las edificaciones existentes, incluida la iglesia, y respetando el

camino de comunicación existente entre Palma y Andratx (c/Sant Magí). Se compone de calles y aceras arboladas y articuladas por una gran arteria diagonal de claras reminiscencias cerdánianas, otra de las vías principales de fácil comunicación entre la plaza y el puente sobre el torrente de agua dulce al oeste, a su vez perfectamente enfilada desde el castillo de Bellver. La dirección y alineación de las calles se traza en el sentido idóneo para quedar bien enfiladas y batidas desde el baluarte de San Pedro y el recinto amurallado, con anchos de no menos de 14m para las vías principales y de 9m para las demás. La trama incorpora el espacio público con plazas ajardinadas liberando dos manzanas de la retícula.

**Edificaciones:** La zona edificable se alinea con el perímetro exterior de la manzana permitiendo la ocupación en profundidad de unos 11m, cuyas cortas dimensiones reúnen las necesidades de ventilación y comodidad. El interior de las manzanas quedaba expedito en aras de una mejor defensa. Se limitan la altura de las

construcciones a 2 pisos (Pb+1), sin poder incorporar terrados o azoteas acorde a la necesidad del libre fuego de artillería defensiva, con un margen de 10 a 12m desde el piso de la calle a la cumbre de la cubierta. Las edificaciones tampoco podían incorporar subterráneos, debido a la humedad del terreno y a posibles refugios del enemigo en caso de sitio. Para garantizar la autodestrucción del caserío en caso de necesidad se limitan los espesores de los muros de 18 a 20cm con pilares interiores de 40cm, adosados a los muros para sostén de las armaduras del techo.

*Alcantarillado:* la parte higiénica del ensanche garantiza un sistema cómodo y económico de evacuación de aguas sucias para sortear toda causa de infección bajo un diseño plurifuncional de carácter defensivo con vistas a la guerra de minas. En base a las direcciones y dimensiones de las calles y el desnivel del terreno, se proponen dos tipos de conductos subterráneos para la canalización. El primero para conductos principales y otro para ramales secundarios. Se induce al empleo de hormigones formados de arena y cal hidráulica, de bajo coste, buena calidad, fácil manipulación y prestación de superficies compactas y lisas para la marcha rápida y segura de las aguas. A su vez, se promueve el aprovechamiento de las alcantarillas para el juego de galerías de minas y establecimiento de hornillos a un máximo de 2m de profundidad que aumentasen en un alto grado la eficacia defensiva del proyecto.

## **2.2. Condiciones de edificación y desarrollo**

Una vez aprobado el Anteproyecto para el ensanche del barrio de Santa Catalina, en junio de 1869, se establecen entre autoridades civiles y militares las Condiciones de Edificación para la realización del proyecto. Como fundamento destaca la obligación de la municipalidad en la pronta construcción de las alcantarillas, firme y aceras, de modo que nunca pudiesen resultar dos manzanas en su mayor parte terminadas sin tener la urbanización y el desagüe conveniente. A fin de que estas obras tuviesen pronta realización, el municipio debía cargar a prorrata a los dueños de los terrenos edificables, o por convenio

mutuo, el importe de las obras (alcantarillas y vías) cuyo reembolso obtendrían los propietarios en la venta de sus solares, teniendo en cuenta el beneficio y mayor valor que adquiere la propiedad por el ensanche aprobado en la zona edificable. No era permitido ocupar los patios interiores de manzana, donde los propietarios podían establecer sus enverjados o cercas de sillería para la división de su terreno. En los meses sucesivos se aprobarían otras adiciones para la construcción de pozos, cisternas y ramales de cañería para las aguas sucias, debido al lento desarrollo urbanístico, así como dar mayor altura a las fachadas, sin alterar la máxima de 10,5m marcados para la cumbre de los edificios, lo cual permitía añadir un piso más en altura (Pb+2) reduciendo la altura libre interior entre forjados. Cabe decir que el proyecto carecía de parcelario y por lo tanto, las dimensiones de parcelación responden más bien a la voluntad o capacidad constructiva del propietario de los terrenos dentro del espacio edificable, normalmente buscando obtener el mayor número de frentes de parcela a las calles de mayor importancia. El Ministerio de Guerra tramitaba intensamente la reforma del gran fuerte de Bellver y la construcción del fuerte avanzado para 20 piezas en las alturas de Son Pisà, dada la conveniencia de construir primero las defensas que el ensanche. Pero en 1871, el levantamiento de los planos y trabajos preliminares para su construcción acabaron desestimándose. La imposición de las nuevas técnicas armamentísticas fue imponiendo su lógica y ese mismo año se aprobó la Real Orden de Polígonos de Excepción, en el que se incluía el ensanche de Santa Catalina. Tras la restauración borbónica de Alfonso XII, se inicia un nuevo proceso de relajación de las zonas polémicas que culminaría con la ampliación del ensanche en 1881. Por último, la Ley de Supresión de Zonas Polémicas de 1895, pasaría los terrenos a la competencia municipal, se cancelaban las restricciones edificatorias y los edificios de Santa Catalina iniciaron a elevarse en altura a las puertas del deseado derribo de las murallas de Palma.

### 3. Conclusiones

El ensanche de Santa Catalina fue trazado convenientemente en aras de minimizar el perjuicio a la defensa de la plaza de Palma e incluso contribuir eficazmente en la resistencia de un sistema defensivo integral. Según los promotores, podía contribuir en gran medida a la defensa general de todo el terreno que ocupaba, cubriéndose en el momento preciso por obras de campaña y en caso de sitio, cayendo en manos enemigas, no ser motivo de preocupación antes de que fuese destruido y convertido en un verdadero montón de ruinas. Esgrimían que los barrios inmediatos a las fortificaciones reunían tales condiciones que no era fácil sacar partido para el ataque, puesto que la defensa tenía

ventaja y en último caso, sus ruinas eran tan perjudiciales para el agresor que no le era posible alojarse en ellas ante los fuegos eficaces de la Plaza y de los fuertes avanzados.

Es imprescindible preservar este interesante proyecto basado en conceptos defensivos modernos del siglo XIX, tanto en su trazado como en su morfología urbana, siendo testimonio de un modelo único de urbanismo militar digno de ser transmitido a generaciones futuras. Pasados más de cien años, no debe olvidarse, para un mejor conocimiento y valoración patrimonial del mismo, que el diseño de ensanche que impregnó de carácter al barrio de Santa Catalina se basó en la defensa integral de la plaza de Palma de Mallorca.

### Referencias

- Archivo Municipal de Palma de Mallorca.  
Archivo Intermedio Militar de las Islas Baleares.  
Archivo General Militar de Segovia. <http://www.portalcultura.mde.es/cultural/archivos/>  
Alcántara Peña, Pedro (1891), *Guía Manual de las Islas Baleares*, Ed. Juan Tous.  
Díaz Campmany, C. (2004), *La fortificación abaluartada: una arquitectura militar y política*, Ministerio de Defensa. Centro de Publicaciones.  
Estada, Eusebi (1892), *La ciudad de Palma*. Prólogo de Carlos García-Delgado Segués. Presentación I, Francesc Bujosa i Homar, presentación II, Miquel Seguí Aznar, edición facsímil de la de 1892.  
García Delgado, C. (1976), *Revista 2c Construcción de la Ciudad. Nº13 Ciutat de Mallorca: evolución y permanencia del centro histórico*, Ed. Grupo 2c.  
Más Hernández, R. (2003), *La presencia militar en las ciudades. Orígenes y desarrollo del espacio urbano militar en España*, Ed. Catarata.  
Montejo, Fabián. Página Web Alta Mar. <http://fabian.baleaerweb.net/>  
Rosselló Verger, Vincenc M. (2008), *Cartografia històrica dels Països Catalans*, Institut d'Estudis Catalans.  
Sabater Jesús, M. (2011), *Santa Catalina, el meu barri*. Colección del Ajuntament de Palma.  
Santaner Mari, J. (1967), *Historia del arrabal de Santa Catalina*, Ed. Gráficas Miramar.  
Solà-Morales i Rubió, Manuel de (1997), *Las formas de crecimiento urbano*, Edicions UPC.  
Tarragó i Cid, S. (2012), *El plano de los alrededores de Barcelona y el proyecto de su Reforma y Ensanche*, Fundación Agbar.  
Tous Meliá, J. (2002), *Palma a través de la cartografía (1596-1902)*. Catálogo exposición, Colección del Ajuntament de Palma.  
Guillermo Morales, Javier García Bellido y Agustín de Asís, (2005), *Pascual Madoz (1805-1870). Un político transformador del territorio*. Universidad Carlos III de Madrid. Instituto Pascual Madoz.



## **Fortifications in the territory of Alessandria: an heritage to preserve and enhance**

**Anna Marotta**

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

### **Abstract**

From the Middle Ages and up to the nineteenth century, the heritage of architecture for the defense in the territory of Alessandria in Piedmont constitute a coherent system of examples that weld the theory of handbooks with the practice of the construction, intended to protect places and cities in this region: Casale Monferrato, Alessandria, Gavi etc. From Sebastien Vauban to the "father Engineer" Vincenzo da Fiorenzuola and to Lorenzo Bernardino Pinto, Antonio Ignazio Bertola, Gaspare Beretta (and beyond) the presence of designs and achievements in this area is configured as authentic and tangible "anthology of models for the defense "in Europe, for which the writer has in place for twenty years a systematic scientific research. On this occasion, we will address the possibility of rebuilding, also virtually, those episodes in the territory as a whole, to arrive at a deeper understanding both for the disclosure, as for cultural tourism.

**Keywords:** representation, treatise and handbooks, architectural heritage, virtual reconstruction.

### **1. Premessa**

La ricerca considera temi locali del territorio dell'Alessandrino e li riporta ad una dimensione di più ampio respiro considerando l'ambito nazionale e internazionale sfruttando punti di vista e di analisi che coinvolgono la dimensione interdisciplinare caratteristica di ogni progetto sviluppato ad ampio raggio. La Cittadella di Alessandria in Piemonte è oggetto di numerose petizioni e iniziative per possibili opzioni di candidatura tra i beni tutelati dall'UNESCO. La fortezza, vera e propria antologia tipologica "nel territorio della "difesa" europeo, è programmaticamente e sistematicamente inserita nella "rete" dei sistemi difensivi europei, mediante appropriate mappature e periodizzazioni. Gli studi ventennali condotti da Anna Marotta sul tema delle fortificazioni dell'Alessandrino (con la collana edita dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Alessandria)

sono stati sviluppati ulteriormente dal 2010 in collaborazione con Serena Abello in occasione delle ricerche legate al dottorato di ricerca in Beni Culturali (Politecnico di Torino) conclusesi con la tesi "Dalla tradizione all'innovazione: la virtualità a supporto di memoria e conoscenza.

La Cittadella di Alessandria". I risultati raggiunti sono stati poi convogliati all'interno di nuovi filoni di ricerca progettati da Anna Marotta in relazione a una nuova possibile destinazione proposta per la Cittadella di Alessandria come luogo parte di possibili percorsi dello spirito "dalla guerra alla pace", concetto che potrebbe estendersi a un più ampio sistema di fortezze. A tal proposito è stato coinvolto anche l'ICOMOS Italia che potrà svolgere un ruolo strategico per perseguire in modo più efficace questi obbiettivi.

### **1.1. La Cittadella di Alessandria nella rete dei luoghi della difesa**

La conservazione del patrimonio culturale - anche del paesaggio - nel suo insieme e (anche) nella sua complessità consente di valorizzarlo meglio e più consapevolmente.

Questo vale anche per la Cittadella di Alessandria in Piemonte, che è stata oggetto di petizioni e iniziative anche per una possibile candidatura UNESCO.

La Cittadella di Alessandria in Piemonte (1738), vera e propria antologia tipologica "nel territorio europeo di difesa", è stata programmaticamente e sistematicamente inclusa nella "rete" dei sistemi di difesa in Europa a luogo e ampiamente studiati da Anna Marotta, attraverso la mappatura e la periodizzazione del caso. La nuova proposta è una Cittadella di Alessandria "dalla guerra alla pace", un concetto che potrebbe essere diffuso a un più ampio sistema di fortezze. A tal fine, l'ICOMOS Italia - attraverso il suo presidente, Maurizio Di Stefano - svolgerà un ruolo strategico nel modo più efficace per perseguire questi obiettivi.

Si tratta di una fortezza, una grande macchina da guerra, ma la proposta di Marotta intende trasformarla in un "luogo-museo" per il culto, la tolleranza e la pace attraverso la creazione di un "percorso per lo spirito". Ciò significa che per aggiornare e invertire il concetto dei Sacri Monti tra Riforma e Controriforma: i limiti non sono più territoriali o concettuali, ma i rapporti tra i luoghi diventano dinamici attraverso strumenti di scambio tra culture e fedi, in materia di "identità in differenze". Potrebbe essere l'applicazione pratica di ciò che Gandhi ha detto: "Forse ci vorrà del tempo prima che la legge dell'amore venga presa in considerazione negli affari internazionali, ma se vogliamo salvarci e dare un importante contributo al progresso del mondo, dobbiamo seguire con convinzione e diligenza la via della pace".

La lettura della fortezza alessandrina può essere ricondotta all'interno di molteplici sistemi di osservazione.

Tra le ricerche coordinate da Anna Marotta presso il Dipartimento di Architettura e Design

del Politecnico di Torino, Serena Abello ha approfondito, con la sua tesi di dottorato, alcune tematiche legate alla proposta di alcuni possibili scenari per delineare - in termini congruenti e rispettosi del luogo - un progetto di comunicazione che consenta una lettura integrata della fortezza in sistema più ampiamente inteso.

Le vicende della Cittadella di Alessandria sono concatenate con quelle di numerose fortezze del territorio circostante ma anche - e soprattutto - del territorio regionale, nazionale e internazionale.

Essa può essere concepita come luogo di scambio culturale che - coinvolgendo Amministrazioni, enti pubblici e privati - possa stimolare la proposta per la discussione e il dibattito attraverso l'organizzazione di occasioni di incontro come convegni - inerenti l'ambito locale, nazionale ma, soprattutto internazionale - favorendo l'opportunità della prestigiosa location - sede di tali iniziative - di essere conosciuta e apprezzata.

A tal proposito Anna Marotta ha considerato la possibilità di inserire questo sito nella "rete" dei luoghi un tempo destinati alla "guerra" ed oggi ipotetici centri di incontro e "di pace".

Dalle suggestioni originate mediante tentativi di comparazione (analizzati nella pubblicistica edita degli ultimi vent'anni e più), sono scaturite ricerche inerenti le similitudini esistenti tra una serie di esempi prescelti attraverso criteri (caratteri visivi, geometrici e strutturali) che hanno consentito il paragone di esempi coevi alla Cittadella di Alessandria (locali, nazionali e internazionali). Tale selezione, è stata eseguita in riferimento alle fonti consultate: alcuni sono luoghi menzionati nella pubblicistica di riferimento come, ad esempio, nel volume dedicato alla fortezza alessandrina curato proprio da Anna Marotta. Altri parametri di selezione hanno condotto a una casistica di fortezze appartenenti all'opera di Vauban - alcune delle quali sono parte del patrimonio riconosciuto dall'UNESCO - mentre più in generale sono stati individuati i sistemi di difesa realizzati "alla moderna".



teoriche, altre seguono le esigenze specifiche del luogo) disegnano e rimodellano il territorio: dal castello alla cittadella, fino alla definizione delle città di fondazione, sono ripercorse e perseguite le regole della geometria.

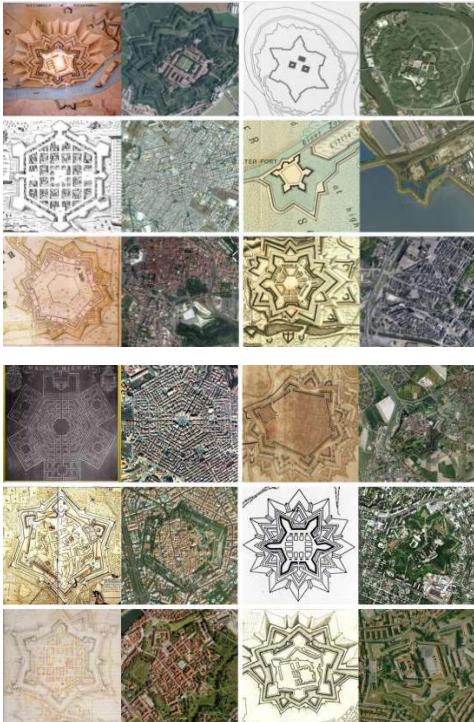


Fig. 4- Selezione di casi studio rispetto al criterio della geometria della forma esagonale regolare e irregolare. Una possibile rete di fortezze "dalla guerra alla pace". Elaborazione di Serena Abello 2013.

Il quadro sinottico descrive una selezione – definendo come criterio quello della geometria regolare e irregolare della forma esagonale – del primo accorpamento preliminare per la catalogazione delle informazioni inerenti le fortificazioni. Essa è stata consentita a seguito dei dati raccolti nelle Schede iconografiche. Fortificazioni “alla moderna”. Cittadelle e città di fondazione . Insieme al caso alessandrino possono essere comparati casi quali Charleroi in Belgio, Karlovac in Croazia, Naarden nei Paesi Bassi, Perpignan e Charleville in Francia, ecc.

## 1.2 Itinerari dello spirito nei luoghi della difesa

Tra i possibili risultati relativi ai temi dei "Percorsi dello Spirito", è stato possibile introdurre un altro progetto, che unisce diversi campi di ricerca, in cui l'autore e il suo gruppo di ricerca sono impegnati da lungo tempo.

Il nostro Papa Bergoglio porta lo stesso nome del quartiere che oggi ospita la Cittadella di Alessandria. A questo proposito, il secondo progetto riguarda l'importante complesso fortificato del Piemonte (oggi libero dall'occupazione militare) in una proposta, che intende convertire un luogo di guerra in un luogo di pace: una sorta di museo, dedicato a multi-fede, tolleranza e la spiritualità, attraverso la realizzazione di un percorso dello Spirito, non diverso da quello concepito per l'Ospedale. Si basa quindi su alcuni principi fondamentali: **informazione, conoscenza, comprensione e condivisione.**



Fig. 5- Vista aerea della Cittadella di Alessandria

All'interno di più ampie e complesse iniziative per la riorganizzazione e la rifunzionalizzazione delle strutture ospedaliere della città di Torino e in particolare della cosiddetta “Città della Salute e della Scienza”, in data 04/02/2013 veniva sottoscritto il “Contratto di ricerca tra l’Agenzia Regionale per i Servizi Sanitari (ARESS) e il Dipartimento di Architettura e Design (DAD) del Politecnico di Torino relativo allo sviluppo del progetto “Stanze del silenzio/Percorsi dello Spirito”. Responsabile scientifico la prof. Anna Marotta (DAD).

Il progetto “Stanze del Silenzio” si inserisce nei percorsi progettuali di A.Re.S.S. quale declinazione tematica dei criteri e indirizzi generali di pianificazione e progettazione delineati nel Master Plan della Città della Salute e della Scienza di Torino. In particolare si qualifica come approfondimento specifico dei temi relativi al rapporto ed alle modalità di interazione tra “funzioni e luoghi di cura” e “funzioni e luoghi di culto” in riferimento a un contesto ospedaliero caratterizzato sia da una grande complessità di prestazioni e relazioni, sia da un’elevata eterogeneità dell’utenza sotto gli aspetti anagrafici, sociali e culturali.

Accanto ai luoghi di culto cattolico sono infatti da valutarsi le possibilità di realizzazione di sale del silenzio o di luoghi “multiculto”, ovvero la realizzazione di luoghi dedicati a culti specifici. In questo senso i luoghi dedicati al culto dovranno tener conto delle diverse esigenze e connotazioni dell’utenza a cui sono rivolti e dovranno trovare idonea localizzazione rispetto alle funzioni ed alle attività svolte in Città della Salute e della Scienza di Torino.

All’interno del presente lavoro, si riconferma (per l’intero sistema), anche alla luce di quanto finora espresso, il concetto e il valore di “percorso della mente e dell’anima”: non solo per convogliare in un luogo preciso chi abbia esigenze di raccoglimento, riflessione e meditazione, ma anche per

### “irradiare spiritualità”

in tutto il complesso di Città della Salute e della Scienza di Torino.

Si rafforza così il concetto di “sostenibilità dello spirito”: una sostenibilità non solo ecologica e/o tecnologica, ma anche etica e culturale, secondo la quale la dimensione del pensiero e dell’anima costituisce un’esperienza forte (costante e condivisa, non relegata a pochi momenti della giornata o della settimana). Una dimensione che ci aiuti ad accettare le personali difficoltà del vivere, per aggiungere qualità non solo materiali alla nostra esistenza, ma anche per trovare valori comuni nel confronto collettivo, nel rispetto del complesso sistema delle differenze religiose: per “fare comunità”. Un’educazione alla

condivisione, dunque, articolata secondo un percorso che potrebbe essere suddiviso nelle seguenti fasi:

### **informare, conoscere, comprendere, condividere**

Tra i possibili risultati relativi ai temi dei “Percorsi dello Spirito”, è stato possibile introdurre un altro progetto, che unisce diversi campi di ricerca, in cui l'autore e il suo gruppo di ricerca sono impegnati da lungo tempo.

Alcune proposte progettuali prevedono l’inserimento del punto informativo (in base, ad esempio, di calendari diversi Festa), simbologia di varie religioni, templi e case di preghiera, grazie alla realizzazione di proiezioni digitali interattivi, che potrebbero coinvolgere gli utenti nelle esperienze multiculturali, con grande condivisione affettiva.

Tra i primi riferimenti, potremmo ricordare il Centro Nobel per la Pace, che ha sede in una ex stazione ferroviaria di Oslo, ospiterà il Campo Nobel, una suggestiva installazione di arte, che simboleggia un giardino.

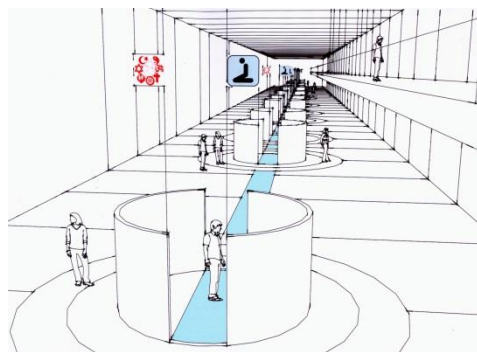


Fig. 6- Simulazione meta progetto - possibili suggestioni formali e funzionali - elaborazione a cura del Politecnico di Torino-DAD

Un altro esempio - che non può essere dimenticato - è il Centro per la pace (Peres Peace House) di Jaffa, in Israele commissionato da Simon Peres (Premio Nobel per la Pace), il cui progettista è Massimiliano Fuksas.

Il centro è stato concepito come un luogo destinato a diventare la sede principale di discussione delle iniziative arabo-israeliana,

nella prospettiva di un graduale processo di pacificazione in Medio Oriente, la promozione di progetti per l'emancipazione dei gruppi locali e dei singoli individui. Il primo evento che si è svolto all'interno dell'edificio è stata la cerimonia per la laurea di ventuno donne, la maggior parte di loro erano arabe.



Fig. 7- Centro per la Pace (Peres Peace House), Jaffa, Israele. Progetto di Massimiliano Fuksas (2009). Immagine tratte da: (a sinistra) [http://www.architectural.com/massimiliano-and-doriana-fuksas-peres-peace-house/peres\\_peace\\_house\\_019/](http://www.architectural.com/massimiliano-and-doriana-fuksas-peres-peace-house/peres_peace_house_019/) e (a destra) <http://www.dailytonic.com/peres-peace-house-jaffaisrael/>

Il Centro per la Pace è un parallelepipedo ottenuto dalla stratificazione di piani irregolari di calcestruzzo e vetro traslucido. La struttura è illuminata durante tutto il giorno e tutta la notte, anche grazie al progetto di illuminazione interna, offrendo un'immagine quasi magica, che convogli il messaggio spirituale espresso dall'architettura.

In conclusione, se l'architettura può essere "terapeutica", può essere compresa come bene culturale e può (deve) essere un luogo per costruire la pace; la pace dell'anima, e non solo

individuale. Una proposta è perciò quella degli Itinerari e Percorsi dello Spirito, che - per il momento - sono stati proposti nei luoghi ospedalieri, ma che possono essere implementati in altre situazioni che coinvolgono la collettività. Possiamo essere d'accordo con Gandhi, quando afferma: "Forse ci vorrà del tempo, prima che la Legge dell'Amore è adottata in affari internazionali, ma se vogliamo salvare noi stessi e dare un importante contributo al progresso del mondo, dobbiamo percorrere con determinazione la via della pace".

L'edificio appoggia su un basamento monolitico, dove sono distribuiti gli ingressi per autoveicoli e pedoni.



Fig. 8- Centro per la Pace (Peres Peace House), Jaffa, Israele. Progetto di Massimiliano Fuksas (2009).

## References

- Marotta A., Lombardi M. (2013), *Anima valens in corpore aegro. Luoghi dello spirito nella Città della Salute e della Scienza di Torino. Percorsi di cura dello spirito. Sale del silenzio, sale multiculto, chiese*. Ananke Editore. Roma. pp. 1-94.
- Marotta A. (2013), "Cultura della visione per conservare e valorizzare: il caso della Cittadella di Alessandria / Culture of vision to preserve and enhance: the case of Citadel of Alexandria". In: *35° Convegno internazionale dei docenti della Rappresentazione. Patrimoni e Siti Unesco. Memoria, misura e armonia / Heritage and Unesco Sites. Memory, measure and harmony*, Matera, 24-26 ottobre 2013. pp. 615-622.
- Marotta A. (2013), "Visione sostenibile (Sustainable Vision in the Conservation of Cultural Heritage Project)". In: *Heritage architecture landesign focus on conseration regeneration innovation, Le vie dei Mercanti - XI Forum Internazionale di Studi, Aversa/Capri, 13-15 giugno 2013*. pp. 1210-1219.

- Marotta A. (2012), "From drawing in the treatises to building in the construction sites: examples in Piemonte". In: *Between East and West. Transposition of cultural systems and military technology of fortified landscapes*, Poppi (AR) - Firenze, 7-13 maggio 2012. pp. 76-80.
- Marotta A. (2012), "Geometria e costruzione: modelli mentali e tipi realizzati nel territorio della difesa". In: *disegnare con...*, vol. 5 n. 9, pp. 161-166. - ISSN 1828-5961.
- Marotta A., Abello S. (2012), "Paesaggi culturali in transizione: sistemi della difesa del territorio dall'Unità d'Italia all'Unione europea". In: *Topscape paysage*, vol.1. Overvi, pp. 896-925.
- Marotta A.G. (2005), "Il disegno delle fortificazioni milanesi nell'Alessandrino". In *Graziella Colmuto Zanella, Flavio Conti, Luciano Roncai (a cura di), La difesa della Lombardia spagnola*. Atti del Convegno di Studi, Politecnico di Milano, 1998. pp. 279-296.
- Marotta A.G.; A. G (2002), "La "figura urbana" nei disegni della città difesa. Fortezze conservate e fortezze cancellate nell'Alessandrino". In *Il disegno della città. Opera aperta nel tempo*. Convegno Internazionale A.E.D.
- Marotta A.G. (a cura di) (1991), *La cittadella di Alessandria una fortezza per il territorio dal settecento all'unità*. Cassa di Risparmio di Alessandria. Alessandria.
- Marotta A.G. (1990), "Casale baluardo d'Italia nella strategia risorgimentale". In: *La Cittadella di casale da fortezza del Monferrato a baluardo d'Italia 1590-1859*. Cassa di Risparmio di Alessandria. Alessandria.
- Marotta A.G. (1990) (a cura di), *La Cittadella di casale da fortezza del Monferrato a baluardo d'Italia 1590-1859*. Cassa di Risparmio di Alessandria. Alessandria.





## Los sistemas defensivos del Real Arsenal de Cartagena (S. XVIII)<sup>1</sup>

José Antonio Martínez López

Universidad Católica San Antonio Murcia. Murcia, España, jalopez712@ucam.edu

### Abstract

Cartagena and its arsenal became the main facility of the Spanish Mediterranean during the 18th century. Dozens of fortification were built in order to defend them, which were organised into three large systems of defence. The first was created for the immediate protection of the shipyard by means of perimeter ramparts, which enclosed the facilities, and a battery to the port side. The second was associated with marine defence and was formed by a series of defence batteries built at the mouth of the harbour. Finally, land defence was dealt with by means of the construction of town ramparts and several external forts on the main hills. These defences managed to protect the arsenal and the city against possible attacks from outside and the majority remained in service until the beginning of the 20th century, when a large number were abandoned.

**Keywords:** Cartagena, Real Arsenal, defense system.

### 1. Introducción

Al finalizar la Guerra de Sucesión, con el cambio dinástico España inició un periodo de profundas reformas que se generalizaron a lo largo del siglo XVIII. Fueron de especial trascendencia las aplicadas en el ámbito naval en su más amplio sentido (Pérez, 1980).

El dominio del mar fue una cuestión estratégica ya que para poder conservar los territorios de ultramar y garantizar el comercio hubo que contar con los medios marítimos adecuados. Por ello las naciones europeas edificaron en sus principales puertos una serie de bases navales con el objeto de poder construir las flotas y mantenerlas. Para la defensa de los arsenales se desarrollaron ingentes obras de fortificación.

En España, bajo el mandato del ministro Patiño se planificó una profunda renovación de la Armada con la creación de una nueva estructura organizada en Departamentos Marítimos cada uno de ellos asociado a un arsenal: Norte, Mediodía y Levante, este último con sede en Cartagena (Pérez, 2005). En estos arsenales se

construyeron decenas de navíos tecnológicamente muy avanzados, permitiendo que España fuese en el siglo XVIII una potencia naval de primer orden.

El Arsenal de Cartagena fue la culminación de un largo proyecto que perseguía dotar a la ciudad de unas infraestructuras portuarias y que se inició hacia 1540 con la designación de la ciudad como una de las sedes de la Proveduría de Armadas y Fronteras, institución dedicada, entre otras funciones, al mantenimiento y avituallamiento de las flotas de galeras, labor centralizada en la Casa del Rey. Este proyecto continuó en 1670 con el plan que Lorenzo Possi propuso para construir un puerto donde pudiesen fondear las flotas al haber sido designada Cartagena dos años antes base permanente de las Galeras de España. Hubo que esperar a 1749 para la aprobación e inicio de los trabajos de un proyecto más ambicioso, el de un arsenal con su marina completa para construir y mantener los navíos de la Real Armada y cuyas obras se

prolongaron hasta 1782. Una parte de ese arsenal continua hoy día cumpliendo las funciones para las que fue diseñado (Peñalver, 2011)<sup>2</sup>.

A lo largo del siglo XVIII el Arsenal de Cartagena se convirtió en la instalación industrial más importante del Mediterráneo español, generando un significativo aumento demográfico y transformando la trama urbana con la proyección y ejecución de numerosas obras civiles y militares.

A lo largo de los últimos años están viendo la luz bastantes trabajos de investigación sobre diversos aspectos relacionados con esta instalación (Anca, 2007), (Inieta, 2002), (Melendreras, 2009), (Rubio, 1988), (Rubio, 2001), (Roda, 2003).

Este artículo aborda de forma sintética los tres sistemas defensivos que se crearon para la protección del arsenal. El primero de ellos fue el desarrollado para la propia seguridad del astillero, formado por un muro perimetral y una batería en el frente portuario; el segundo se desplegó en el frente marítimo y estuvo compuesto por una serie de baterías costeras; y por último, el sistema defensivo terrestre formado por una fortificación urbana abaluartada y una serie de fuertes exteriores situados sobre las principales cumbres que dominan la población.

## **2. La defensa inmediata del arsenal. El muro perimetral y la batería.**

### **2.1. El muro perimetral**

La preocupación por la seguridad del arsenal fue una cuestión prioritaria desde el primer momento ya que había que controlar el acceso de personas al astillero e impedir la sustracción de materiales, y al mismo tiempo evitar sabotajes que pudiese arruinar todo lo que se estaba edificando. Por ello se tomaron medidas extraordinarias y se dictaron normas tan estrictas como por ejemplo prohibir la entrada al recinto con fósforos. No hay que olvidar que las materias primas con las que se trabajaba en su interior eran altamente inflamables: maderas, cáñamo, algodón, betunes, etc.

A finales de 1749, Feringán envió al marqués de la Ensenada el proyecto y el presupuesto de la defensa perimetral para cerrar el arsenal<sup>3</sup>. Propuso cercarlo con un muro de cal y canto de 15 pies de alto coronado de lajas de sillería de tres pies de grueso y además planteó que entre el arsenal y la ciudad quedase una calle de 26 tuesas de ancho (Pérez-Crespo, 1992).

Este muro se inició en las proximidades de la puerta del Muelle para cambiar su trayectoria en el comienzo de la calle Real, espacio nuevo que se generó a partir de la demolición de una buena parte del caserío de esta zona. Esta calle delimitó en toda su extensión el perímetro del muro por la parte oriental de la ciudad hasta llegar a la rambla de Benipila, donde se unió y aprovechó las tierras del malecón realizado para desviar sus aguas a la Algameca Chica. Hacia esta dirección discurrió un nuevo tramo del muro hasta llegar a las inmediaciones de la falda del monte de las Galeras, donde tras marcar un nuevo giro al este, a través de la parte inferior de su ladera continuó hasta llegar al mar, en el mismo punto donde se encontraba la caseta que guardaba la cadena que diariamente se desplegaba por la noche para cerrar la bocana de la dársena del arsenal.

Las obras del muro dieron comienzo el 9 de septiembre de 1750 tal y como había proyectado Sebastián Feringán y en 1762, año en el que fallece el ingeniero, la cerca estaba finalizada en su totalidad.

### **2.2. La batería del Arsenal**

Para la zona marítima del arsenal Feringán proyectó la construcción de un frente de fortificación que protegiese su entrada. Debía ubicarse o bien en el propio arsenal o más adelantado en lo que denominó en su proyecto el muelle para el comercio<sup>4</sup>.

Esta última infraestructura, la más avanzada en el puerto, no se construyó, por lo que la defensa de la fachada marítima del arsenal quedó retranqueada y organizada en un frente de fortificación formado por dos medios baluartes unidos por una cortina, un hornabeque.

El medio baluarte situado al oeste se denominó de Santa Bárbara y el situado en el extremo

opuesto, que en principio se proyectó como un baluarte completo, cuyo flanco debía aprovechar el antiguo muelle y unirse con la nueva muralla de la ciudad que se había proyectado, se denominó baluarte de San Fernando.

Su construcción fue compleja ya que la obra tuvo que cimentarse sobre lodos y fue necesario utilizar un sistema de pilotaje hincando decenas de troncos de pino para poder asentar sobre ellos los grandes sillares de piedra marmoleña de los alzados. Además, esta estructura sirvió por su cara interna para contener los rellenos que se estaban depositando para formar una gran explanada sobre la que se edificaron diversas instalaciones del arsenal, destacando el Cuartel de Presidarios y Esclavos.

Este frente defensivo se conoció como batería del Arsenal y fue artillado con cerca de 40 piezas, convirtiéndose en el último reducto del complejo sistema defensivo frente a un ataque marítimo. De tal forma que un navío enemigo que pretendiese atacar el arsenal necesitaría contar con viento favorable, sortear las diversas lajas de la bocana y al mismo tiempo evitar no quedar desarbolado por el fuego masivo de las baterías de la entrada del puerto y además evitar la artillería situada en el castillo y en la propia fortificación urbana dispuesta sobre los baluartes marítimos y por último enfrentarse a la batería del Arsenal.

Hoy día tan sólo se conserva la cortina ya que los baluartes de los extremos fueron desmontados en posteriores obras, el de Santa Bárbara en los años 60 del siglo pasado con el objeto de ampliar la bocana del arsenal. Esta batería ha sido recientemente recreada con la colocación por parte del Museo Naval de varias piezas de artillería que rememoran su primitiva función.

### **3. La defensa marítima. Las baterías de la bocana del puerto**

En el siglo XVI y de forma progresiva se generalizó el uso de la artillería pirobalística en los navíos aumentando considerablemente su poder destructivo, por ello fue necesario desarrollar sistemas defensivos estáticos capaces de batir con fuego masivo las flotas enemigas.

No fue hasta la mitad del siglo XVII cuando se materializó la construcción de la primera fortificación en la entrada del puerto tras el fracaso de varios intentos previos (Rubio 2000 / Velasco, 2009). Hubo que buscar una solución que estratégicamente fuese satisfactoria y económicamente viable. El lugar elegido fue la punta de Trincabotijas, situada en la falda del monte de San Julián. Allí se realizó el 9 de septiembre de 1640 un ensayo artillero con el objeto de comprobar si desde aquí los fuegos podían cubrir tanto la entrada del puerto como Escombreras y las Algamecas. Varios disparos dejaron de manifiesto el éxito del ensayo dando comienzo las obras de una nueva fortificación en este enclave, la primera del futuro sistema defensivo del puerto de Cartagena.

El 10 de mayo de 1683, ante la ruptura de hostilidades con Francia y la presencia de su flota en el Mediterráneo, se ordenó la construcción de nuevas fortificaciones en las puntas de poniente con el objeto de cerrar la bocana con fuego cruzado, en concreto se eligieron las puntas de Podadera y Navidad<sup>5</sup>. La elección de estos puntos geográficos fue una solución muy eficaz, pues no sólo se controlaba el acceso al puerto, sino también a las Algamecas y Escombreras.

Al final de la Guerra de Sucesión estas defensas costeras estaban en un estado de ruina total<sup>6</sup>. Esta situación se mantuvo hasta la segunda mitad del siglo XVIII cuando, paralelamente a la construcción del arsenal, se diseñó un sistema defensivo permanente.

El ingeniero Esteban Panón fue destinado a Cartagena con esta misión y desde septiembre de 1739 a los primeros meses de 1740 se encargó de proponer el plan de defensa general del puerto de Cartagena que fue inmediatamente aprobado dando a continuación inicio las obras<sup>7</sup>. En una primera fase los trabajos se centraron en poner en estado de defensa las baterías ya existentes: Trincabotijas, Navidad, Santa Ana y Podaderas; y en proyectar y ejecutar una serie de baterías a barbata como la de Santa Florentina, San Isidoro, San Leandro o Algameca Chica. Tras finalizar la primera fase abordó la

construcción de una segunda batería en la Podadera, otra en Escombreras, la defensa del monte de las Galeras y dos baterías dentro de la dársena: San Nicolás y San Alejo. A principios de 1743, Panón finalizó su estancia en Cartagena, en tres años había conseguido dejar formado el sistema defensivo de la bahía de Cartagena.

Quedó configurado en el frente de levante por cuatro fortificaciones. En San Leandro una batería articulada en tres niveles. Siguiendo la línea de costa San Isidoro y Santa Florentina, comunicadas entre sí y que por su emplazamiento cubrieron también la entrada a las Algamecas. A poca distancia se dispuso la batería de Santa Ana. Finalmente, para cerrar la entrada a Escombreras se construyeron las baterías de Trincabotijas, Alta y Baja. En el frente de poniente, la batería de la Podadera (llamada también de San Juan) quedó establecida en dos reductos: Podadera Baja que protegió el puerto y Alta que defendió las Algamecas. La batería de Navidad cruzó sus fuegos con la de Santa Ana y cubrió la entrada a la bahía de Escombreras. Igualmente se estableció en el Espalmador una batería, la del Apostolado. Finalmente, al pie del castillo de la Concepción se levantaron de nuevo dos baterías: San Nicolás y San Alejo y se remozó la de San Carlos. En Escombreras, el ingeniero propuso levantar una batería o fuerte en la Uña del Gato, próxima a Trincabotijas, para defender directamente la entrada a esta bahía por la parte izquierda.

A lo largo de los años siguientes sucesivos ingenieros acometieron actuaciones de mantenimiento<sup>8</sup> y algunas obras nuevas ante el estado de guerra con otros países, como es el caso de las baterías provisionales construidas en 1770 en el Soto de la Podadera con tierra y fajina con motivo de la ruptura de hostilidades con Inglaterra<sup>9</sup>. De todos estos trabajos queda una documentación exhaustiva que permite seguir de forma detallada la evolución de este sistema defensivo y sus baterías, que en su mayor parte se mantuvieron operativas hasta principios del siglo XX.

#### **4. La defensa terrestre. La fortificación urbana y los fuertes exteriores**

Fortificada la bocana, continuó existiendo una cuestión de trascendental importancia, la defensa del arsenal y la ciudad por el frente de tierra. Estando bien avanzadas las obras del arsenal, las defensas urbanas existentes, las construidas bajo el reinado de Felipe II en el siglo XVI, se encontraban en un estado lamentable, prácticamente arruinadas en su totalidad y además no protegían al arsenal ya que el lugar donde se estaba edificando se encontraba fuera del perímetro amurallado (Martínez, 2014). Esta situación se mantuvo hasta que se ejecutó el proyecto de defensa terrestre, consistente en una muralla abaluartada y en una serie de fuertes exteriores sobre las principales alturas que dominaban la ciudad.

Estas fortificaciones fueron el resultado de un largo proceso con innumerables reflexiones realizadas por diversos ingenieros que quedaron plasmadas en las memorias y proyectos redactados a lo largo de casi un siglo (Rubio, 1991).

A partir de la segunda mitad del siglo XVII, cuando se decidió que Cartagena fuese la base de las Galeras y Navíos de S.M., los primeros ingenieros que llegaron para proyectar la adecuación del puerto trabajaron paralelamente en una propuesta para mejorar la fortificación de la ciudad (Munuera, 2003).

En 1725, Antonio Montaigut de la Perille, tras un análisis del estado de las defensas, planteó en su proyecto y presupuesto una serie de propuestas para las fortificaciones de la ciudad. Dicho proyecto fue pronto juzgado por el también ingeniero Alejandro de Rez, que llegó a Cartagena en 1728, cuando ya se había creado el Departamento Marítimo del Mediterráneo<sup>10</sup>.

El 5 de mayo de 1732, falleció el ingeniero Alejandro de Rez, siendo sustituido como ingeniero director por Sebastián Feringán, que en 1747 elaboró un proyecto global para la fortificación y defensa de plaza y arsenal con líneas delimitadas que separaban uno y otro<sup>11</sup>.

En 1765, el conde de Aranda, capitán general de los reinos de Valencia y Murcia, permaneció en

la ciudad durante dos meses, dedicándose a estudiar sus defensas. En un informe señaló que la plaza estaba totalmente indefensa y el arsenal expuesto a un golpe de mano. Inmediatamente se comisionó al ingeniero Pedro Martín Zermeño para proyectar la fortificación. El 9 de mayo de 1766, Zermeño remitió una carta al conde de Aranda en la que le indicó que había terminado el proyecto acompañado de siete planos<sup>12</sup>.

El 17 de noviembre de 1767, llegó a Cartagena el nuevo gobernador, el mariscal de campo Miguel de Irumberri y Balanza, quien tras ver la dificultad de poder ejecutar el proyecto de Zermeño planteó una nueva propuesta de fortificación acompañada de un plano, que se aprobó por Real Orden de 15 de julio de 1768.

Trascurrieron dos años y de nuevo nada se había ejecutado, por lo que se decidió comisionar a otro ingeniero, Francisco Llobet quien estuvo varios meses trabajando en la redacción de un nuevo proyecto. Con fecha 2 de junio de 1770, expuso sus propuestas en una memoria acompañada de un plano general y una colección de varios planos de detalle en los que se recogieron diversas secciones y plantas<sup>13</sup>.

El proyecto de Llobet fue remitido a Pedro Martín Zermeño quien tras su examen realizó un informe fechado el 25 de agosto de 1770 al que tituló Adiciones al proyecto de Llobet.

Con el proyecto de Francisco Llobet junto con las indicaciones de Silvestre Abarca y con las adiciones de Pedro Martín Zermeño, el ingeniero general Juan Martín Zermeño firmó un plano con fecha 25 de agosto de 1770, en cuya descripción y leyenda quedó plasmado lo que definitivamente se debía ejecutar<sup>14</sup>.

Las obras dieron comienzo y en la planificación de las tareas se planteó iniciar los trabajos de la muralla y posteriormente los fuertes exteriores. Sin embargo, en noviembre de 1772 se produjo un cambio de criterio y se paralizaron los trabajos de la muralla y se abordó la construcción de tres de los fuertes exteriores: Galeras, Atalaya y Moros.

La dirección de las obras iniciales estuvo a cargo de Llobet y no exenta de problemas por los cambios tan sustanciales que éste realizó sobre

el proyecto aprobado por lo que tuvo serias discrepancias con Mateo Vodopich y con Juan Martín Zermeño.

Llobet cesó el 14 de febrero de 1773 y fue sustituido por Vodopich. En 1778 finalizaron las obras de los fuertes de Galeras, Atalaya y Moros y se reanudó la construcción de lo que quedaba pendiente de la muralla y los baluartes, tareas que se prolongaron hasta 1788<sup>15</sup>.

La fortificación terrestre cubrió en su totalidad los frentes del Mar, Batel, Tierra, Benipila y Galeras. La construcción tuvo un desarrollo lineal de varios kilómetros de extensión con una sucesión de baluartes, 18 en total, unidos por cortinas y cuyos únicos huecos fueron las puertas y poternas.

## 5. Conclusiones

Al finalizar el siglo XVIII Cartagena y su arsenal disponían de unos sistemas defensivos plenamente operativos y capaces de disuadir cualquier acción ofensiva, como se puso de manifiesto durante la Guerra de Independencia, cuando a lo largo de todos los años de contienda las tropas napoleónicas optaron por no atacar la ciudad y ni tan siquiera se plantearon la posibilidad de proceder a su asedio.

A lo largo del siglo XIX las defensas que formaron parte de estos sistemas fueron sufriendo continuas transformaciones para poder adecuarse a los modernos métodos de fortificación y a las nuevas piezas de artillería de retrocarga (Martínez, 2009)

A principios del siglo XX las fortificaciones terrestres fueron abandonadas por obsoletas e inoperativas. Una buena parte del frente de tierra de la muralla fue demolido, junto con las tres puertas monumentales de la ciudad. Los fuertes exteriores que completaban la defensa terrestre fueron desartillados y la protección se centró en el sistema defensivo del frente marítimo, que fue ampliado considerablemente con otros nuevos emplazamientos que abarcaron un perímetro de tiro mucho mayor en respuesta a los alcances de los montajes artilleros de los buques acorazados.

La entrada de España en la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) supuso un

cambio sustancial en la estructura militar que se tradujo en diversos planes para modernizar sus infraestructuras defensivas. Uno de ellos, el Plan Norte, supuso la desaparición definitiva de la mayor parte de las unidades desplegadas en Cartagena y el abandono en su totalidad de lo que pervivía operativo de los sistemas defensivos, en su mayor parte baterías de costa.

Perdido su carácter militar estas fortificaciones y sus edificaciones auxiliares, cambiaron su función y su papel pasando a convertirse en poderosos símbolos culturales con un gran potencial para ser gestionados de muy diversas formas.

En los últimos años se han realizado numerosas actuaciones que han permitido que estos elementos ayuden a ampliar los recursos del territorio potenciando el desarrollo local mediante actuaciones en ámbitos tan diversos como el educativo, con la rehabilitación del Cuartel de Antiguones, el Real Hospital y el Cuartel de Presidarios y Esclavos para sedes universitarias. En el ámbito cultural y turístico, la rehabilitación del fuerte de Navidad por parte del Consorcio Cartagena Puerto de Culturas, ha permitido disponer de la primera batería de costa recuperada íntegramente y visitable. La gestión medioambiental es otro de los puntos fuertes de las actuaciones que se están llevando a cabo por parte del Ministerio de Medio Ambiente que ha adquirido una serie de baterías costeras con el fin de garantizar la conservación de estos lugares y sus entornos ya que se construyeron en puntos estratégicos con altos valores paisajísticos. Por último, es de destacar la Ruta de las Fortalezas, iniciativa que desde hace años viene desarrollando el Ministerio de Defensa a través de la Armada. Esta prueba deportiva desarrollada alrededor de este patrimonio fortificado permite a miles de ciudadanos conocer y disfrutar cada año de los valores históricos, arquitectónicos, medioambientales, etc., que estas fortificaciones conservan hoy día.

## Notas

Archivo General Militar (A.G.M.)

Archivo General de Simancas (A.G.S.)

Archivo Municipal de Cartagena (A.M.C.)

Cartoteca del Centro Geográfico del Ejército (C.C.G.E.)

Museo Naval (M.N.)

(1) Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación “Cartagena y Fortificación” (Código TC/04/13) dentro de los trabajos desarrollados por el Aula de Arquitectura Militar adscrita al Grupo de Investigación Arquitectura, Construcción y Territorio de la Universidad Católica San Antonio.

(2) *Plano, del proyecto que se propone para construir un arsenal en el puerto de Cartagena con dársena i los edificios correspondientes al armamento y desarmo de navios de S.M.* Fecha 9 de septiembre de 1749. A.G.S., MPD, IV-76.

(3) *Plano, perfil y elevaciones con que se a de construir el muro para cerrar el Arsenal, dibidado de la ciudad por la calle Real que media según el proyecto general.* Fecha 9 de septiembre de 1749. A.G.S., MPD, VI-83.

(4) *Plano, de parte del proyecto del Arsenal de Cartagena en que se demuestra la cordería, almazen de jarcia nueva, embocadura de la dársena, frente de fortificación i puerto proyectado para el comercio con muelle de escollera.* Fecha 7 de septiembre de 1757. A.G.S., MPD, XIII-72.

(5) A.M.C., Acta capitular de 09-09-1640, pp. 324-325.

(6) Fecha: 1700-07-28. A.G.M, Segovia. Sección. 3ª, división. 3ª, 78.

(7) *Plano del puerto y bahía de Cartagena demostrando las baterías de cañones y morteros para su resguardo.* Fecha 1739-10-31. A.G.S., MPD, XXVII-18.

(8) *Plano en que se demuestran las defensas que se han puesto en el puerto de Cartagena, comunicaciones i caminos que se han hecho, de unas a otras para su fácil manejo i socorros de que carecían. Por Sebastián Feringán Cortés.* Fecha 1762-04-24. A.G.S., MPD XXVIII- 6.

(9) *Plano de la plaza y puerto de Cartagena, ..., en el que se demuestra el estado actual de sus defensas, edificios militares y arsenal de*

*Marina. Por Mateo Vodopich.* Fecha 1772-05-23. C.C.G.E. sign. LM- 3ª -2ª-c-nº 13.

(10) *Plano de parte de la ciudad de Cartagena con indicación de los proyectos de fortificación de don Antonio Montaignu y don Alejandro de Rez.* Fecha 1732-10-22. A.G.S., MPD, XVI-46.

(11) *Plano de la Plaza de Cartagena con parte de su cuertpo i proiecto original que se propone para fortificarla i construir puerto i dársena...* Por Sebastián Feringán Cortés. Fecha 1747-06-10. M.N. Cartagena.

(12) *Plano de la Plaza de Cartagena, su Arsenal, Puerto y Baterías que le defienden, con el Proyecto de fortificación que de orden de S.M. se propone.* Por Pedro Martín Zermeño. Fecha 1766-04-30. M.N. Madrid sign. XLIII-10.

(13) *Plano de la plaza de Cartagena con su arsenal y terrenos inmediatos, en que se haze*

*demostración del proyecto de un recinto para ponerla en estado de poderse defender de un golpe de mano, conforme S.M. tiene resuelto...* Por Francisco Llobet. Fecha 1770-06-02. C.C.G.E., LM-3ª-2ª-c-nº 11 (94).

(14) *Plano de la plaza de Cartagena en que se propone cerrarla con un de vil recinto, adaptándole defensas proporcionadas a libertar su arcenal de un golpe de mano que pudieran intentar los enemigos.* Por Juan Martín Zermeño. Fecha 1770-08-25. C.C.G.E. LM - 3.a - 2.a - c - nº 10 (100).

(15) *Plano de la línea magistral del recinto de la Plaza de Cartagena y del fuerte del monte de Galeras...; igualmente se manifiesta en los perfiles que pasan por cada cortina, la altura y disposición en que se halla dicha línea magistral.* Por Mateo Vodopich. Fecha 1780-12-01. A.G.S., MPD, LI-30.

## Referencias

- Anca Alamillo, A. (2007), *El arsenal de Cartagena en el siglo XIX:(descripción de las obras, dependencias, talleres y construcción naval durante el periodo de 1801 a 1908)*, Fundación Alvargonzález, Ed. Gijón, p. 133.
- Iniesta A., Martínez J.A. (2002), *Estudio y catalogación de las defensas de Cartagena y su bahía*, Dirección General de Cultura Ed., Murcia, p.689.
- Martínez J.A. (2009), *Álbum fotográfico de los fuertes y baterías del puerto de Cartagena (1901)*, Cartagena Puerto de Culturas Ed. Cartagena, p.68.
- Martínez J.A., Nogera J.M., Madrid M.J., Martínez I., (2014), “Las defensas de la Cartagena renacentista: evidencias arqueológicas recientes de las murallas de Carlos I y Felipe II”, *Anales de Prehistoria y Arqueología*, vol. 30, Universidad de Murcia Ed., Murcia, pp. 179-204.
- Melendreras M.C. (2009), *La fortificación de la Base Naval de Cartagena en el siglo XVIII: proyectos, mapas y planos*, Universidad de Murcia Ed., Murcia, p. 201.
- Munuera, D. (2003), “Aproximación al estudio de unas murallas casi olvidadas: el informe del ingeniero militar Lorenzo Possi sobre las fortificaciones urbanas de Cartagena (1669)”, *Revista Arqueomurcia*, nº 1, URL: [www.arqueomurcia.com](http://www.arqueomurcia.com), p.15.
- Peñalver, M.J. (2011), *La génesis de la dársena del puerto de Cartagena a lo largo del siglo XVIII*, Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena.
- Pérez P. E. (1980), “La Marina de Guerra española en los comienzos del siglo XVIII (1700-1718)”, *Revista General de Marina*, tomo 199, Madrid, pp. 137 -155.
- Pérez C. (2006), *Patiño y las Reformas de la Administración en el reinado de Felipe V*, Ministerio de Defensa Ed, Madrid.
- Pérez-Crespo M. T. (1992), *El Arsenal de Cartagena en el siglo XVIII*, Ministerio de Defensa Ed., Madrid.
- Roda A. (2003), *La modernización del Arsenal de Cartagena durante el gobierno de la Unión Liberal (1858-1863)*, Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones, Murcia.
- Rubio J.M., Piñera A. (1988), *Los ingenieros militares en la construcción de la base naval de Cartagena, (siglo XVIII)*, Servicio de Publicaciones del EME, Madrid, p. 206.

- Rubio J.M. (1991), *La muralla de Carlos III en Cartagena*, Real Academia Alfonso X El Sabio Ed. Murcia, p. 326.
- Rubio J.M. (2000), “Los primeros proyectos de fortificación de la costa de Cartagena (primera mitad del siglo XVII.)”, *Castillos de España* nº 116, Madrid, pp. 41-45.
- Rubio J.M. (2001) *Historia de la muralla de Carlos III en Cartagena*, C.A.M. Ed., Cartagena, p. 471.
- Velasco F. (2009), “La torre de Navidad: un enigma de la historia de Cartagena al descubierto”, *Cartagena histórica*, 29, Aglaya Ed., Cartagena, pp. 28-42.

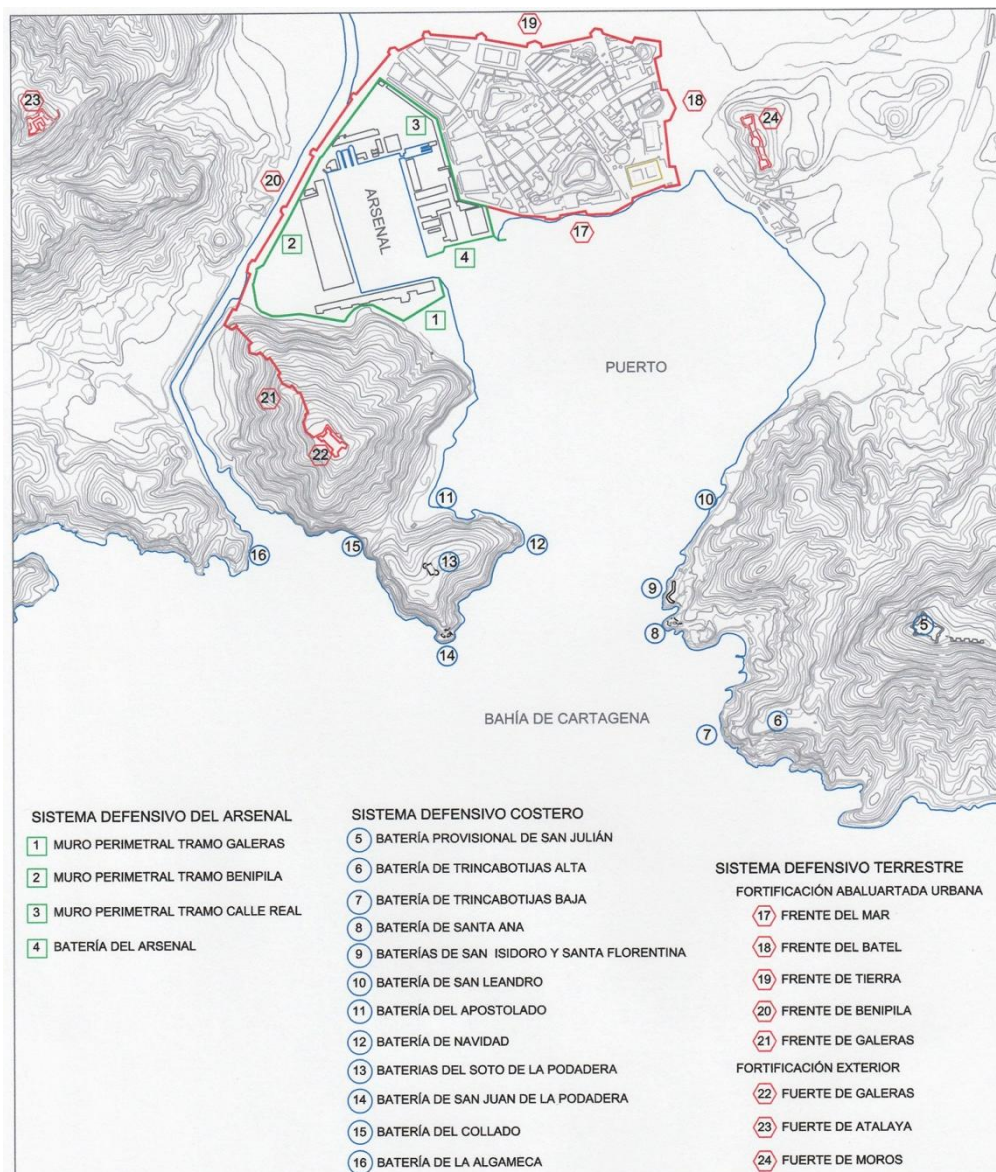


Fig. 1- Los sistemas defensivos del Arsenal de Cartagena y sus fortificaciones



## **Muro Mediterráneo: búnkeres y baterías para la defensa del litoral (1936-1939)**

**Andrés Martínez-Medina**

Dpto. de Expresión Gráfica y Cartografía, Universidad de Alicante, Alicante, España,  
[andresm.medina@ua.es](mailto:andresm.medina@ua.es), [pablo.juan@ua.es](mailto:pablo.juan@ua.es)

### **Abstract**

The Mediterranean wall, which is a collection of defensive constructions along the coast, was built during the Spanish War (1936-39) to prevent enemy attacks. It's called this way like the Atlantic Wall, which was built after the Second World War. These group of buildings consist of batteries, bunkers and barracks placed along the coastline, sometimes next to another kind of infrastructure. Its location (typical of a military strategy) and its peculiar morphology are like another ones: the historical watchtowers ones. They were built by the Kingdom of Spain in the same geography four centuries earlier although, in our case, the buildings are updated to the conditions of contemporary wars: camouflage against air raids.

A collection of anti-aircraft devices, placed along the coast since the late 1937, were risen following the instructions of the Valencian State to defend both citizens and cities from the aviation's bombings. The following military settlements, organized from North to South, are part of the most relevant ones of the coast of Alicante: the Denia and Javea ones, the North of Alicante and Southwest of Alicante ones, the Portichol one, the Galvany's Clot one and, finally, the Cape and Bay of Santa Pola ones. Remains of more than 60 architectural elements, that document the first concrete's ruins, are still there. This paper tries to document all of them (providing their location, their morphological genealogy and including some drawings of the current state) to contribute to their revaluation and to help to their necessary protection. They are a legacy of architectural heritage which consolidates and increases the memory of our culture.

**Keywords:** military architecture, coastal defenses, bunkers and batteries, 1936-1939 Spanish War.

### **1. La fortificación de la costa mediterránea en la Guerra de España (1936-39)**

La Guerra de España de 1936-39 se decantó del lado del ejército insurgente a solo seis meses de su inicio. Los apoyos que recibía la rebelión del general Franco por parte de regímenes fascistas europeos se concretaron desde el arranque de la contienda: a finales de julio de 1936 salieron hacia Marruecos los primeros aviones Savoia-Marchetti de las pistas de Elmas (Cerdeña), certificando la ayuda de la Italia del Duce, la cual transformaría la isla de Mallorca en un portaviones anclado en medio del mar del cual partirían las misiones aéreas que bombardearían

la costa mediterránea a lo largo de toda la confrontación bloqueando puertos, destruyendo instalaciones, causando múltiples bajas y aterrorizando a la población (Martínez 2005; Aracil, Villarroya 2010). A la distribución geográfica de ambos bandos sobre el mapa de la península ibérica, con los territorios de poniente controlados por 'los nacionales' y los de levante defendidos por 'los republicanos', con los frentes de batalla en su frontera terrestre (Pliego 2009-10), se sumó otro frente en la retaguardia republicana: el Mediterráneo.

En respuesta, desde el estallido de la rebelión militar contra la II República, el gobierno legítimo procedió a la creación de una red de defensas por todo el litoral ante previsibles ofensivas enemigas, si bien, se trató inicialmente de obras rápidas de campaña levantadas con sacos terreros y materiales poco duraderos (Gil, Galdón 2007); otros planes locales acometerían los refugios subterráneos para los habitantes. A medida que la contienda se alargaba y que el bando nacional ganaba territorios, el Estado Mayor Mixto de Defensa de la Costa acometió un plan para fortificar el litoral a finales de 1937 cuyas obras se alargarían al año siguiente. Este sistema de defensas se extendía por todo el Mediterráneo y, por lo que respecta a las costas valencianas, se preveía construir más de 120 fortines que tenían como objetivo principal la protección de los puertos de Castellón, Sagunto, Valencia, Jávea y Alicante (Gil, Galdón 2007). Se ignora la eficacia de estas defensas y es posible que parte del programa pretendiese el rearme moral de tropas y población.

Este plan estratégico desplegaba las defensas organizadas en dos frentes. Un primero sobre la propia costa a base de búnkeres ejecutados en hormigón. Y un segundo frente, más retirado

respecto del mar, en segunda línea, normalmente en posiciones elevadas sobre el terreno, constituido por pequeños asentamientos equipados con baterías antiaéreas. La primera línea –a ras de costa– defendía las obras portuarias ante un ataque por mar, mientras la segunda línea –en las colinas– protegía las ciudades y sus instalaciones ante las constantes incursiones aéreas de la aviación italiana. Los restos que permanecen en pie de estas arquitecturas constituyen un fragmento del que denominamos ‘Muro Mediterráneo’ (MM) por su similitud funcional y de posición geográfica con el *Atlantic Wall* que construiría el ejército alemán más tarde (Rolf 1988, Postiglioni 2005). Documentar estas ruinas –que son las primeras de hormigón armado de nuestra historia– constituye la base de partida para su puesta en valor como conjunto patrimonial, quizás porque los monumentos ya no deben serlo solo a los hechos heroicos –individuales– o a las hazañas épicas –colectivas–. Los restos arquitectónicos del pasado atroz se vuelven reliquias que conservar para perpetuar el recuerdo. Fue el filósofo P. Virilio el primero en valorar este tipo de ruinas, producidas por las guerras modernas y diseminadas por Europa, volviendo arqueología lo que en su día fue arquitectura (Virilio 1975)



Fig. 01- Mapa de la costa de la provincia de Alicante con señalamiento de las carreteras nacionales y de las siete zonas consideradas donde se localizan los diferentes asentamientos militares del Muro Mediterráneo.

## 2.- El sistema de defensas militares en la costa de la provincia de Alicante

La constatación de la realidad, el inventario de las arquitecturas que permanecen, sirve para reconstruir un pasado que se desvanece, más con la desaparición de algunos de estos testigos de

hormigón y piedra. Si bien los planes castrenses se centraban en defender los principales puertos y sus bahías, las ciudades a las que servían y las fábricas de armamento e intendencia que surtían al ejército republicano, las diferentes autoridades militares y civiles ejecutaron en sus respectivos

ámbitos líneas de búnkeres que protegían dársenas y playas ante puntuales escaramuzas marítimas; estos frentes defensivos de ‘bloques de hormigón’ completaban la red de las baterías antiaéreas.

Para levantar acta de los estados actuales de todas estas arquitecturas, centrándonos en el ámbito de la provincia de Alicante, se ha seguido un método de investigación asentado desde la Ilustración y que F. Choay (1992) resume en 1) descubrir y valorar, 2) inventariar y clasificar y 3) estudiar sistemáticamente para luego poder proponer su conservación. Porque no se puede apreciar aquello que se desconoce. Conocer exige descubrir, inventariar y clasificar. Para clasificar se requieren datos mensurables que se obtienen localizando las piezas y dibujándolas. El primer paso es el del hallazgo de los restos (o de sus huellas) para iniciar la cadena del conocimiento que nos conduce a la protección del legado. Todo ello con el fin de descubrir un patrimonio arquitectónico en vías de extinción para su valoración, y consolidar así una memoria sobre los acontecimientos bélicos del pasado que se desdibuja con el paso del tiempo y por la carencia de documentos gráficos que lo testimonien (Martínez 2012).

### **2.1.- Zonas consideradas: fragmentos del ‘Muro Mediterráneo’**

Este trabajo registra un fragmento del Muro Mediterráneo (MM) en la costa de la provincia de Alicante (ramificado hasta las vías terrestres de acceso a la última capital de la II República), inventariando las 63 piezas que quedan en pie y resultan medibles entre baterías de costa (BC), búnkeres o blocaos (BK) y barracones militares (BM) –donde habría que sumar las destruidas–, aunque existen algunas que no son accesibles o que resultan irreconocibles. Este tramo de la frontera marítima republicana se ha dividido en diversas zonas que, tal y como más próximas quedaban a la aviación italiana, son: Costa Norte (CN), Alicante Norte (AN), El Portixol (EP), Alicante Suroeste (AS), Clot de Galvany (CG), Cabo de Santa Pola (CS) y Bahía de Santa Pola (BS). Esta subdivisión del litoral en siete zonas se ha realizado en atención a:

- 1) la propia estrategia de defensa republicana,
- 2) los restos que se mantienen en pie y
- 3) la posición que ocupan en relación a las ciudades e infraestructuras que defienden. En consecuencia, procedemos a la descripción del ámbito de cada zona (geografía y municipios), los tipos de defensas con que se equipaban (BC, BK y BM) y el estado actual de las mismas con mención de los elementos demolidos. Conviene apuntar que casi todas las poblaciones de este litoral sufrieron bombardeos en los tres años de guerra; recordemos sus nombres también de norte a sur: Denia, Jávea, Calpe, Benidorm, Villajoyosa, El Campello, Alicante, Elche, Santa Pola y Torrevieja (Aracil, Villarroya 2010).

#### **CN: Costa Norte**

El enclave Costa Norte está conformado por los asentamientos militares de las ciudades de Denia (den), Jávea (jav), Altea (alt) y Benidorm (bnd). Cada una de estas posiciones está constituida por diferentes piezas, la mayoría de las cuales se localiza frente a los puertos o las playas urbanas de estos cuatro municipios, ya que estaban pensadas para repeler un ataque por mar o aire. En Denia se descubren ruinas de dos búnkeres circulares en las mismas playas y de un asentamiento antiaéreo en las faldas del Maigmo (con batería, refugio y polvorín). En Jávea aparece una batería junto al faro del cabo de San Antonio y las huellas de un búnker de dos senos en el entorno del puerto, aunque había más defensas y un aeródromo, incluyendo baterías antiaéreas y polvorín (Bolufer 2013). En Altea permanecen en pie dos búnkeres de dos senos en la costa (y otro en ruinas está en el mar). Y en Benidorm se localizan ruinas de dos búnkeres de uno y dos senos sobre la playa de Levante (y han sido destruidos varios). En esta zona hay un total de 11 elementos (2BC, 7BK y 2BM).

#### **AN: Alicante Norte**

El enclave Alicante Norte hace mención a la localización de los artefactos por el litoral norte de la ciudad de Alicante (alc). Se distinguen dos sectores: las faldas de la serra Grossa y el cabo de Huertas; ambos parecen estar más pensados y equipados frente a incursiones aéreas enemigas.

En el primer paraje se conservan dos búnkeres cuadrados y dos baterías de costa (una de ellas cuenta con un sistema de trincheras excavado en la roca) que, además, protegían la refinería y depósitos de Campsa (antigua ‘La Británica’) En el segundo paraje, dentro del recinto del faro, se encuentran dos búnkeres de hormigón (uno circular bajo el propio faro y otro inacabado de un seno) y dos baterías de mampostería de 9 y 15m de diámetro (conectada con otras piezas mediante un túnel subterráneo). En esta zona hay un total de 8 elementos (5BC y 3BK).

### EP: El Portixol

El enclave El Portixol se localiza en el paraje del mismo nombre sobre la carretera nacional a Madrid, a unos 15km de Alicante, en el actual término municipal de Monforte del Cid (mft). Este asentamiento militar está constituido por un barracón militar (para aljibe o para descanso e intendencia de la guarnición) y siete búnkeres de hormigón a los que sirve. Estos se ajustan a diferentes tipos arquitectónicos: dos son nidos de ametralladoras de pequeñas dimensiones y de un seno, tres responden a variantes de la planta de dos senos y los otros dos se estructuran en planta cuadrada dividida en cuatro compartimentos. Todos ellos están ejecutados en hormigón y se sitúan a este y oeste del paso de El Portixol que es la última elevación que atraviesa la nacional de Madrid a Alicante y desde la cual ya se divisa el Mediterráneo. Esta posición militar está prevista frente a incursiones terrestres. En esta zona hay un total de 8 elementos (7BK y 1BM).

### AS: Alicante Suroeste

El enclave Alicante Suroeste agrupa los restos que quedan en pie de los ingenios militares que

se distribuían por la geografía en la zona sur y oeste del término de Alicante (alc) en sus lindes con los términos de San Vicente y Elche (ele), controlando los accesos a la capital desde las carreteras de Alcoy, Murcia y Cartagena. Se trata de un conjunto muy disperso de elementos de hormigón del que se han perdido muchas piezas. Está constituido por dos nidos circulares en Rabasa (cerca del antiguo aeródromo), por un búnker de dos senos en el barrio de Babel, por otro búnker de un seno y dos niveles junto a la antigua carretera a Murcia (cerca de Torrellano), por otro búnker de dos senos cerca del aeropuerto internacional y por un grupo de tres baterías junto a la carretera a Cartagena. En esta zona hay un total de 8 elementos (3BC y 5BK).

### CG: Clot de Galvany

El enclave Clot de Galvany responde a un proyecto unitario de construcción de una línea de defensa fortificada que va del mar al interior atravesando la carretera nacional a Cartagena a unos 10 km al sur de la capital; todo ello en término municipal de Elche (ele). El conjunto está constituido por un sistema de fortines que basculan alrededor del gran búnker emplazado en el centro de la laguna y se sitúan bordeando los cabezos del Carabassí junto a la nacional. El paraje cuenta con el búnker central (de dos senos y dos niveles), cuatro búnkeres de dos senos (con variantes), dos nidos de ametralladoras (de un seno, uno doble), un búnker de planta cuadrada, un grupo de trincheras a poniente de la carretera y un barracón conocido como La Mulera. Ejecutados en hormigón, destaca la capacidad de camuflaje y su razón de ser contempla un desembarco en la playa. En esta zona hay un total de 9 elementos (8BK y 1BM)



Fig. 02- Cuatro ejemplos de búnkeres de las diferentes zonas del Muro Mediterráneo: CG, CN, AS y CG.

### CS: Cabo de Santa Pola

El enclave Cabo de Santa Pola es la posición de defensa antiaérea y marítima más ambiciosa de

cuantos se emprendieron durante el conflicto, si bien nunca llegó a terminarse. El asentamiento militar se despliega en lo alto del paraje del cabo

(junto al faro levantado sobre una torre vigía del s. XVI), a más de 100m sobre el nivel del mar, con unas vistas excepcionales sobre las bahías de Alicante y Santa Pola (stp), frente a la isla de Nueva Tabarca. El conjunto consta de dos baterías de costa en buen estado ( $\varnothing=12\text{m}$ ) muy próximas al acantilado, conectadas por galerías subterráneas y protegidas por un búnker de un seno en hormigón (reconstruido de modo poco acertado); este par cuenta con una tercera batería no finalizada. Además, y a ambos lados de la actual carretera de acceso al cabo (ejecutada tras la Guerra), el enclave cuenta con cinco baterías más sin concluir (de entre 6 y 9m de  $\varnothing$ ), dos barracones-compañía, un edificio de mando, un aljibe y un depósito de munición separado del conjunto. En esta zona hay un total de 14 elementos (8BC, 1BK y 5BM).

### **BS: Bahía de Santa Pola**

El enclave Bahía de Santa Pola agrupaba un total de diez búnkeres situados a lo largo de los 6km de playas del municipio en su litoral sur, los cuales fueron documentados en un croquis de 1940 y de los que solo se conservan restos de cinco de ellos (García, Martínez, Ruiz 2000). Dichas construcciones se localizaban –de levante a poniente– junto al pequeño muelle del varadero (2uds), a ambos lados del puerto pesquero (4uds) y bordeando la zona de las salinas (4uds, una de ellas sin terminar). Todos estos búnkeres fueron construidos con hormigón en masa y armado sobre encofrados de ladrillo hueco sencillo que moldearon muros y bóvedas. En la actualidad solo restan dos de un seno (playa Tamarit), uno mutilado (puerto), uno sin terminar (playa El Pinet) y un último en ruinas (Gran Playa); estos tres últimos búnkeres son de dos senos. Por las características de sus aspilleras (número, posición y tamaño), esta red lineal de búnkeres parece estar prevista frente a una incursión marítima. En esta zona hay un total de 5 elementos (5BK).

### **2.2.- Tipos de construcciones defensivas: baterías, búnkeres y barracones**

Cada una de las zonas consideradas en el litoral de la provincia de Alicante podía contar con uno

o más asentamientos militares, dispuestos en primera o en segunda línea de costa (o más alejado), y cada uno de estos enclaves podía estar equipado hasta con tres distintos tipos de construcciones: baterías de costa, búnkeres o blocaos y barracones militares, en función del tipo de defensa prevista (mar, tierra, aire) y de la propia geografía del lugar. Veamos en qué consiste cada tipo de edificaciones definiendo sus rasgos característicos formales, funcionales, técnicos, geométricos y dimensionales, así como su capacidad de armamento o servicio.

Las **baterías** de costa –BC– son piezas de arquitectura que, parcialmente o en su totalidad, se excavan y empotran en el suelo (aprox. 1m). Su planta es circular para permitir el giro del armamento que se instala en su centro. Su diámetro depende del tamaño del arma y del calibre de la munición, variando desde los 3 hasta los 15m. Cuando son grandes, suelen contar con una rampa de acceso desde tierra firme a su suelo para entrar el cañón antiaéreo. Además, presentan cuartos anexos para acopio de munición o resguardo de los soldados. Suelen presentarse por pares de baterías, a veces unidas por túneles enterrados, hechas con mampostería de la propia zona donde se excavan. Hay un total de **18uds** en este fragmento del MM.

Los **búnkeres** o blocaos –BK– son elementos de arquitectura de muy diversas dimensiones, con muy pocas aberturas y casi inexpugnables. Sus volúmenes presentan geometrías variadas; las más sencillas son de planta cuadrada o circular, pero, a partir de estas, las formas y volúmenes (prismas y cilindros) se combinan dando lugar a diferentes artefactos que siempre constan de dos partes: una de visor (habitualmente circular, orientada hacia donde se espera el ataque y equipada con aspilleras horizontales) y otra parte de refugio (más rectangular, situada en la parte posterior, casi sin aberturas salvo el acceso). Sus tamaños varían desde los 2x2 hasta los 15x24m. Suelen responder a diseños de catálogo de los ingenieros militares que se adaptan al terreno. Están construidos en hormigón y se mimetizan con el entorno incorporando materiales de la zona en una estrategia de camuflaje. Hay un total de 36uds en este fragmento del MM.

Los barracones militares –BM– son edificios de muy distintos fines y tipos, vinculados a la intendencia de los soldados en cada uno de los enclaves defensivos. Servían como dormitorios y aseos, cocinas y comedores, oficinas y puestos de mando, aljibes y almacenes, polvorines o refugios al servicio de la tropa destacada en el enclave. Sus dimensiones y formas se adaptan a cada una de estas funciones dependiendo de las posibilidades reales del lugar, pero siempre con geometrías básicas, sencillas o tradicionales:

presentan forma de gran almacén de planta rectangular y cubierta a dos aguas, se trata de una construcción prismática con cobertura a un solo faldón o están parcialmente enterrados. Normalmente estaban contruidos con materiales y sistemas tradicionales disponibles en las zonas como muros de mampostería o ladrillo, cubiertas de cerchas de madera y tableros de teja; también estaba presente el hormigón en algunos casos. Es probable existieran muchas más de las actuales. Hay un total de 9uds en este fragmento del MM

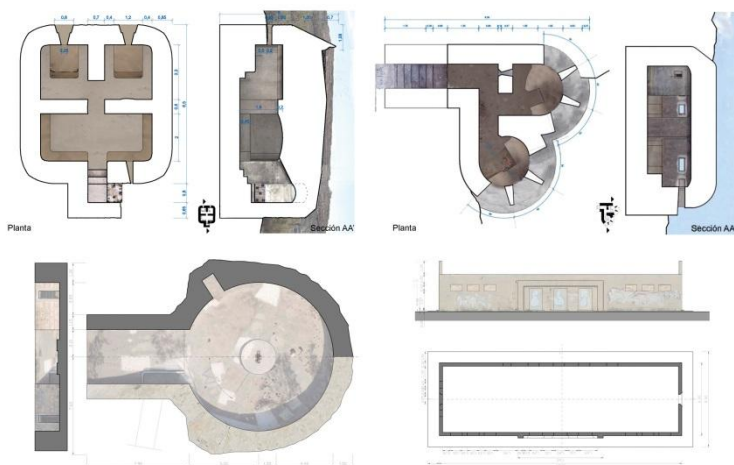


Fig. 03- Planos de los estados actuales de un búnker de planta cuadrada y otro de dos senos en El Portixol (EP), y una batería de costa y un barracón militar en el Cabo de Santa Pola (CS).



Fig. 04- Fotografías de las piezas de la página anterior: dos búnkeres (EP), una batería y un barracón (CS)

### 3.- Muro Mediterráneo: la nueva frontera fortificada del Mare Nostrum en el s. XX

Aun siendo conscientes de que este texto, más que agotar el inventariado y la documentación de los restos de las defensas de la Guerra de España al borde del Mediterráneo, pretende abrir una vía de conocimiento de estas arquitecturas en su condición de frontera, alcanzado este punto, procede avanzar una serie de resultados amplios y generales, donde se enmarcaría esta

investigación más extensa, en la geografía y el tiempo, que se propone: a todo el Mare Nostrum.

Una primera conclusión haría mención a la aparente coincidencia histórica que se produce con la fortificación del Mediterráneo cuatro siglos atrás (ss. XVI-XVII) y que revela un panorama arquitectónico militar parecido al aquí expuesto, con la diferencia de que aquellas arquitecturas estuvieron en uso mucho más tiempo. El rol de las torres, murallas y baluartes

que se levantaron en aquellas centurias por todo el Mediterráneo (primero por parte de la corona española y después por otros estados) ha sido asumido por las baterías y los búnkeres actuales. Aquella red de torres y fortalezas cumplía una misión vertebradora del territorio en tiempos de paz y una labor de control sobre el mismo en caso de guerra, tejiendo una malla de puestos de información que movilizaba a los ejércitos mientras resistía los primeros envites. La red del Muro Mediterráneo también oteaba el horizonte, trasladaba las novedades a los mandos y se defendía de la aproximación de naves y aeronaves.

Las similitudes entre ambos conjuntos o redes de asentamientos, que dibujan la misma frontera discontinua, no son solo funcionales y tácticas, sino también de disposición geográfica y topográfica: los búnkeres (o torres) a ras de costa repelen el desembarco, mientras que las baterías (o torres) en las colinas divisan el peligro e intentan neutralizarlo con sus armas, ahora, más cerca del cielo y del enemigo que lo surca. Así pues, red de fortalezas y torres vigía modernas y red de asentamientos militares contemporáneos definían una misma frontera a defender: el borde del Mediterráneo. Mientras la primera red está protegida como patrimonio histórico, la segunda red está perdiendo muchos de sus nudos por una desidia injustificada, aunque los propios elementos de hormigón se obstinan en pasar al olvido y ya muchos catálogos del planeamiento los consideran como bienes a proteger. Estos elementos de la Guerra de España constituyen un patrimonio fácil de mantener por su situación en los paisajes donde se enmarcan. Pero los paralelismos van aún más allá (Martínez 1997).

Una segunda conclusión se vislumbra al comprobar –tras el levantamiento de las piezas que se mantienen y aunque los planos originales se hayan perdido– cómo baterías, búnkeres y barracones responden a patrones geométricos que se pueden rastrear en los manuales de construcciones militares de esos años, tanto españoles como extranjeros (Ministerio 1932; Capdevila 1938; Military 1943; Rolf 1988; Castellano 2004). Esto pone en evidencia dos cuestiones: cómo la teoría arquitectónica y de la ingeniería aporta –en todas las épocas– tipos básicos y modelos de referencia que luego se

adaptan a la orografía concreta y a los modos constructivos del lugar (de los tratados de arquitectura a los catálogos de defensas) y cómo ninguno de estos artefactos –los históricos y los actuales– escapa a la etiqueta de arquitecturas de uniforme (Cohen 2011): funcionales, prácticas y eficientes (incluso en su forma en relación a la función que desempeñan: en este caso la función casi delinea la forma opaca y maciza). Así pues, ambas arquitecturas son ‘modernas’ en sus tiempos, por no decir de vanguardia, en este caso, incluso, con el empleo del material más avanzado y resistente del momento: el hormigón armado que, además, ayuda al camuflaje (ante la aviación) al incorporar en su superficie los materiales del paraje donde se insertan estas piezas de ingeniería industrial (diseñadas con precisión) que se vuelven arquitectura al echar raíces y anclarse a la tierra.

Una tercera conclusión se obtiene si ampliamos el periodo histórico considerado, de solo tres años, y contemplamos un intervalo más vasto que recorra casi todo el siglo XX. De este modo podríamos entender la propia Guerra de España como parte de una historia de conflictos bélicos de larga duración. Una retahíla de guerras modernas que han atravesado la centuria y que han convertido a Europa en un gran teatro de operaciones militares (De la Flor 2000) y que, por lo que respecta al ámbito geográfico del Mediterráneo, este ha sido fortificado con todo tipo de arquitecturas militares que lo han redefinido como una nueva frontera –como un muro discontinuo de hormigón–, cuando no lo han considerado como una potencial gran presa de producción de energía (González, Santofimia 2012). En este sentido, a estas arquitecturas abandonadas a lo largo del litoral mediterráneo español no las consideramos como un caso aislado y acotado en el espacio y en el tiempo, sino que las entendemos como un episodio más de esta era de violencia que continuaría a lo largo del siglo: Italia en la II Guerra Mundial Albania antes y después de la contienda, Argelia en su independencia, Yugoslavia en su guerra civil o la Libia de Gadafí, y que han contribuido a levantar este gran Muro Mediterráneo.

Y, para finalizar, una cuarta conclusión que surge como pregunta. Si las máquinas son el

paradigma formal y funcional de la arquitectura moderna, procedería reflexionar en torno a si estas arquitecturas de las guerras contemporáneas –diseminadas estratégicamente por Europa y por

las costas del Mediterráneo– son o no modernas (Martínez, Sanjust 2013). En caso afirmativo, estas ruinas de hormigón serían la arqueología más primitiva de la arquitectura moderna.



Fig. 05- Búnker de la IIGM (1942-44) en la playa del Poetto di Quartu Sant'Elena (Cerdeña) muestra del MM.

## Referencias

- Aracil, R.; Villarroja, J. (2010). *El País Valencià sota les bombes (1936-1939)*. PUV. València.
- Bolufer, J. (2013). “L’arquitectura de la guerra a Xàbia”. *Festes Patronals*. Ajuntament de Xàbia. Alacant.
- Capdevila, J. (1938). *Fortificación de Campaña*. Sind. Industria de la Edificación, Madera y Decoración. Barcelona.
- Castellano, R. (2004). *Los restos del asedio: fortificaciones de la guerra civil*. Almela Ed. Madrid.
- Choay, F. (2007) [1992]. *Alegoría del patrimonio*. Gustavo Gili. Barcelona.
- Cohen, J.L. (ed) (2011). *Architecture en uniforme. Projeter et construire pour la Seconde Guerre Mondiale / Architecture in uniform. Designing and building for the Second World War*. CCA/Hazan. Montreal/Paris.
- De la Flor, F. (2000). *Blocao. Arquitecturas de la Era de la Violencia*. Biblioteca Nueva. Madrid.
- García, A.; Martínez, A.; Ruiz, R. (2000). *L’arquitectura del medi rural de Santa Pola*. Ajuntament. Santa Pola.
- Gil, E.R.; Galdón, E. (2007). *El patrimonio inmaterial* (vol. 17), en: AA.VV. *La Guerra Civil en la Comunidad Valenciana*. Prensa Valenciana. Barcelona.
- González, P.; Santofimia, M. (2012). “Sueños eléctricos y elefantes de vapor...” en: Landrove, S. (ed.). *La fábrica paradigma de la modernidad*. Docomomo Ibérico. Barcelona.
- Martínez, A. (1997). “En defensa de las arquitecturas de la guerra”. *Información*. Alicante, 16-diciembre-1997. p. 2.
- Martínez, A. (2012). “Dibujando la arquitectura olvidada: las defensas militares de la Guerra de 1936-39” en: AA. VV.: *Investigación Gráfica. Expresión Gráfica Arquitectónica*. Actas. UPV. Valencia. pp: 268-274.
- Martínez, A.; Sanjust, P. (2013). “Muro Mediterráneo versus movimiento moderno“. *Rev. I-2*. DEGC-UA, Alicante (<http://i2.ua.es/architecture/article/view/65>).
- Martínez, L. (2005). *Alicante, 1936-39. Tiempos de guerra*. Clara Arts. Alicante.
- Military Intelligence Division. (1943). *Handbook on German Military Forces*. War Department. Washington.
- Ministerio de la Guerra (1932). *Reglamento Táctico de las Tropas de Ingenieros*. Imprenta M° de la Guerra. Madrid.
- Pliego, D. (2009 y 2010). *Caminando por los escenarios de la Guerra Civil* (2 vols). Desnivel. Madrid.
- Postiglioni, G. (ed) (2005). *The Atlantic Wall, Linear Museum*. Litogi. Milano.
- Rolf, R. (1985). *Het Duitse fortificatie-ontwerp 1935-1945*. AMA. Beetsterzwaag.
- Virilio, P. (2005) [1975]. *Bunker Archeology*. Princenton Architectural Press. New York.



## The castle of Collalto Sabino. Transformations and restorations

Valeria Montanari

“Sapienza” Università di Roma, Italia, e-mail: [valeria.montanari@uniroma1.it](mailto:valeria.montanari@uniroma1.it)

### Abstract

The feature aims to address the historical evolution of the castle of Collalto Sabino, in the Province of Rieti, its transformations and restorations. The fortification of the site dates back to the first half of the XIII Century with the settlement of a Seigniorship that ruled over a vast territory, a frontier land between the Papal States and the Kingdom of Sicily. In the next century Collalto assumed the title of barony under the direct jurisdiction of the Emperor. The current development of the complex, formed by the early medieval fortress and palace, can be traced back in this phase of history.

**Keywords:** castle, historical evolution, restoration.

### 1. Introduction. Historical summary

Collalto Sabino is located on a hill - from which the primitive name *Collis Altus* - in the north east of Lazio, between the river Turano and the border with Abruzzo, at 980 meters above sea level. To the east, the land goes down to the river valley and to the south it reaches the edge of the ancient road Tiburtina; to the north is surrounded by Mount San Giovanni and Cervia (chain of Caersolani).

With the Saracen invasion of the year 891, the people living in the Turano valley retreated to the mountains giving birth, or expansion, to many mountain villages, including the residential settlement of Collalto (Latini, 1936).

Placed in the upper part (modern fortress), it should have included a square plan tower, corresponding to the first building phase of the keep, and a fence protecting the town along the northern and western route of the existing walls of the fortress.

In the IX Century Collalto was among the possessions of the Abbey of Farfa, annexed to the Papal States, and it was given in perpetual lease to the Counts de 'Marsi (Latini, 1927). In this period took place the first extension south-

west of the city walls, characterized by circular towers.

During the XII Century the Duchy of Spoleto, whose territory included Collalto, was part of the Norman possessions. The feudal structure centered on the figure of the Baron takes shape in this period. The Barony of Collalto included several castles with many landlords and soldiers (Latini, 1927). The demographic development of the area led to a second extension of the city walls that, in addition to expanding southwest, enclosed eastward the structures of today's baronial building.

After the battle of Benevento in 1266, Charles of Anjou handed the Duchy of Spoleto over to the Papal States. Collalto became a strategic outpost in controlling the border between the Heritage of St. Peter and the Duchy of Naples (Latini, 1936). This led to the strengthening of the military character of the fortress and the construction of a third wall aimed to contain the expansion of the village along the slopes, to the west and south.

Between the XV and XIV Century, the territory of the Duchy of Spoleto was divided in two main parts: the Patrimonio di S. Pietro, handed

over to the Kingdom of Naples, and the Barony of Collalto that remained within the Papal States. The possessions of Collalto were very extensive and included the lands of Castles of Pietra Secca, Poggio Cinolfo and Rocca di Sotto.

In the first half of the XV Century, the feudal lord of Collalto was Antonio Oddone; in 1440 he sold the barony and other possessions to the Count de Cola Mareri (Delogu, 1990).

The advent of firearms impelled the adaptation of the pre-existing fortress to the changing needs of military defence and offense.

At the beginning of '500 Collalto was owned by the Savelli family. In 1511 Antimo Savelli took part in the movements of revolt following the false death of Julius II. Fled from Rome, he enlisted in the imperial army of Charles V and he was rewarded with feuds in Abruzzo (Silvestrelli, 1940). In 1564 the barony of Collalto was sold to Roberto Strozzi who ceded it to Alfonso Soderini in 1568. The Apostolic Camera took possession of the Barony of Collalto to preserve Nicola Soderini's creditors and assigned it to Card. Francesco Barberini in 1641. The Barberini family carried out major restoration works to the fortress relating the clock tower (added on the south side) and the keep. The baronial building, used since 1712 as a family summer residence, underwent major transformations (Delogu, 1990).

In 1798, during the French occupation, the stronghold of Collalto was handed out to the invading army without bloodshed. Before the retreat, in 1803 the French troops dismantled the fort (Latini, 1927).

A second looting, much more violent than the first, took place in 1867 through the work of the Neapolitan troops entering Collalto after opening a breach in the west tower of the city wall (De Sanctis, 1884).

In 1858 the castle became property of Count Corvin Prendowski who, in 1896, undertook major restorations as witnessed by a plaque in the palace courtyard (Cenciarini, Giaccaglia, 1982). With these interventions, aimed at restoring its Medieval look, the castle gained its present appearance: the towers were elevated

and battlements were added; windows were opened in "style" and the interior spaces were modified.

Another significant restoration was carried out in 1932 by the new owner General Ottavio Giorgi Montfort who bought the castle in 1930 from the Marquis Cavalletti. At that time the covers were made anew and the drawbridge was added to the castle entrance.

Currently the entire complex belongs to a private company and, after a major restoration that preserved part of it for residential purposes, it is used for social, cultural and economic activities (Torraca, 1990).



Fig. 1- Collalto Sabino (Google Eart, 2015)

## 2. The defensive system of the fortress

Located in the highest part of the settlement, the fortress has a favourable sighting dominating all around.

The plant, remodelled during the various restorations, is still legible as a whole and it substantially preserves its XVIII Century feature. It has a square ground plan with two circular towers placed along the diagonal and the keep is also placed on the same axis.

This typology seems to refer to the late XV Century although the presence of only two towers, as in use in the XIV Century, suggests a later adaptation of an existing structure. On that occasion, the towers had to be lowered and their base enlarged to adapt to the new defensive system. The walls of the fortress, built directly on bedrock, appear inclined to a certain height, after which they proceed perpendicular, ending

with a crenellated apparatus with large tracts of thickened and rounded wall made to host the artillery (five guns on each) on each platform of the towers. The escarpment of these is not delineated by a horizontal band with torus as commonly happens in the XVI Century fortress, which are divided in two horizontal levels, but it appears as a simple gradual enlargement of the same masonry.

The opening of the fortress is located on the south side, located at a lower altitude than the floor of the square which can be reached by a staircase. The access is granted by a drawbridge laid on a staircase, set on arches, and by a fence placed at a lower level which flanks the fortress to the southeast. To the East, at a slightly lower elevation, develops the structure of the baronial building.

In the defensive system of the fortress, the largest tower of radius of about 10 meters (with a wall thickness of about 2.80 meters), is aimed directly at the possible attacks from the north, while the smaller tower (8 meters in diameter with a wall thickness of about 2 meters), heading south, is to guard the city by any invaders. This way, each one having a control tower of 180 degrees, we have a completely defensible plant that preludes to the technique of cross-flanking.

At the lower level, on the north-west, there are loopholes with very pronounced conches; on the other side, towards the town, the openings are more numerous, the conches are less inclined and the wall thickness is smaller.

The keep, placed on the north-south diagonal axis of the fortress, is a squat building with quadrangular feet of about 8 x 7 meters, and overall height of about 8.50 meters, divided in two levels by a molding round (bull) limestone. At the bottom, this masonry, made of clay curtain with fragments of calcareous material, has a course in the shoe, the corners are reinforced by blocks of stone and they are bind tightly directly to the masonry. On the southern side there are two doors, the right one leads to a cramped room with no openings (perhaps adapted to prison in the past); at this level the masonry has a thickness of more than 3 meters and this might depend on the amalgamation of

the primitive watchtower to that structure. The other opening of the ground floor of the keep give access to a stone staircase that leads to the environment in which, south and west, are two openings and the upper terrace. The wall of the second level consists in a quite regular curtain wall. The openings, one on each side, have a flat brick segmental arch (those south and east) or a semicircular ring (as east and north and west) and the corners, as in the lower section, are reinforced by limestone blocks. The front ends with corbels marble on which is set a masonry parapet.

Important interventions were made by card. Francesco Barberini (grandson of the previous card. Francesco Barberini) between 1709 and 1714 for the adaptation of the structure to the changing defence needs; among these are documented placement of the spiral staircase in the tower and works to the clock tower (Delogu, 1990), a rectangular building set against the south side of the fortress.

During the restoration that affected the entire complex in the years 1989-90, it was conducted a test excavation in the northwest of the fortress (Coccia, Patterson, Guirado, 1990); it emerged previous structures, prior to the restructuring of the seventeenth and eighteenth centuries, without brick elements were probably part of the medieval fortification.

The fortress was the subject of a conservative, only for museum purposes; have therefore been performed almost exclusively the work of consolidation of the walls (Torraca, 1990).

### **3. The baronial mansion**

The current structure is developed along two buildings that surround a courtyard and follows the orographic flow of the terrain that rises gradually to the west towards the fortress.

The courtyard leads directly to the various rooms situated on the ground floor (originally intended as barns, cellars, oven, deposits, etc.); the top two levels, intended for baronial residence, have access through two symmetrical ramps placed on parts of the walls at the hallway.

On the plastered courtyard walls there are two rows of windows. While lacking an architectural score, their openings are aligned both horizontally and vertically. The moldings of the windows on the first level, belonging to the main floor, in their simplicity are more elaborate than those of the upper level.

The external appearance of the building is the result of more restorations that occurred between the late nineteenth century and the middle of the last century.

The main ones took place with Corvin Prendowski Conte who owned the castle from 1858. In 1895 he commissioned its restoration to the Polish architect Lasciac. The intervention was made necessary due to the state of the structures, after the French occupation of 1799 and the fire of 1860. On this occasion the baronial building took on its current appearance. They worked in neo-medieval style in the completion of the top of the towers including the Gothic style windows, balconies and various openings (lintels in which are the initials of the count) along the external face. Other significant

measures to baronial building were made at the beginning of the thirties and mainly concerned the covers.

In more recent restoration (Torraca, 1990) that has affected the palace were made structural consolidation and adaptation of the systems and conducted excavations on the north side, which revealed traces of dwellings that can be dated back to medieval times (Coccia, 2000).

The floor plan of the building develops longitudinally and the environments follow each other, tracing in fact the arrangement of the houses that were leaning against the wall of the ancient urban settlement, and which now forms the north wall of the building, taking in the system the unification of individual units. The exterior masonry, therefore, were part of the old city walls that protected the city, interspersed with square towers; these can still be reread on the planimetric plant and on the masonry of the building.

## References

- Cassi Ramelli A. (1964), *Dalle caverne ai rifugi blindati: trenta secoli di architettura militare*. Nuova Accademia Ed., Milano, pp. 462.
- Cenciarini A. C., Giaccaglia M. (1982), *Rocche e castelli del Lazio: viaggio tra le fortificazioni e borghi millenari alla ariscopertadi suggestivi luoghi*. Newton Compton Ed., Roma, pp. 106-108.
- Coccia S. (2000), «Gli scavi archeologici nel Castello di Collalto Sabino» in *Ue région frontalière au Moyen Âge. Les vallées du Turano et du salto entre sabine et Abruzzes*, École française de Rome Ed., Roma, pp. 209-223.
- Combra R., Settia A. (curatori), (1984), *Castelli, storia e archeologia*, Turingraf Ed., Torino, p. 417.
- Delogu P., Coccia S., Patterson H. L., Vigel-Escalera Guirardo A., Torraca G. (1990), *Storia, archeologia e restauro nel Castello di Collalto Sabino*, Quattro stelle Ed., Torino-Roma, pp. 64.
- De Sanctis P. (1884), *Notizie storiche del monastero di S. Salvatore Maggiore e del Seminario di Rieti*, Trinchi Ed., Rieti, pp.13-14 e 84.
- Hubert E. (2003), «L'incastellamento in Sabina alla luce dell'archeologia: indagine nella valle del Turano (1990-2001)» in *Incontro di studi del Lazio e Sabina*, De Luca Ed., Roma, pp. 127-132.
- Latini A. (1927), *Il Cavalierato dello Speron d'Oro ai Signori latini di Collalto (Sabina) nella seconda metà del secolo XVIII*, Industria Tipografica Romana Ed., Roma, p. 50.
- Latini A. (1936), «Castaldato di Collalto e magnifica comunità di Collalto», Estratto da *Latina Gens*, XII, n.11-12, V. Ferri Ed., Roma, p. 14.
- Perogalli C. (1980), *I castelli: architetture fortificate e committenti*, Rusconi Ed., Milano, p. 151.
- Silvestrelli G. (1940), *Città, castelli e terre della regione romana: ricerche di storia medievale e moderna sino all'anno 1800*, 2 vol., Istituto di Studi Romani Ed., Roma, pp. 477-478.

## Affinities in the construction techniques of a unitary project: the coastal towers of the Asinara Island (Sardinia)

Stefania Murru

Università degli Studi di Cagliari, Cagliari, Italy, s.murru@inwind.it

### Abstract

This study stems from the idea of highlighting the constructive affinities among the three towers of the Asinara Island, resulting from a unitary construction project. The research methodology identifies a multidisciplinary protocol based on a stratigraphic approach. With the aid of historical sources and petrographic and geochemical investigations, the sequence of the construction phases and stratigraphic units was identified for the towers. The results were compared in order to highlight common elements and significant differences in the typology and proportional relationships between the geometry and the constructive elements. The comparison also included material composition and masonry texture.

The results highlight several similarities among the three towers and confirm the initial thesis: the imprint due to the unitary construction project was of major importance in terms of construction choices and binds the three towers in a common thread.

**Keywords:** masonry techniques, stratigraphy, historical mortars, 3D models

### 1. Introduction

This study is a part of a wider research project aimed at investigating the construction techniques of 16th and 17th century Sardinian coastal towers.

In detail, we decided to analyze the towers of Cala d'Oliva, Cala d'Arena and Trabuccato located on the Asinara Island (Fig. 1), in the North West of Sardinia. Given their specific conditions of isolation up to a relatively recent age, the three towers are an interesting topic for research. In fact, since the towers underwent few changes over the centuries, their historical constructive techniques can still clearly be read.

Specifically, this study aims to:

-identify the construction techniques and technologies, with a special focus on masonry techniques;

-identify and date the different construction phases and restoration works carried out on the towers;

-identify and catalogue the types of masonry that can serve as reference for the archaeometric dating (by analogy) of other buildings.

With these aims, we decided to combine contributions from several disciplines, in order to capture different aspects of historical construction techniques while assuming that these buildings could not have been restored without a thorough investigation phase.

#### 1.1. The Asinara Island fortification

The towers under examination were conceived on the basis of a unitary project whose realization was assigned to the *capomastro*, master builder, Girolamo Carta. They were completed in 1610 (Rassu, 2005).

Their construction was part of a wider fortification process involving the Sardinian coast and stemmed from the impetus of the Spanish monarchy that reached its peak in the

late 16th and early 17th century (Pillosu, 1957; Montaldo, 1992). Indeed, following the defeat of Tunis and Algiers, the Spanish Monarchy had lost two important fortresses that ensured its control of the Western Mediterranean and

formed a barrier to the advance of the Ottomans. Therefore, Sardinia took on a crucial role in the new geopolitical Mediterranean asset (Murgia, 2010; Casula 2010).



Fig. 1- Orthogonal perspective view of Trabuccato, Cala d'Oliva and Cala d'Arena towers obtained by processing the 3D model (Murru, 2015).

These were the preconditions for developing a static system for the Island's coastal defense which, while including some buildings located in the areas of greatest economic interest, was conceived and structured as a real defense system only in this historical period.

Specifically, the plan for fortifying the Asinara Island came from the need to protect the transit of Spanish, "Italian" and French vessels and provide safe shelter to Christian boats which were in difficulty. The defense system also attracted choral fishing boats, an important economic income for the Kingdom (Rassu, 2005). The small island in fact was a highly interesting geo-strategic location in the commercial routes of this area of the Mediterranean.

Already a few decades after their construction, the three towers were the protagonists of important military events and were severely damaged. Due to serious damage, the Cala d'Arena tower was soon abandoned, while the other two were restored several times during the 18th and 19th century and continued to play their role. Given the particular accessibility

conditions and the fact that the island became the home of a high security prison, the three buildings did not undergo substantial changes during the last century, except for the tower of Cala d'Oliva. It was often restored even in recent times (the latest dating back to the 1990s).

Currently, the island belongs to the territory of the Parco Nazionale dell'Asinara, an entity established in 2002 after the high security prison was closed. The three towers are owned by the Regione Autonoma della Sardegna, which by way of a Regional Council Resolution (no. 48/1 2008) ordered their assignment to the Agenzia regionale Conservatoria delle coste, subsequently completed by deed dated 30 March 2009.

## 2. The research protocol

Each case should be treated individually, keeping in mind the geographic, historical and material features of each tower. However, in analyzing the system, we decided to adopt a uniform investigation method that could link the information obtained and compare it more easily. For this reason, a research protocol was

established which may be fully applied to each tower. It may be summarized in 4 main phases:

- indirect (archival and bibliographical) and direct (on-site) investigation phase
- data processing (material characterization; survey restitution and thematic mapping);
- data management;
- summary of the obtained results.

### 2.1. The indirect and direct investigation phase

The first investigation phase involved the acquisition of data both from historical sources and through direct on-site investigation. The archival and bibliographical sources (Fig. 2) were an important support for directly testing the technical requirements described in the project documents and for identifying the construction phases. It allowed us to carry out a more aware and focused metric and photogrammetric survey.

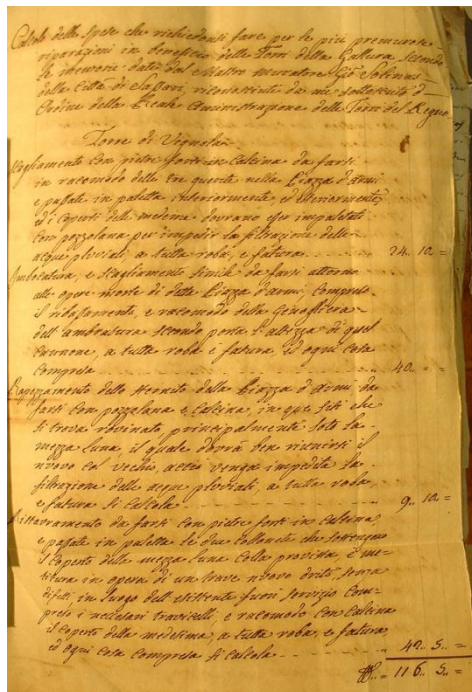


Fig. 2- Archivio di Stato di Cagliari, Amministrazione delle torri (Murru, 2006).

### 2.2. Data processing

For this study, we chose to combine traditional survey methods and techniques based on digital photogrammetry. Starting with an ordered set of photos taken on the basis of specific parameters, we created a textured digital model through automatic detection of homologous points with 123D Catch software. Then, with the aid of a common 3D modeling software, the model was exported, scaled and verified using the measures taken from the direct metric survey (Pisu and Casu, 2013). Thanks to the significantly shorter survey time, this tool allowed us to carry out a systematic investigation of a large number of case studies, including the three towers. Then, using 3D models, we performed more in-depth analytical studies. In detail, we were able to conduct an easier and more comprehensive investigation of the typological features and masonry textures which were analyzed according to archaeometric criteria (Fig. 3).

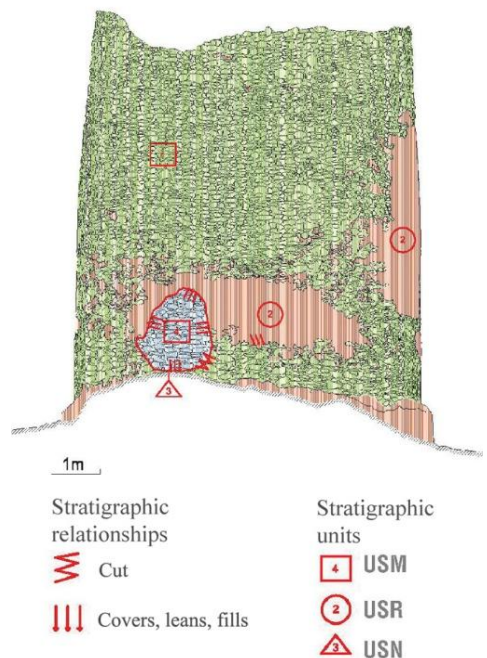


Fig. 3- Cala d'Oliva tower, stratigraphic analysis (Murru, 2014).

In addition to an archaeometric point of view (Giannattasio, Grillo and Vacca, 2013), the masonries were also studied in terms of material with particular focus on mortar characterization. Petrographic and geochemical investigations of mortar samples were conducted. With regard to material characterization, special emphasis was placed on the historical mortars. In fact, as we can see in several towers, the structural instability of the masonry often depends on mortar breakup (Giannattasio and Grillo, 2013).

Even in this case a protocol was applied which may be summarized in the following steps (Giannattasio and Grillo, 2011; Giannattasio, Grillo and Murru, 2014):

- macroscopic on site analysis, which leads to the reasoned choice of samples and the first identification of the construction phases;
- execution of photos of the samples with digital camera;
- petrographic analysis of thin section in transmitted light polarized (OM) and X-ray diffraction of samples such as to characterize the mineralogical composition of the aggregates and the binder.

Then it is expected to complete the investigation by:

- disintegration of mortar sample in order to define the size distribution and the proportions of the binder/aggregate;
- X-ray diffraction analysis (XRD).

### 2.3. Data management and summary

The data were subsequently rationalized and systematized for the purpose of creating an abacus of masonry types referring to the tower system. This could be a useful point of comparison for dating other buildings. A database containing general information about the structure and more specific data on building techniques and materials was populated and then georeferenced. This allowed the data to be compared dynamically, accessed more easily and to be continuously added.

## 3. Common elements and significant differences in the three towers

### 3.1. Typological and architectural features

The 3D reconstruction made it possible to perform a more detailed study of the towers from an architectural and typological perspective. This allowed us to appreciate small discrepancies compared to previous categorizations.

From this point of view, the three towers are very similar. All are truncated cone-shaped and very slightly flared (2-7%). The Trabuccato and Cala d'Arena towers are also very similar in size: they have a diameter of about 13 m at the base and 12 m at the top, with an average height of 11 m, and their entrance is located approximately at 5.5 m. Instead, the Cala d'Oliva tower is slightly smaller and more slender, with a base diameter of 10 m and a height ranging from 9.50 to 12 m. Even the access is higher (about 7 m) (Murru, 2014).

Within a logic of saving on construction, the three towers are not provided with decorative elements. However, the crowning features a continuous apparatus of limestone corbels with constant spacing.

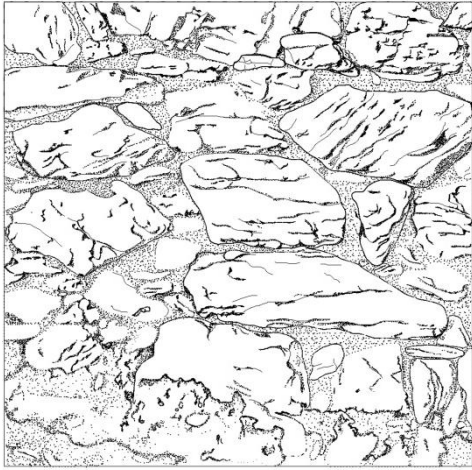
Even the distribution of spaces is very similar for the three towers and is the same for the majority of Sardinian towers.

The artifacts are divided into three levels, the first consisting of a full basement that houses the cistern, the second that houses the main room and finally the last level where we find the terrace.

However, in the **Trabuccato tower**, the main room is vaulted with a dome and a large central column, and a partition wall divides it into two compartments. This partition probably dates back to a later period because the masonry has different characteristics than the rest of the tower. Even the stairs that currently lead to the entrance were built at a later date. In fact, in addition to having different masonry texture and composition, they are extraneous to the defense logic of 16th-17th century towers. Indeed the



access was overhead and only accessible through retractable stairs. We come to the terrace



through stairs built into the masonry, covered by juniper beams.

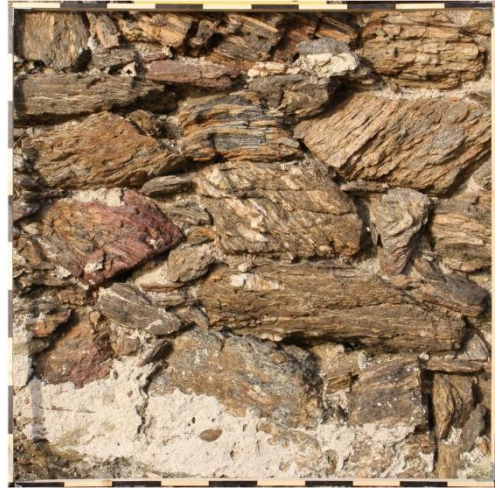


Fig. 4- Masonry sample of Trabuccato tower (Murru, 2014).

In the **Cala d'Oliva** tower, the main level consists of a single room covered with a dome. Even in this case, the terrace is connected to the main room with stairs built into the masonry. The metal ladder leading to the entrance is evidence of the different functions the tower has had over the centuries and of the fact that it was used until recent times. Perhaps for this reason, the tower is currently in an excellent state of preservation.

It was not possible to enter the Cala d'Arena tower, due to its bad state of preservation. For this reason, a smaller quantity of data was acquired. Unlike the other two towers, it has no basement, but has enormous granite elements placed in its lower part.

It was abandoned during the first half of the 17th century because it was no longer necessary, and displays significant structural instability: two deep symmetrical cracks are probably the reason for the dome collapse and for several gaps that weaken the masonry.

### 3.2. Construction techniques and materials

The three towers have many similarities also in terms of materials and construction techniques. The main building material is mica-schist,

directly found on site, while limestone elements were used in the three towers for building the secondary elements such as the doorposts, lintels, corbels and stairs.

In all three cases, the masonry techniques are also very similar. In the Trabuccato tower, we find rubble masonry (Fig. 4) with a thickness of about 250 cm. It consists of two 70-80 cm facings and an internal filling in mortar and small stones. The stone blocks are in mica-schist of medium-large size (25-50 cm wide and 15-20 cm high); they are unprocessed and organized in "cantieri" with an almost regular thickness of 75-80 cm. The assortment of stone elements is not very varied, but there are many "wedges" and the meshing is quite fine. Limestone appears only in "wedges", in the non-structural elements (the corbels and sentry boxes of the crowning) and in the stratification of the vault; in this case the ashlar are blank, more regular and bigger. The stone elements are organized without taking into account the orientation of the material layers. The joints are relatively thin (1-2 cm) and deeply eroded. The joint mortar, analyzed in thin section, is well made and this is confirmed by the good condition of the masonry. It shows a quartz-feldspathic aggregate with bimodal character, uniformly distributed (Murru, 2013).

From observations made through the many gaps of the Cala d’Arena tower, we can assume that the masonry has a thickness similar to the Trabuccato tower (250 cm). It is a rubble masonry that consists of mica-schist elements of medium size, ordered in “cantieri”. Large granite stones appear in the lower part. They act as basement of the tower. The assortment of stone elements is not very varied and the “wedges” probably collapsed due to the strong erosion of the mortar joints. In this case also, limestone appears only in “wedges” in the non-structural elements (the corbels and sentry boxes of the crowning). The stone elements are organized without taking into account the orientation of the material layers. The joints are very irregular and profoundly eroded.

Since the tower was abandoned early, no signs of later interventions can be seen. In fact, from a preliminary macroscopic analysis of the interstitial mortars, we can assume that these are attributable to the construction phase. For this reason, only one sample tower was examined

(CDA 01). It is an interstitial mortar taken from under the entrance (the most degraded part). The binder/aggregate ratio would seem high, although for a more accurate definition of the percentages it would be better to wait for a more detailed investigation. The micritic binder is carbonatic and is probably the same one used in the other towers in this area. The aggregate, which could be defined bimodal classed, has a thin fraction, predominantly silicate, which is associated with fragments of metamorphic rock (polycrystalline) of larger size.

Finally, the masonry in the Cala d’Oliva tower has a slightly smaller thickness (about 200 cm at the entrance level). As mentioned, the tower is very well preserved. For this reason, it was not possible to survey the masonry section. Consequently, the size of the two walls and the composition of the nucleus were not determined. It consists of mica-schist elements of small size (10-30 cm wide and 5-15 cm high), unprocessed and rough-hewn only on the visible side.

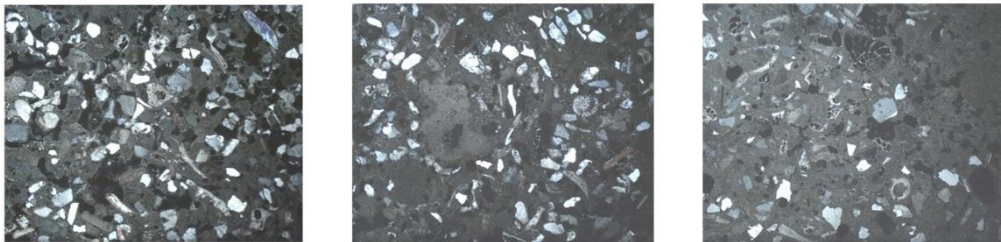


Fig. 5- Thin sections of samples CDO 01, CDO 02, CDO 03 representing three plasters taken from the Cala d’Oliva tower (Grillo, 2013).

The texture is characterized by many “wedges” and the meshing is very fine. The stones are ordered in “cantieri” of about 60 cm. The joints are not regular in size. Due to the difficult exposure conditions, the cladding layers have disappeared almost everywhere, except in the Cala d’Oliva tower. The tower was used until recent times and has undergone several maintenance works over the centuries. The overlapping of interventions has made the stratification of different restoration phases evident. Starting from a 3D reconstruction, we represented the various transformation activities graphically and then ordered them according to a

relative chronology. Thanks to the numerous archival and bibliographical sources available, establishing an absolute chronology may be possible.

In this regard, the support provided by the optical microscope analysis in transmitted polarized light of the thin sections was very useful. The three samples chosen belong to three different layers of plaster and they were analyzed in order to identify useful elements for their chronological placement. In detail, we analyzed: a historic plaster under the entrance (CDO 01), a plaster taken close to the reintegration (CDO 02) and a plaster taken from

the east side (CDO 03) featuring the strong presence of ceramic elements (Fig. 5).

The CDO 01 sample has a high percentage of well-selected aggregate mainly consisting of silicate minerals (quartz and feldspar). The binder is micritic. The CDO 02 sample shows an aggregate mainly composed of quartz, very similar to the previous one, but the ratio of binder/aggregate is visibly different. The binder, always micritic and carbonatic, might be the same one used in the other Asinara towers. Finally, the CDO 03 sample probably represents the “scagliamento” mentioned in archival sources, consisting of a lime mortar with “slivers” of brick. This mortar is slightly different than the others. It has a lower quantity of aggregate and the binder, always carbonatic, is micritic and in some points microsparry.

Instead, various cladding layers of the terrace are still visible in the Trabuccato tower. Here, by looking through a hole in the dome, it was possible to determine the exact stratigraphy of the waterproofing layers. Furthermore, it could be noted how a calcareous material was used in the structural layers, at the extrados. The material is more friable and porous, and so more workable, unlike the material used for the rest of the tower (Murru, 2014).

Specifically, thin sections of two of the samples taken from the thickness of the dome were analyzed: a most superficial layer of *cocciopesto* (TRB01) and a mortar layer placed under the *cocciopesto* (TRB02).

The TRB01 sample, due to a later waterproofing intervention of the terrace, may be connected to a restoration work carried out during the second half of the 18th century described in the Archivio di Stato di Cagliari. The aggregate is very fine and comprises fragments of

metamorphic rocks and few crystals. There are many brick fragments in the mixture. The binder is carbonatic, micritic, and appears microfractured. The TRB02 sample is a mortar of decent quality, although shrinkage microfractures and recrystallization of the binder may be seen. The aggregate is quite large and composed predominantly of quartz and feldspar. It is not well selected and bimodal classed. The binder, always carbonatic and micritic, is very similar to the previous mortar. The binder/aggregate ratio is low.

#### 4. Conclusions

The results highlight several similarities among the three towers. This is certainly due to the use of the same materials, found on site, which influenced the level of workability and required similar masonry techniques. In fact, in all cases, the main building material is mica-schist, with elements of medium or small size, rough hewn only in the face. This material is easy to work and allows good dimensional regularity and good meshing of the masonry texture.

However, the Asinara towers also show several similar typological and architectural features as well as similar proportional relationships. This confirms our initial thesis: the imprint due to the unitary construction project was of major importance in the construction choices and binds the three towers in a common thread.

#### Notes

Special thanks to the Agenzia regionale Conservatoria delle Coste della Sardegna for facilitating the survey phase of this study and for financing and allowing the development of this research project.

#### References

- Casula F. C., (2010), “Il pericolo franco-turco nel Regno di Sardegna in epoca moderna” in *Contra moros y turcos, Villasimius-Baunei, September 20-24*, Grafica del Parteolla, Dolianova, I, pp. 99-138.
- Giannattasio C., Grillo S. M., (2011), “The Mezzaspiaggia tower (Cagliari-Italy): the dating of structures by the metrological-chronological analysis of masonry and the petro-geochemical stratigraphy of building materials” in *Proceedings of the 37° ISA, Siena*, Springer, Berlin-Heidelberg, pp. 489-494.

- Giannattasio C., Grillo S. M., (2013), “On-site and laboratory investigation on the 16th-17th century masonries: The Foxi defensive tower (Sardinian Cagliari Gulf)” in *Open Journal of Archaeometry, proceedings of the 38th International Symposium on Archaeometry - ISA 2010, Tampa, Florida, May 10th - 14th*, PAGEPress Publications, Pavia, 1, pp. 1-10.
- Giannattasio C., Grillo S. M., Vacca G., (2013), “Interdisciplinary study for knowledge and dating of the San Francesco convent in Stampace, Cagliari – Italy (XIII-XXI century)” in *ISPRS Annals, XXIV International CIPA Symposium, Strasbourg, September 2-6*, Copernicus Publications, II-5/W1, pp. 139-144.
- Giannattasio C., Grillo S. M., Murru S., (2014), “The Western Sardinian coast defensive towers (16th-17th century): an interdisciplinary approach for the chronological definition of masonries” in *Proceedings of 4th Annual International Conference on Architecture, July 7-10, ATINER'S conference papers series*, Athens institute for education and research, Athens, pp. 3-17.
- Montaldo G., (1992), *Le torri costiere della Sardegna*, Delfino Carlo Editore & C., Sassari.
- Murgia G., (2010), “Presenza Corsara nel Mediterraneo occidentale e problemi di difesa nel Regno di Sardegna (secoli XVI-XVII)” in *Proceedings of Contra moros y turcos, Villasimius-Baunei, September 20-24*, Grafica del Parteolla, Dolianova, I, pp. 155-195.
- Murru S., (2013), “Cerdeña y Córsega: intercambios de saberes constructivos en la fabricación de las torres costeras” in *Actas del Octavo Congreso Nacional de historia de la construcción. Madrid 9-12 de octubre de 2013*, Instituto Juan de Herrera, Madrid, 2, pp. 757-766.
- Murru S., (2014), “Investigating 500-year-old coastal towers in Sardinia and Corsica: a multi-disciplinary research protocol” in *Proceedings of ICE EHH*, London, 167:2, pp. 88-99.
- Pillosu, E., (1957), *Le torri litoranee in Sardegna*, La Cartotecnica, Cagliari.
- Pisu C., Casu P., (2013), “Photo-modeling and cloud computing. Application in the survey of late gothic architectural elements” in *Proceedings of 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures (3D-ARCH 2013)*, International Archives of the Photogrammetry, ISPRS, Trento, Vol. XL-5/W1, pp. 43-50.
- Rassu M., (2005), *Sentinelle del mare. Le torri della difesa costiera della Sardegna*, Grafica del Parteolla, Dolianova.

## Estudio del sistema defensivo de Orán

Sanaa Niar<sup>a</sup>, Félix Lasheras Merino<sup>b</sup>

ETSAM, Madrid, España, <sup>a</sup>sn.niar@gmail.com, <sup>b</sup>felix.lasheras@upm.es

### Abstract

Oran city count with one of the biggest defensive systems in the African cost, an fascinating and complex system which find origins at the earliest sixteenth century, when the Spanish army, in their politic of North-African conquest, took the control of Oran and Mazalquivir. Once installed, they immediately started an interesting progressive fortification process, counting with the kingdom's best engineers. Developed during the 3 centuries of the Spanish domination, actually provide us with one of the best examples of costal fortified cities, of the Spanish empire in the Northern Africa.

**Keywords:** Fortification, Oran, System, Conservation.

### 1. Introducción

El sistema defensivo de la ciudad de Orán, reconocido por ser el más extenso y complejo sistema construido por los Españoles en el Norte de África, encuentra su origen a principios del XVI, tras la conquista de Orán en 1509, por el Cardenal Cisneros, parte de un largo proceso de conquista del Magreb, impulsado a finales del siglo XV por la Reina Isabel.

Se ha ido construyendo progresivamente, durante los tres siglos de dominio español en la región de Orán, del siglo XVI al XVIII, un periodo que corresponde en el ámbito de la historia de la arquitectura militar, a la llamada "Fortificación Moderna" o "Fortificación Abaluartada".

El proceso de fortificación conoció dos periodos importantes, el primero entre 1509 y 1708 y el segundo de 1732 a 1790, ya que entre 1708 y 1732 Orán cayó bajo el control de los Otomanos.1.1. La discusión de los ingenieros sobre la importancia del conjunto Orán / Mazalquivir.

Mazalquivir (Puerto Grande en árabe), tomado por los españoles en 1505, es una fortaleza y puerto natural, situado a unos trece kilómetros

de Orán. La fortificación primitiva es de época Meriní, de mediados del siglo XIV, ha conocido varios proyectos de ampliación durante el dominio español, contando con la intervención de los ingenieros más prestigiosos de la corona como Juan Bautista Antonelli, Antonio de Gaver y Leonardo Turiano. La fortaleza es reconocida a nivel internacional como obra maestra de la ingeniería militar española.

En la segunda mitad del siglo XVI, hubo una importante discusión sobre la estrategia que tiene que adoptar España respecto a las plazas de Orán y de Mazalquivir, era importante establecer una estrategia que permitiera la defensa de los intereses políticos y económicos de la corona, que estaba pasando por un periodo crítico, tras la pérdida de Túnez y el fracaso en el intento de tomar Argel.

La cuestión era o bien mantenerse en Mazalquivir y abandonar Orán, o bien mantearse en la dos plazas. Se hicieron entonces una serie de visitas a las dos enclaves, tras las cuales se generó una importante divergencia de opiniones.

El Príncipe Vespasiano Gonzaga en su informe de 1574, recomienda la evacuación de Orán y

guardar la fortaleza de Mazalquivir, ya que mantener Orán y su fortificación sería demasiado costoso, siendo más provechoso invertir en reforzar Mazalquivir. Gonzaga recuerda que Mazalquivir se tomó tres años antes de Orán sin que en este tiempo ocurriera nada peligroso a la dicha plaza, del mismo modo que se sustentó Melilla y varias otras plazas. Y añade a estos argumentos la dificultad de fortificar Orán: " aunque viniesen todos los ingenieros del mundo sino quisiesen fabricar un Cayro"



Fig. 1- Mazalquivir. Proyecto de ampliación por Vespasiano de Gozaga. 1574. (AGS)

De opinión opuesta es el informe de Sancho de Leiva, en su carta al Rey Felipe II en 1576 dice que Mazalquivir es una de las plazas más relevantes que conocía , y que es de importancia infinita para la seguridad del reino. Destacando que en toda la costa de África, los únicos puertos que son capaces de recibir una flota de guerra considerable, son Mazalquivir, Porto Faina en Túnez, y la laguna de Melilla. Melilla con su dificultad de acceso, solo permite penetrar navíos a ramas y Porto Faina está fuera del alcance de España, al contrario que Mazalquivir.

Según Sancho, Orán es parte importante en la estrategia para defender Mazalquivir; desmantelar la plaza significaría dejar un terreno con grandes recursos al enemigo que una vez instalado en Orán tendría mucha facilidad en bloquear y controlar Mazalquivir.

Además de la cuestión defensiva, es importante guardar Orán, porque su pérdida perjudicará a la imagen del Reinado frente al enemigo e indicará

su debilidad, habiendo perdido la Goleta en Túnez dos años antes. (Bodin, 1933).

Este último argumento hizo que el balance vaya a favor de quedarse con las dos plazas, siendo consientes de las dificultades que implicaba esta decisión, sobre todo a nivel económico.

Inmediatamente se inicia un importante proceso de fortificación de Orán, que vamos a describir en la presente comunicación.

## 2. Organización del sistema defensivo de Orán

La estrategia defensiva de Orán está basado en cinco fuertes principales; el fuerte de Santa Cruz, el fuerte de San Gregorio, la fortaleza de Rozalcázar, el fuerte de San Andrés y el fuerte de San Felipe, y forman lo que llamamos el cinturón defensivo principal. (Epalza, 1988).



Fig. 2- Organización del sistema defensivo de Orán en el siglo XVIII

- 1- El fuerte de Santa Cruz
- 2- El fuerte de San Gregorio
- 3- La fortaleza del Rozalcázar
- 4- El fuerte de San Andrés
- 5- El fuerte de San Felipe
- 7- El fuerte Santiago
- 8- El fuerte de San Pedro
- 9- El tambor San José
- 10- la torre Gorda
- 11- El fuerte de San Antonio
- 12- El fuerte de San Nicolás
- 13- El fuerte de San Luis
- 14- El fuerte de San Carlos
- 15- El fuerte de San Fernando
- 16- La torre del Nacimiento

- 17- La torre Santa Bárbara
- 18- El fuerte de San Miguel
- 19- La batería de Santa Teresa
- 20- Mezquita fortificada
- 21- La plaza de Orán
- 22- La alcazaba (Castillo Viejo)

Esta reforzado por tres otros cinturones, desde intramuros a extramuros; la muralla que rodea la plaza con sus puertas, baluartes y torres de vigilancia constituye un primer cinturón defensivo, junto con la alcazaba, llamada castillo viejo por los españoles. El segundo cinturón es el es el cinturón principal; con los cinco fuertes mencionados anteriormente, a los cuales se une una serie de fuertes, de menor superficie formando el tercer cinturón defensivo; San Miguel, San Antónío, San Luis, San Carlos, San Fernando, Nacimiento, Santa Teresa, San Pedro, Santiago y la Mona. Por último, el cuarto cinturón está formado por las mezquitas fortificadas y las torres de vigilancia; como son la torre del Madrigal, entre San Andrés y Rosalcázar; la torre de los Santos, situada en la montaña, arriba de Mazalquivir, la torre de la Atalaya, situada entre la torre de los Santos y el Castillo de Santa Cruz; y la Torregorda, entre la torre del Madrigal y San Felipe, cuatro veces más grande que la torre del Madrigal, posteriormente será absorbida por la fortaleza de San Andrés.

### 2.1. El cinturón defensivo principal

Está compuesto por los cinco fuertes y reunían los elementos arquitectónicos y militares más importantes. Sus principales características son las siguientes:

**2.1.1. El fuerte de Santa Cruz.** Domina el conjunto Oranés, desde la altura de la montaña, casi inaccesible, vigila la ciudad, sus alrededores y un amplio sector del mar.

Su traza es irregular, adaptada a la complejidad del terreno. El documento más antiguo que menciona su existencia es del 29 de junio de

1567, escrito por el soldado español Diego Suarez., aunque su origen es probablemente anterior (Suarez, 1889). Es uno de los fuertes mejor conservados en la actualidad.

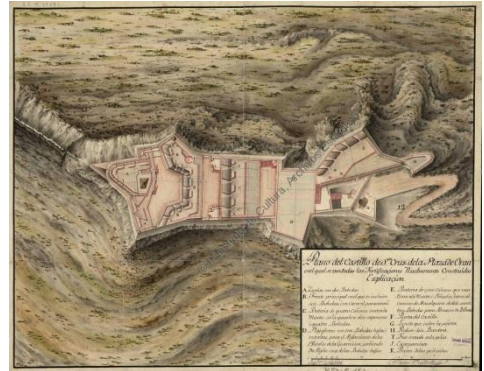


Fig. 3- Plano del fuerte de Santa Cruz en 1736 (AGS)

**2.1.2. El fuerte de San Gregorio.** Protegía la ciudad por el poniente y dominaba las comunicaciones de Mazalquivir. Tenía una plataforma rectangular central, con acceso por puente levadizo sobre un foso que separa la cortina interior que está más elevada que la cortina exterior. Las obras de su construcción acabaron en 1589 bajo la gobernación de Don Pedro de Padilla, según una inscripción que se situaba arriba del reducto interior del castillo. La fortaleza tenía como misión principal la defensa de las faldas de Santa Cruz y de una parte de la Meseta, protegiendo sus comunicaciones con la Plaza de Orán, así como por parte del sector del mar. En la actualidad quedan pocos restos del castillo.

**2.1.3. La Fortaleza de Rosalcázar.** Es la más importante en cuanto a su superficie, se caracteriza por su imponente perímetro fortificado que forma una barrera segura ante cualquier aproximación a la ciudad por la costa este. La ampliación española integró las dos torres del homenaje del siglo XIV que sobreviven hoy en día en un estado bastante aceptable. Anteriormente llamado Borj-El-Ahmar, hoy se conoce como Château-Neuf. El fuerte primitivo estuvo formado por tres torres circulares alrededor de un patio. Posteriormente, se han ido incorporando nuevos elementos hasta configurar el fuerte más amplio de la ciudad, con varias obras defensivas asociadas como la batería de Santa Ana, el almacén de Pólvora, el fortín de San Ignacio, el revellín nuevo, etc.

**2.1.4. El fuerte de San Andrés.** Situado entre el castillo de San Felipe y el mar. Es el menos amplio de todos. Construido en 1692 por el duque de Canzano. Las primeras reformas consistieron en integrar el fortín de San Luís en el castillo. Este estaba entonces compuesto por un rectángulo con cinco baluartes, una plata forma exterior y revellines, formando así un polígono de doce puntas. A partir de 1740, se convierte en un perfecto ejemplo de la fortificación abaluartada española. En 1769, sufrió un incendio que causó la explosión del polvorín con 1712 quintales de pólvora, que destruyó gran parte de la fortaleza, y que ha sido reconstruida posteriormente por el ingeniero De Hontabat. (Vallejo, 1926)

**2.1.5. La fortaleza de San Felipe.** Está situada en el flanco este de la ciudad, en el lado opuesto a Santa Cruz. Su papel consistía principalmente en defender los accesos terrestres de la ciudad. Es el más alejado de la plaza de Orán, actualmente se conserva parcialmente.

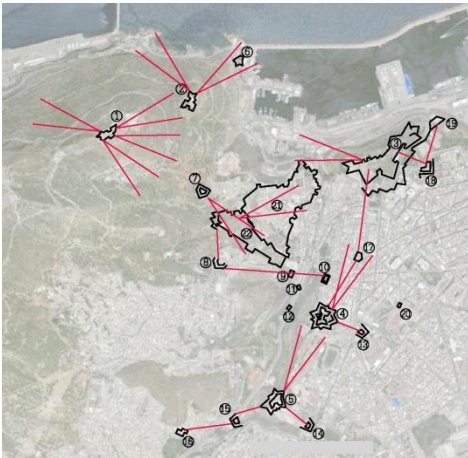


Fig. 4- Esquema de las relaciones visuales en tres los diferentes elementos defensivos. Altitud respecto al nivel del mar (daflogic.com): Santa Cruz : 334.360 m, San Gregorio : 157.466 m, El Rozlcázar: 42.725 m, San André: 109.040 m, San Felipe : 119.792 m, Santiago: 123.602 m, El Castillo Viejo: 97.862 m, La Mona: 4.215 m

**3. Relación entre los diferentes elementos**

La clave del funcionamiento del sistema de Orán reside en la relación entre todos los elementos

que lo componen, una conexión bien estudiada, ya sea visual, o física, atreves de una compleja red de galerías y de unos corredores y circuitos de caminos terrestres.

**3.1. Las Relaciones visuales**

La ubicación y elección del sitio para cada fuerte se ha hecho para cumplir un papel defensivo específico, para poder controlar la totalidad de los accesos de la plaza de Orán, desde tierra y desde el mar. Aprovechando el relieve del terreno, se ubican los fuertes en altitudes diferentes permitiendo una conexión visual de gran importancia para la estrategia defensiva en tiempos de guerra.

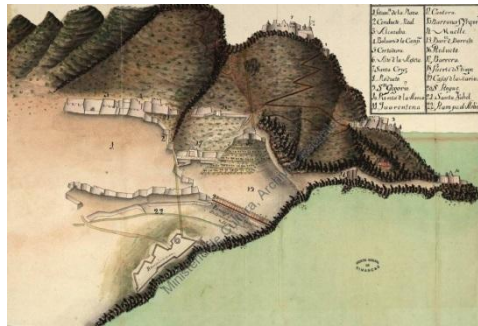


Fig. 5- Fortificaciones de Orán en 1732 (AGS)

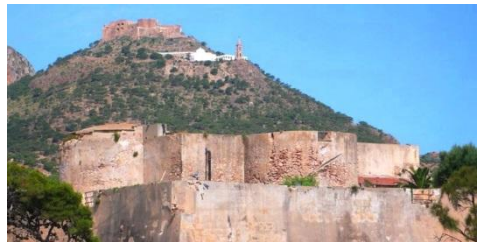


Fig. 6- Conexión visual entre Rozalcázar y Santa Cruz



Fig. 7- Conexión visual entre la fortaleza de Mazalquivir y el fuerte de Santa Cruz



### 3.2. Galerías subterráneas

Después de la reconquista de 1732 se inició la construcción de una compleja red de galerías subterráneas para conectar las obras defensivas entre sí y con la plaza de Orán. Algunos túneles subterráneos son galerías de simple comunicación, mientras que otros son minas de defensa, destinadas a prevenir el minado de las murallas así como a colocar explosivos tras las líneas del enemigo en caso de necesidad.

Se clasifican estas galerías en tres tipos, según sus secciones, las galerías mayores o principales miden 1'30m de alto y 1'60m de ancho, las galerías ordinarias, con 1'50m de alto y 0'5m de ancho, y las galerías menores son las más reducidas tanto en ancho como en alto, en ellas solo se puede avanzar reptando y suelen desembocar en un "horno de mina", pequeño espacio de unos 1'5m<sup>3</sup> que posibilitaba girar para dar la vuelta y salir de la mina, y colocar el explosivo. (Lespès, 1988)

Todas las galerías estaban conectadas unas con otras y ramificadas en varias direcciones. Desde las galerías mayores salen en ángulo recto las galerías ordinarias cada 50-60m, las cuales proyectan a su vez las galerías menores. Todas estas decenas de kilómetros de subterráneos desembocaban en el tambor San José.

Las galerías que conectaban la plaza de Orán con las fortificaciones extramuros, partían desde la torre de la Campana y conectaban con el Fuerte de San Pedro, y el Fuerte de Santiago, y desde San José se conectaba con San Andrés.

Y otra partía desde la muralla hasta la fortaleza del Rozalcázar.

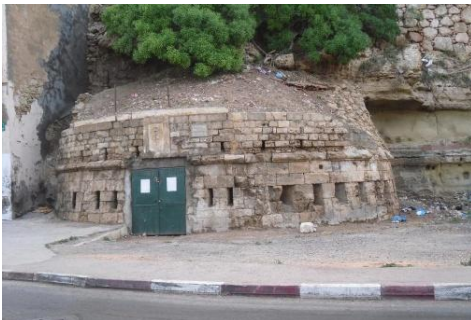


Fig. 8- El Tambor San José

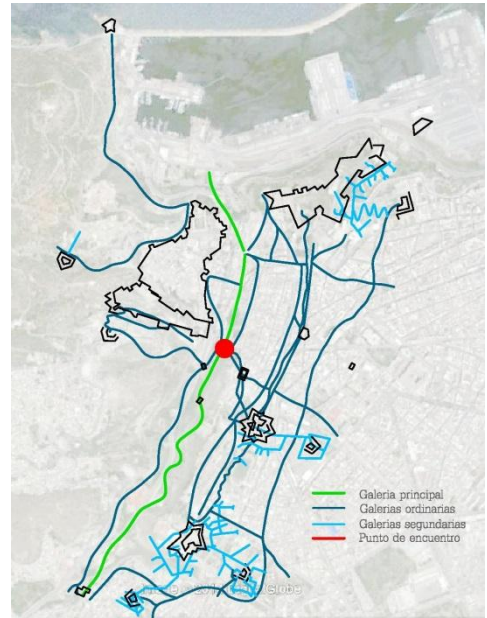


Fig. 9- Las conexiones subterráneas entre la plaza de Orán y las obras defensivas extramuros a principios de siglo XVIII

Desde el Rozalcázar se conectaba con el foso del fuerte de San Andrés, y desde San Andrés se llegaba al foso del fuerte de San Felipe y también a la galería principal.

Así mismo se conectaba San Andrés con San Luis, San Felipe con San Carlos y San Fernando, y El Rozalcázar con el fuerte de San Miguel. (Bendaoud, 2000).

En 1775, se construyó una galería entre el fuerte de Santiago, el fuerte de San Gregorio y el fuerte de Santa Cruz. Se inició igualmente una galería para conectar la plaza de Orán con la fortaleza de Mazalquivir, pero quedó la obra sin acabar.

### 3.3. La Barrera, cortadura y corredores

Además de las conexiones subterráneas, los castillos estaban unidos entre sí por una muralla llamada "La Barrera", y conectados, a su vez, con la ciudad a través del castillo de San Andrés por una línea defensiva interior compuesta por los fortines de San José, San Nicolás y San Antonio. La Barrera era una muralla de 800 varas con foso y parapeto, que conectaba el castillo del Rosalcázar con San Felipe, pasando

por San Andrés y que se veía reforzada por la Torregorda y la torre de Santa Bárbara.

A la altura de la Puerta del Santón, se construyó una cortadura, llamada cortadura de la Barrera. Estaba formada por una puerta, un cuerpo de guardia, un puente levadizo y una barrera para comunicar con Santa Cruz, San Gregorio y Santiago.

Las líneas defensivas se completaban con los Corredores, también fortificados, que completaban la comunicación entre el resto de los elementos defensivos, como el corredor que conecta el puente de la puerta de Tlemcen con el castillo de San Andrés, el que conecta el castillo de San Felipe con el fortín de San Carlos, y la travesía cubierta que va desde San Andrés a San Felipe.

## Referencias

- Bendaoud F., (2000), *Etude de l'Architecture Militaire de la ville d'Oran pendant l'occupation Espagnole*, Tesis de Magisterio, EPAU, Argel.
- Bodin, M., (1933/34), *Document sur l'histoire Espagnole d'Oran. Nécessité de fortifier Oran. (1576)*, Traducción de la carta de Sancho Martínez de Leiva al Rei Felipe II, *Bulletín de la Société de Géographie et d'Archeologie*, Oran.
- Cámara, A. (2005), *Ingenieros militares de la Monarquía Hispánica en los siglos XVII y XVIII*, Fernando Villaverde Ediciones, Madrid.
- Epalza, M. Vilar, J., (1988), *Planos y Mapas hispánicos de Argelia XVI-XVIII*, Instituto Hispano-Árabe de Cultura, Madrid.
- Lespès, R., (1988), *Étude de géographie et d'histoire urbaines. 1938*, Alean, Paris.
- Suárez, D., (1889), *Historia del Maestre último que fue de Montesa y de su hermano Felipe de Borja*, Vol 1, 27, Sociedad de bibliófilos españoles, Madrid.
- Vallejo, J., (1926), "Relación de todas las obras de fortificación y correspondientes a ellas que se han ejecutado en las plazas de Orán y Mazalquivir y sus castillos" en *La Revue Africaine*, Oran.

## 4. Conclusiones

El sistema defensivo oranés se caracteriza, por abarcar un gran número de obras relevantes de la ingeniería militar que componen un amplio sistema defensivo, y que marcan el paisaje urbano de la ciudad, incluso en la actualidad.

La particularidad del conjunto reside en la conexión entre todas las obras militares, destacándose la compleja red de galerías subterráneas. La presente comunicación tiene como objetivo, resaltar la importancia del conjunto Oran/ Mazalquivir en el ámbito de la ingeniería militar española moderna y la importancia de su estudio y de la elaboración de una estrategia de conservación y de puesta en valor del conjunto.

## Abreviaciones

AGS- Archivo General de Simancas

## Artillery barriers built by the Catholic Monarchs in the Granada coastal fortifications: the Castles of Almuñecar and Salobreña

Antonio Orihuela Uzal<sup>a</sup>, Antonio Almagro Gorbea<sup>b</sup>

School of Arabic Studies, CSIC (Spanish National Research Council). Granada, Spain, <sup>a</sup>orihuela@eea.csic.es, <sup>b</sup>almagro@eea.csic.es

### Abstract

In 1489, after the surrender of the coastal towns of Almuñecar and Salobreña during the Granada War (1482-1492), the Catholic Monarchs immediately set about repairing and improving the military defences of the castles situated in both towns. Due to the important efficiency displayed by the pyroballistic artillery during that war in order to attack and seize the fortresses and towns of the Nasrid Kingdom, the old Andalusi walls were unable to withstand the attacks, therefore the monarchs, together with the captains of their artillery immediately began to adapt the fortifications that had been conquered to make a stand against the new weapons. Basically this led to the construction of artillery barriers based on the experience of those fortresses constructed or adapted during the 15<sup>th</sup> century in Castile. Particular reference was taken from the important construction of the Castle of la Mota in Medina del Campo. In this article there will be a study of the features of the artillery barriers built in both fortresses.

**Keywords:** Artillery barriers, moats, re-adaptation, Catholic Monarchs.

### 1. Introduction

The two main coastal towns nearest to the capital of the Nasrid Kingdom, Almuñecar and Salobreña, both had defence fortresses on the highest points of the rocky headlands where they are situated. Both fortifications complied with the suitable siege warfare concepts used in medieval times, with stretches of walls and towers constructed with rammed earth, further reinforced at a later date with masonry cladding.

In order to strengthen the capacity for defence, and particularly to adapt the fortresses for the use and protection against the artillery, in both castles artillery barriers were raised. Their main features were the special thickness, low height and loop holes for the use of pyro-ballistic weapons.

The proposal was that these barriers should be protected in part of their height from external attacks by means of deep excavated moats and

they were reconnoitred by loop holes and cannon embrasures, situated outside the reach of the attacking artillery, hence guaranteeing the ultimate defence of the fortress, even though the more elevated parts had received hard punishment from the enemy.

Nevertheless, this theory of fortification was adapted to the reality of each case, particularly topographically speaking, giving place to diverse solutions. While in Almuñecar a barrier was constructed giving additional volume to the Andalusi (from al-Andalus times) wall, as well as the excavation of a deep moat, the hard quality of the rock forming the base of the castle in Salobreña made it impossible to carry out a similar defence system. Therefore they resorted to the construction of a double barrier like a defence system in depth, hence offering adequate protection to the castle.

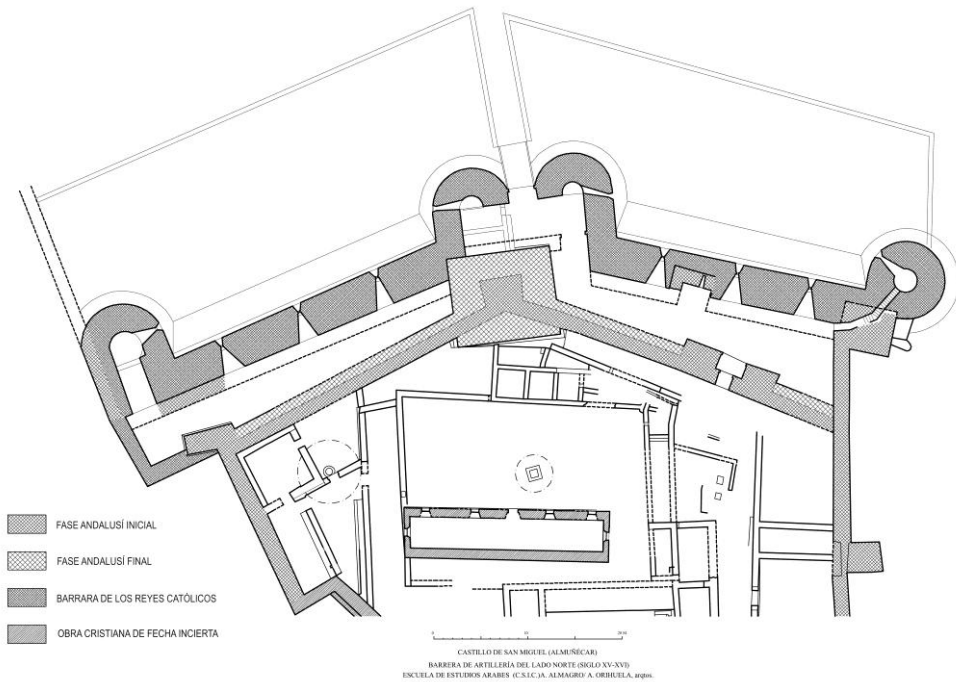


Fig. 1- Ground plan of the northern part of the castle of Almuñecar with its artillery barrier

## 2. Almuñecar Castle

The town of Almuñecar is situated on a hill beside the sea in the middle of the plain formed by the mouth of the Río Verde. On the southern side of the hill, it narrows with the edges of the slopes becoming steeper and therefore they were used for the construction of a fortress, undoubtedly dating from Punic and Roman times. The medieval Andalusí castle had rammed earth walls and solid towers. The northern side, facing towards the town and having easier access, had two stretches of wall which formed a pointed position, with a tower at the vertex. This wall was reinforced during the final part of the Nasrid period with a thicker layer of masonry, which has a particularly significant thickness, surrounding the central tower. In fact it became the most outstanding and powerful element of the fortress. This northern front also had outer walls that surrounded the main walls with some remaining parts that are embedded or attached to the barrier constructed later on.

In 1489, after the surrender of the town to the Castilian forces, the Catholic Monarchs immediately set about the conditioning and reinforcement of the fortress, which they considered an essential element for the defence of the new frontier of their territories now established further to the conquest of the Nasrid Kingdom on the Mediterranean coast. The experience of the Castilian siege warfare, updated with what they learnt in the Granada War (1482-1492), allowed the fortress to be equipped with the appropriate measures to confront the new weapons.



Fig. 2- View of the northern front of Almuñecar Castle in a photo from the first half of the 20th century (L. Torres Balbás)

Therefore the northern front was strengthened with an artillery barrier, i.e. with a very thick wall (4,10 m), as it was a more fitting place for attacking the castle. It had round towers at the angles and a moat of almost eight metres in depth, and twenty in width, excavated in the schistose rock of the hill. The two stretches forming the barrier follow directions that are noticeably parallel to those of the previous wall, marked out by the defence wall to which many parts of the new wall were attached. They have a very steep escarpment so the vertical part of the wall scarcely represents a third of the total height with respect to the bottom of the moat.

Of the outermost towers, the eastern one has a circular ground plan and is adjacent to a previous square one. The western one has a semicircular ground plan, extended with straight sides to offer a greater projection over the moat. The main access to the precincts, that was in this northern side, was included into a prominent part formed by two half round towers that flanked the gateway. It had the shape of a low arch, similar to that of the bastion of the Arrabal Gateway in the Alhambra, and similarly we can suppose it was crowned with the royal coat of arms. During the Spanish War of Independence (1808-1814)

the demolition of one of the half towers resulted in almost the whole gateway and its top disappearing.

In order to cross the moat a bridge was built, principally of masonry, but with a drawbridge on the side nearest the gateway. This structure was designed to serve as a caponier by which the moat could be reconnoitred better. So the first opening with a round arch had an elevated platform with regard to the bottom of the moat, closed with parapet and battlements and with openings for weapons. The central pier of the bridge has a small room inside with loopholes on both fronts, and it could be accessed by a ladder from a doorway opened towards the moat in the direction of the fortress. This could be accessed descending with a ladder from the main doorway of the castle. This is a simplified version of the one previously used in the Castle of la Mota at Medina del Campo. Each of the stretches of wall is provided with three openings for weapons situated slightly above the line where the escarpment ends and where the vertical wall begins. They have a small trumpet-shape outwards and another much larger one inwards that makes up the firing room.

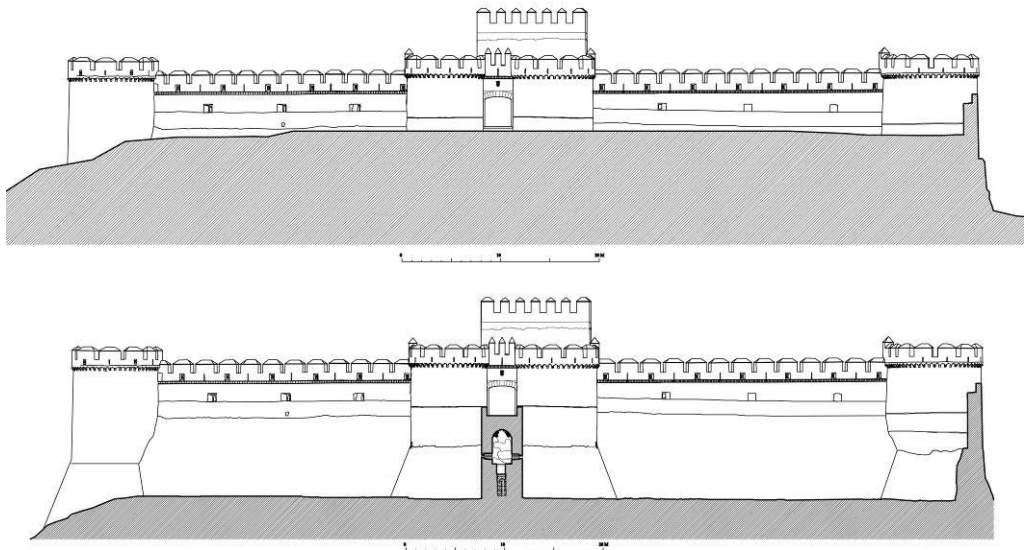


Fig. 3- Front view of the artillery barrier of the Castle of Almuñecar from a distance (above) and from the moat (below) (Almagro and Orihuela, 2015)

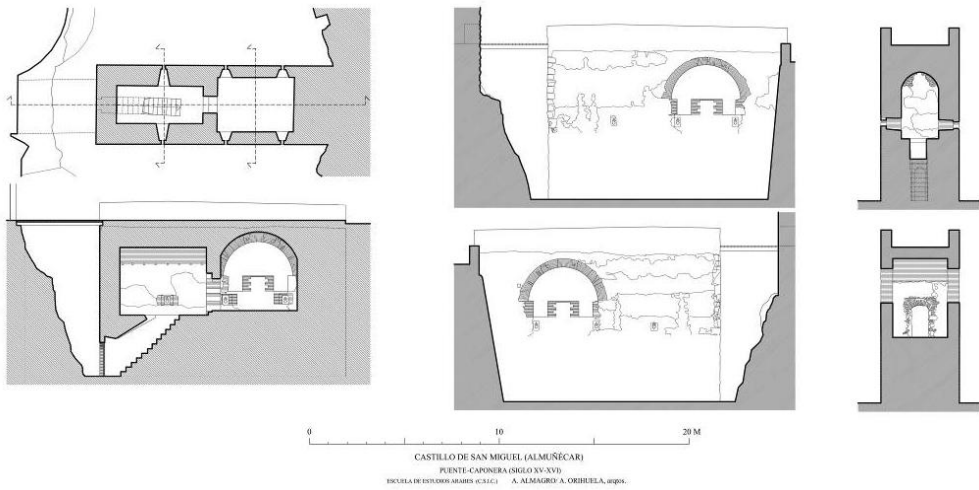


Fig. 4- Bridge-caponier of the Castle of Almuñécar

The walls are topped with a small projection of ogee arches on corbels that support the parapet, that alternate between embrasures and loop holes coinciding with the centre of each battlement. They have a substantial width, similar to other contemporary ones such as those drawn by Francisco de Holanda in the fortress of Salsas. The round towers at the end of the stretches of wall as well as the semi-towers protecting the doorway have small vaulted rooms at a level below the original ground level, provided with loopholes to reconnoitre the bottom of the moat. As they were below the edge of the counterscarp, they were protected from the shots of the attackers, unless they were made from that same edge (Almagro and Orihuela, 2008).

hardly elevated in a distant vision, which means that it is barely vulnerable to enemy attack. Following this criterion, the towers are hardly elevated with regard to the stretches of wall. There is full continuity in its parapet walks, which could be crossed along their whole length without any hindrance or impediment. Basically the work was carried out in stone masonry, held in place with excellent lime mortar which was especially hard and resistant. Brick was used in specific sectors such as the jambs of the loop holes and the arches and carved stonework in the arch of the doorway and in the little arches and corbels that mark out the starting point of the parapet.

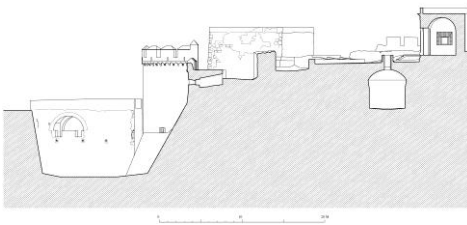


Fig. 5- Cross-section of the barrier and moat of the Castle of Almuñécar (Almagro and Orihuela, 2015).

As can be seen in the cross-section, the part of the walls that is elevated with regard to the terrain, besides being of a great thickness, is



Fig. 6- Western stretch of the barrier of the Castle of Almuñécar. The original escarpment which no longer exists covered the rock that can now be observed.

### 3. Salobreña Castle

The hill where the Castle is situated has been a human settlement at least since the Punic colonization. There are scarce and decontextualized layers of Punic and Roman remains, Islamic structures of different periods and important fortification works carried out after the surrender of the town to the Catholic Monarchs in December of 1489. Apart from this, there were other later interventions during more than three and a half centuries of military presence and usage.

Since the 10<sup>th</sup> century Arab geographers began to mention Salobreña. Ahmad al-Razi (10<sup>th</sup> century) quoted it as a castle, ‘Arib b. Sa‘id (10<sup>th</sup> century) recognizes it as a town (*madina*) due to the campaign carried out by ‘Abd al-Rahman III in the Cora de Elvira against the Muladí uprising in 913 (Castilla, 1992: 126). Al-‘Udri (11<sup>th</sup> century) referred to it as the administrative area (*iqlim*) of *Salubiniya*, while Yaqut (13<sup>th</sup> century) designated it as a fortification (*hisa*). Possibly it may have been considered as a fortification between the 10<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> centuries, although some historical sources refer to it as a town and others as a farmstead (*alquería*). Since the Nasrid Kingdom was constituted, there is a greater agreement in regarding it as a town, *Salubiniya*, in sources of that time. It had city walls, a harbour, a mosque and a citadel (*alcazaba*) in the highest part, where there was a Nasrid residence used by members of the dynasty as a place of rest and also as a royal prison (Navas and Garcia-Consuegra, 2009).

The transformations undergone by the fortification both in the period of the Catholic Monarchs and Charles V, and throughout the 18<sup>th</sup> century were so extensive that the facings of the towers and walls that could undoubtedly be attributed to the al-Andalus period only represent a minimal part of what exists at present. The conquest by Castile meant that the citadel was adapted to new types of military architecture demanding a widespread use of artillery. The strengthening of old medieval structures was no longer sufficient, rather than that, methods were needed implying the

transition towards Modern Age fortifications. The first governor was Francisco Ramirez de Madrid (died in 1501); he was secretary and field marshal of the artillery between 1482 and 1493. The master commander Ramiro Lopez (died in 1505), main artilleryman and engineer, was commissioned with the fortifications of the Kingdom of Granada after its conquest. He carried out important work in Granada and the Alhambra, Almería, Almuñecar and Salobreña (Cámara, 2002: 123-137). In the General Archive of Simancas we can find the record of the Statement of work necessary in the aforesaid fortress, dated 17<sup>th</sup> February, 1490 (Vilar, 2007: 673-676). Although it is difficult to give a precise interpretation of the content of the document, we shall proceed to summarize the main interventions instructed for the improvement of its defensive nature:

- Make an artillery barrier of 130 paces in length towards the southeast, where the town was situated, because this area was the most vulnerable one. It should have three very strong round turrets, one in each part and another in the middle, as it was impossible to excavate a moat around the barrier due to the hardness of the rock of this hill.
- Change the Gateway of the fortress to the far north of the barrier, next to the water tower, being a safer place and easier to defend.
- Build a new tower of Homage next to the Gateway, on top of the foundations of the older existing one. It would be possible for the governor to control all 3 gates from this tower, due to its situation at the highest point of the fortress: the Town gate, the False gate giving towards the country and the *Aid gate giving towards* the sea.
- Construct a cistern with a capacity of 10.000 pitchers of water, on the site indicated by master Ramiro, being the lowest in the fortress.
- Make a piece of coracha or double wall under the gateway of the Aid from the sea, 100 paces long and with a bulwark at the end of the sea way which approaches 100 paces to the sea, to aid and defend those who came to assist the

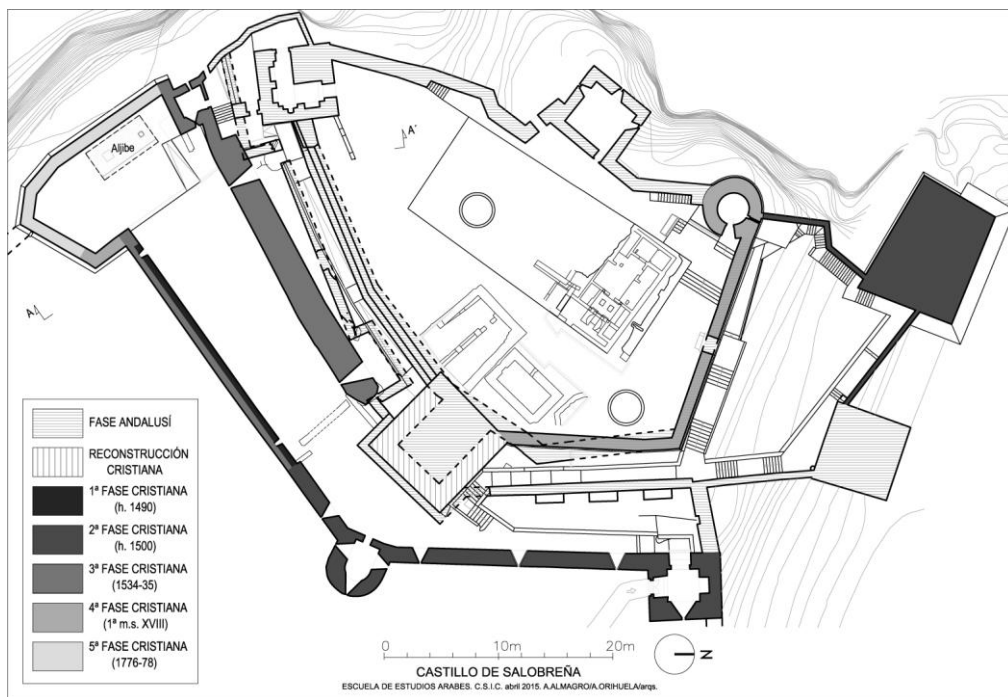


Fig. 7- Ground plan of Salobreña Castle with artillery barriers (Orihuela and Almagro, 2015).

fortress by sea. As it was such a long distance it would [not] be possible to go forward and assist without doing this, because there are 480 paces from the doorway to the sea. The majority of the works planned in 1490 were carried out, although they may have been over different stages of construction covering several decades. The most significant one was the construction of an artillery barrier in front of the Islamic walls on the south-eastern side with less steep slopes, with a round turret in the centre.

In the northernmost part of the barrier a new entrance gateway to the precincts from the town was built. On the other hand, in the north-east part of the fortress a *coracha* or low enclosure was made to protect their access to the sea, with an artillery bulwark orientated towards the port of La Caleta. These precincts also integrated the water tower that since the al-Andalus period had protected the access to a well of a waterwheel which was probably connected via an underground conduction to the medieval irrigation canal that reached the town from the

northern area. The work was done with ordinary masonry or strengthened with edges and courses of brick in some parts. The vaults of the towers, rooms and loop holes were also built with brickwork.

The majority of the work planned by Ramiro Lopez had not yet been carried out when there was an earthquake on 26<sup>th</sup> January, 1494. The epicentre was in the sea to the southeast of Malaga, and it resulted in the fall of a tower in the Salobreña fortress, together with the collapse of the Tower of Homage (Olivera, 1995:51).

Another important document that gives us information on the proceedings during that decade is the payment accounts corresponding to the building work carried out between August 1496 and December 1498 (Romero, 1995: 117-141). In these accounts the construction of the cistern in the southernmost point of the fortress planned by Ramiro Lopez is detailed. Together with this there are details of the reconstruction of the higher part of the Tower of Homage (named New Tower, Rosal or Rosario Tower in the



document) done on top of the lower part from al-Andalus times.

We have further relevant evidence from the Marquis of Mondejar, who visited the fortress on 29<sup>th</sup> September, 1534 (A.G.S.; C<sup>a</sup> del Sueldo; 2<sup>a</sup> Serie, Leg. 368, Fol. 442-443) to arrange for the restoration and necessary supplies. In this visit he proposed reinforcing with masonry the section of barrier situated between the round turret and the “torrejón” of the cistern. In this way the height could be raised making a parapet and battlements of that material, and pulling down the crenellations made out of rammed earth, in accordance with what had been done in the northern sector of the barrier.

The customary system of parapet-counterscarp-moat-escarpment and artillery barrier used in the fortifications of the transition up to the Modern Age during the reign of the Catholic Monarchs (1474-1504-1516) could not be used in Salobreña. The rock of the promontory where the castle and the ancient medieval walled town are situated, is formed by a carbonated series consisting of calcareous and occasionally dolomitic marble of great hardness. For this reason an artillery barrier was created, relatively separated from the medieval precincts and the foremost wall was maintained. Subsequently, the south-eastern part of it was replaced by a second barrier almost twice as thick as the outer one. However, the only two frontal embrasures

extend to a very small surface area between the barriers, and also they are orientated against the first barrier. This was originally of lime-crusted rammed earth (*tapia calicostrada*), but after 1534 it was covered externally and above with masonry, and the crenellated part was built with the same structure. The work done in the 18<sup>th</sup> century established a bulwark orientated towards the sea, adapted to the cistern of the end of the 15<sup>th</sup> century. Later, according to a project by J. Crame in 1767, the bulwark was modified to adapt it to fire in all directions, lowering the height of its parapet.

During the restoration work on the fortress, commonly known as the castle, carried out between 1955 and 1975 under the direction of the architect Francisco Prieto-Moreno, a lot of debris was removed, but excavations following archaeological methodology were not performed. On the contrary, in the intervention that began in 2014 under the direction of the authors of this paper, extensive archaeological excavations were fulfilled, by Dr. Julio Navarro Palazón (EEA-CSIC), together with Antonio Reyes Martínez. Thanks to these excavations it has been possible to open all the embrasures of the two barriers which had been blocked up and in some cases half buried. It has been possible to discover to a partial extent the primitive barrier of rammed earth from the south-east sector; this had been enlarged with masonry after 1534.

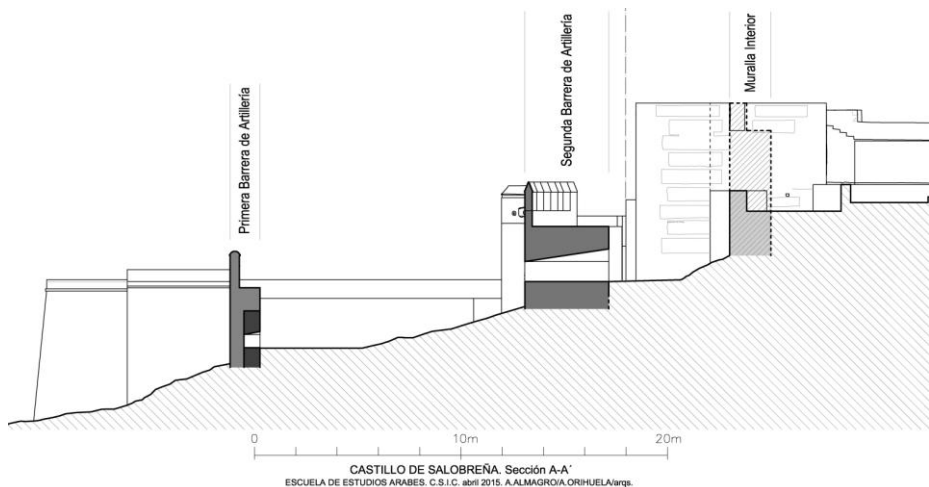


Fig. 8- Cross-section of the artillery barriers of Salobreña castle (Orihuela and Almagro, 2015).

However, the greatest contribution regarding the defensive system has been the appearance of the lower part of the foremost Andalusí wall, which was amortized when the second powerful barrier was built, to protect the entrance into the interior enclosure of the ancient Nasrid fortress.

When the small houses built up against the outer side of the barrier in the last century can be pulled down, this will recover its former spectacular appearance.

#### 4. Conclusions

In the two fortified coastal towns nearest to the ancient Nasrid capital, the Catholic Monarchs decreed the construction of artillery barriers orientated towards the urban area, where their citadels were most vulnerable. In Almuñecar the schistose rock allowed a deep moat to be excavated, following a traditional layout already experienced, with an original bridge-caponier protecting the crossing. However, in Salobreña the intensely hard marble rock prevented an artificial moat from being made, so an artillery

barrier was built with a gateway with bends inside a strong tower situated at the opposite end to the entrance into the Nasrid precincts. Therefore the attackers would have to cross the whole area of conflict lengthwise, finding the second part of the route protected by another powerful barrier that replaced the medieval foremost wall.



Fig. 9. View of the first barrier and the round Turret in the background, from the Bulwark of the Cistern, with the small houses attached to the outer part.

#### Referencias

- Almagro, A. y A. Orihuela, (2008), . “Investigación histórica sobre el Castillo de San Miguel de Almuñecar (Granada)”, Actas del 4º Congreso Internacional sobre Fortificaciones: Las Fortificaciones y el mar, Ayuntamiento de Alcalá de Guadaíra, Sevilla, pp. 109-118.
- Cámara, A. (2002), “Las fortificaciones del emperador Carlos V” en *Carlos V. Las armas y las letras*, Granada.
- Castilla Brazales, J. (1992), *La crónica de ‘Arib sobre al-Andalus*, Granada.
- García-Consuegra Flores, J. M<sup>a</sup>. (2007), a: “El castillo de Salobreña en época medieval”, Memoria del Diploma de Estudios Avanzados (D.E.A.), dentro del Programa de Doctorado “Arqueología y Territorio” de la Universidad de Granada, Inédito.
- García-Consuegra Flores, J. M<sup>a</sup>. (2007), b: “El castillo de Salobreña (Granada) en época medieval”, en *Arqueología y Territorio. Revista Electrónica del programa de Doctorado*, ISBN 1698-5664, nº 4, pp. 203-216.
- Navas Rodríguez, J. y J. M<sup>a</sup>. García-Consuegra Flores, (2009), “La formación de una incipiente *madina* nazarí: la *Salawbinya* de los ss. XIV-XV” en *Arqueología y Territorio. Revista Electrónica del programa de Doctorado*, ISBN 1698-5664, nº 6, pp. 225-237.
- Olivera Serrano, C. (1995), “Geografía y poblamiento”, pp. 51, en *Sismicidad histórica del Reino de Granada (1487-1531)*, Monografía nº 12, Instituto Geográfico Nacional, Madrid, pp. 37-267.
- Romero Martínez, A. (1995), “Construcción y reconstrucción de la fortaleza de Salobreña. Las cuentas de 1496-1498” en *Cuadernos de Estudios Medievales y Ciencias y Técnicas Historiográficas*, 20, pp. 117-141.
- Vilar Sánchez, J. A. (2007), *Los Reyes Católicos en la Alhambra*, Granada, Apéndice documental, pp. 673-676. (Archivo General de Simancas, Guerra Antigua, legajo 1315, doc. 20, transcripción de Juan Antonio Vilar Sánchez).

## The complex of San Lorenzo del Chagres in Panama: historical development and survey project for the documentation of the Caribbean fortress

Sandro Parrinello<sup>a</sup>, Francesca Picchio<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università degli Studi di Pavia, [sandro.parrinello@unipv.it](mailto:sandro.parrinello@unipv.it),

<sup>b</sup>Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze, [francesca.picchio@unifi.it](mailto:francesca.picchio@unifi.it)

### Abstract

The aim of this research project was the documentation of the San Lorenzo del Chagres fort using integrated survey instruments: thanks to a total station and a camera has been possible to take pictures aiming at virtually modelling the whole building and its architectural elements present in the site. The methodology of structure from motion allows to obtain a reliable geometric model of each part, starting from a sequence of pictures, in which is integrated the quality of metric aspect given from the texture. Therefore, San Lorenzo del Chagres fort is a case study for new frontier of the representation: starting from a 3D model, acquired through a fast survey, it is possible to obtain each information about the state of preservation of the building with a digital database of the walls, according to the policy of conservation, monitoring and enhancement of that UNESCO cultural heritage.

**Keywords:** Antonelli, Structure from motion, integrated survey, documentation, 3D models.

### 1. Introduzione

Il contributo qui presentato fa parte di un progetto di ricerca più ampio, finalizzato a documentare le opere monumentali degli Antonelli, una famiglia di ingegneri militari e architetti che, al servizio della Corona Spagnola, determinarono le strategie di insediamento e lo sviluppo di sistemi difensivi del Nuovo Mondo nel Mar dei Caraibi<sup>1</sup>. A questo progetto appartiene la pianificazione di un complesso di fortezze, di cui il San Lorenzo di Panama risulta essere una delle principali roccaforti difensive, a guardia delle rotte commerciali per proteggere i principali porti spagnoli.

Dove il fiume Chagres sfocia nell'Oceano Atlantico fu realizzata una fortezza di notevoli dimensioni, a difesa di quello che rappresentava, per i conquistatori spagnoli, la via più breve per raggiungere la costa pacifica e le terre, ricche d'oro, nelle americhe del sud. Nel corso dei

secoli il forte fu vittima di numerosi attacchi da parte dei pirati che ne distrussero gran parte della struttura, che comprendeva oltre al sistema difensivo costituito dalla fortezza e da altre batterie, la cittadina di San Lorenzo, il cui centro si trovava alle spalle della fortezza e che si estendeva fino alle capanne dei pescatori ubicate più in basso, al lato della baia alla foce del fiume gli edifici monumentali della dogana, ubicata lungo la costa sull'altra sponda del fiume. L'esperienza di rilevamento svolta sul campo, in collaborazione tra le Università italiane e le soprintendenze locali<sup>2</sup>, descrive le fasi di acquisizione e di postproduzione dati riguardanti il complesso monumentale del San Lorenzo del Chagres. Il progetto, finalizzato alla documentazione di un sistema che da anni anima un crescente interesse da parte degli istituti di ricerca panamensi, ha avuto l'intento di

sviluppare un programma di documentazione dettagliato e polivalente.

Da una parte è stata prevista la realizzazione di elaborati capaci di descrivere accuratamente lo stato di fatto dell'opera architettonica, elaborati necessari alla programmazione delle operazioni di salvaguardia, restauro o manutenzione; dall'altra attraverso un sistema multimediale che, virtualizzando il manufatto, rendesse disponibile l'interazione tra edificio ed utenza, non necessariamente specializzata nel settore.



Fig. 1- Mappa del Centro America nella quale sono riportate in rosso le fortezze rilevate ed in blu quelle ancora da rilevare

### 1.1 Dalle origini all'attuale immagine del Forte San Lorenzo

Durante l'epoca della conquista spagnola le acque navigabili del fiume Chagres facevano parte del Camino de Cruces, che attraversava l'istmo unendo la costa caraibica e quella pacifica. Nel 1595, per difendere la foce del rio dai pirati, Filippo II di Spagna fece costruire, su di una ripida scogliera, il castello di San Lorenzo. Come è possibile osservare dalle cartografie storiche (Fig. 2) al lato del forte, che presidiava la foce del fiume, sorgeva anche un'importante città (anch'essa in parte fortificata) e un villaggio che si estendeva lungo le sponde. Al termine del canale di navigazione fluviale era presente una dogana, sul versante opposto al forte.

Nonostante l'imponenza e il luogo strategico sul quale sorgeva, nel 1596 il pirata Francis Drake conquistò il castello, precedendo di quasi un secolo l'attacco di Henry Morgan, che poi si diresse alla conquista Città di Panama.

Il forte subì un ulteriore devastante attacco nel 1680 per mano dell'ammiraglio britannico

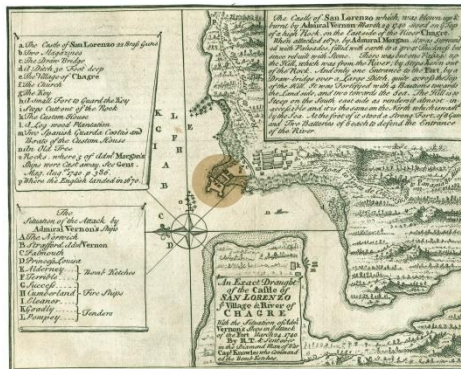


Fig. 2- Planimetria del Forte con evidenziato il sistema insediativo territoriale, in particolare il tracciato compatto con il quale viene disegnata la città di San Lorenzo.



Fig. 3- Veduta aerea del forte di San Lorenzo sulla foce del Chagres. (J. Kingston Photo)

Il sistema collinare limitrofo al forte era, come dimostrano le immagini storiche, completamente privo di vegetazione ad alto fusto per non occludere le visuali di avvistamento sia sul mare che verso terra. Ad eccezione della piazza d'arme e della zona retrostante l'ingresso alla fortezza, in passato occupate dalle case degli schiavi, le altre zone dell'insediamento spagnolo sono interamente scomparse sotto la foresta.

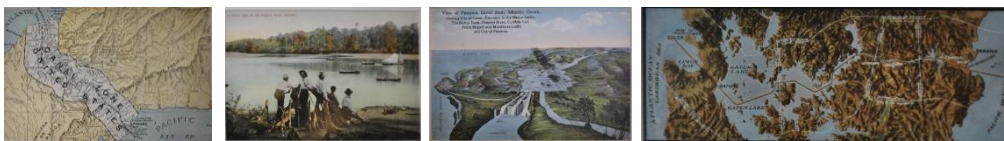


Fig. 4- Immagini storiche, risalenti all'inizio del secolo, relative alla costruzione del canale.



Fig. 5- Fotografia aerea del complesso del San Lorenzo.

#### Legenda

1. Rovine della città di San Lorenzo
2. Batteria di Terra
3. Resti delle abitazioni e area dei reperti in ceramica
4. Ponte di accesso al primo fossato
5. Ponte di accesso al forte e ingresso
6. Ambienti coperti per le truppe
7. Cisterna
8. Casa del capitano
9. Resti di batterie
10. Batteria di testa

Zward Vernon e, dal 1761, anno della sua ultima ricostruzione, il castello fu scarsamente

alterato, a seguito del cambio delle rotte commerciali che ne fecero perdere interesse all'interno della più ampia strategia commerciale delle americhe. Nel 1821, con l'indipendenza di Panama, il forte fu abbandonato e poi utilizzato dapprima come prigione dall'esercito Colombiano, poi come ufficio postale per la corrispondenza proveniente dall'Inghilterra. La costruzione del Canale e la difesa della Canal Zone implicò un diverso sfruttamento della giungla circostante da parte dell'esercito americano, che fece costruire un grande forte militare, Fort Sherman, seguito da altri forti più piccoli che, nel 1999 col trattato di Torrijos Carter, tornarono sotto la giurisdizione panamense. Dal 1980 il Castello viene dichiarato Patrimonio dell'Umanità dall'UNESCO<sup>3</sup>.

## 2 Modalità di acquisizione dei dati

Al fine di verificare la presenza di ruderi o resti di eventuali insediamenti lungo le sponde e nell'entroterra della foresta che circonda il Rio Chagres, sono state effettuate escursioni e ricognizioni via mare e via terra. In particolare sono stati verificati quei siti che, nelle cartografie storiche, erano descritti con nuclei insediativi o sistemi difensivi.

Le ricognizioni effettuate attorno all'area visitabile della fortezza, hanno consentito di comprendere con maggior consapevolezza la dimensione territoriale del sito e le conformazioni di tale territorio. Pendii scoscesi ricoperti da una fitta vegetazione di giungla hanno in qualche misura vincolato la scelta della strumentazione più efficace per acquisire dati di natura metrica in grado di definire strumenti che permettessero di restituire la forma e l'immagine del sistema architettonico. Nella zona limitrofa alla fortezza, sviluppata su una piattaforma pianeggiante, il critico stato di conservazione rende il manufatto edilizio difficilmente accessibile per gran parte dei suoi ambienti.



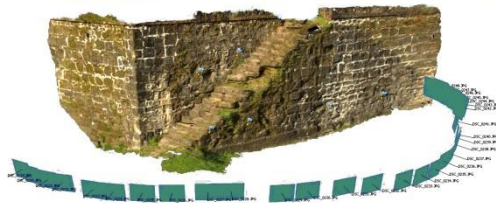
Dalle stazioni topografiche sono stati misurati i target disposti sulla fortezza ed i punti notevoli degli elementi architettonici.



FOTOGRAFIE  
ORBITALI E  
STRUCTURE  
FROM  
MOTION



Con delle macchine fotografiche, attraverso procedimenti structure from motion, sono stati ricostruiti gli ambienti virtuali utilizzando come strumento di verifica il rilievo topografico eseguito per ciascun ambiente, allineando le nuvole di punti e i modelli 3D ai target della nuvola di punti topografica.



Pertanto la complessità del sito, sia per quanto riguarda l'accessibilità degli ambienti, sia relative alla complessità specifica delle singole murature (per la maggior parte presentanti discontinuità superficiali per l'avanzata fase di deterioramento o il parziale crollo di alcune porzioni), ha vincolato la scelta della strumentazione da utilizzare. La necessità di ottenere un prodotto metricamente e

qualitativamente affidabile nel breve tempo a disposizione per eseguire la campagna di rilievo, ha portato a scegliere una procedura di acquisizione dati che, tramite strumento fotografico, fosse in grado di elaborare modelli tridimensionali altamente affidabili, capaci di descrivere e riportare le specificità di ogni ambiente<sup>4</sup>. A tale metodologia di acquisizione dati è stata affiancata la pianificazione di un

accurato rilievo topografico. Le misurazioni topografiche, utilizzate sia per rilevare alcune delle misure fondamentali che costituiscono l'oggetto, sia per elaborare una nuvola di punti molto rada dell'intero complesso, sono state impiegate per referenziare rispetto ad un'unica terna cartesiana i singoli modelli provenienti dalle sequenze fotografiche.

In un contesto così configurato l'immagine fotografica assume un ruolo decisivo: essa diventa un descrittore esaustivo dello spazio, fondamentale per definire le qualità ambientali di un luogo integrando le informazioni e rendendo univoca la lettura e la comprensione delle relazioni presenti su un territorio anche ad utenti di culture che utilizzando linguaggi e forme di comunicazioni differenti. Uno spazio tridimensionale ottenuto da tale metodologia garantisce molteplici finalità. Nell'ambito dell'analisi finalizzata alla comprensione delle relazioni esistenti tra gli elementi della scena, sia in merito alla documentazione ed alla conservazione del patrimonio per fornire strumenti valutativi utili nel campo del restauro.

## 2.1 Scomposizione e ricomposizione del sistema

Utilizzare il prodotto della campagna fotografica, ovvero i modelli tridimensionali da essa generati, come elemento sul quale

strutturare gli elaborati di rilievo ha previsto una precisa e sistematica organizzazione della fase di acquisizione dati. Ciascuna area del complesso è stata suddivisa in porzioni al fine di determinare una struttura semantica utile alla costruzione di un archivio che risultasse utile alla strutturazione dei dati in relazione alle attività di rilievo programmate. I criteri di scomposizione del complesso in elementi di più facile gestione, sono dipendenti dalle caratteristiche morfologiche dell'intero sistema architettonico.

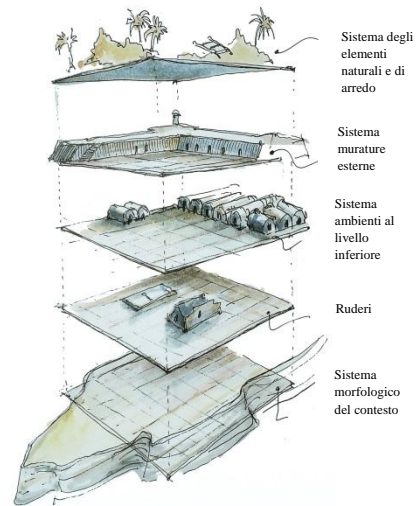


Fig. 6- Struttura del sistema di scomposizione per livelli del complesso.

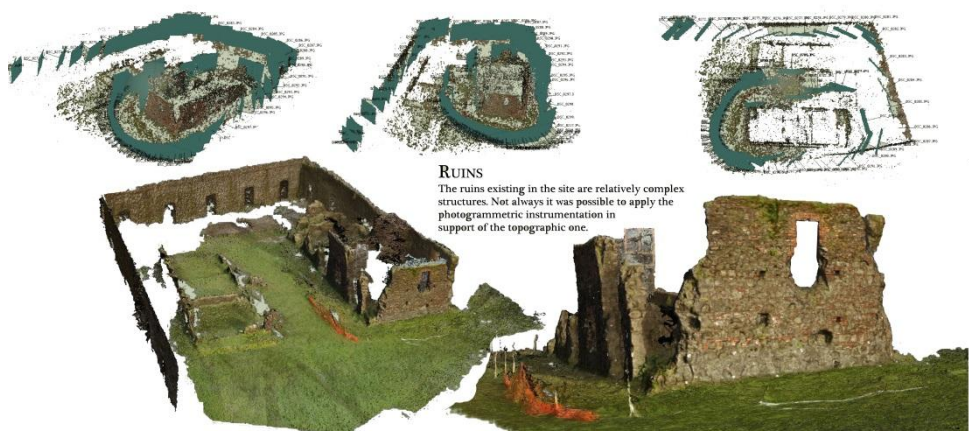


Fig. 7- Shape from motion dei ruderi della Casa del Capitano sul piazzale posteriore del complesso.



Fig. 8- Sezioni ambientali del forte e del suo contesto. L'elaborazione delle sezioni è stata impostata sulla base del modello fotografico tridimensionale, ricomponendo le singole porzioni in cui il modello era stato scomposto in fase di acquisizione.

Una prima macro divisione ha scomposto l'oggetto su due livelli, uno inferiore e uno superiore. Il piano inferiore, che presenta numerosi ambienti indipendenti e concatenati, ha previsto un'ulteriore discretizzazione della struttura classificando ogni rudere, stanza o paramento murario con schemi grafici e codici identificativi. Le caratteristiche di ogni ambiente sono state dapprima esplicate attraverso il disegno: il disegno, oltre a evidenziare le qualità spaziali di ciascun ambiente, ha consentito di analizzare le criticità della struttura e fornire da base per la scomposizione del sistema generale in unità murarie. A seguito di questo processo è stato possibile catalogare ciascun elemento con codici identificativi che permettessero una programmazione ordinata della campagna fotografica. Parallelamente alla realizzazione del rilievo topografico, la campagna fotografica sviluppata per coprire interamente l'oggetto

architettonico ha costretto a pensare a sistemi funzionali di archiviazione dati che hanno visto l'organizzazione di un sistema ad albero nel quale ogni paramento murario, dotato di codice identificativo progressivo, fosse catalogato e provvisto del numero di fotografie necessarie per il suo sviluppo tridimensionale.

Questa operazione, necessaria in fase di acquisizione per scomporre il problema in complessità più facilmente gestibili, è servita anche a semplificare la successiva fase di elaborazione dei dati acquisiti. Nella pratica tradizionale da elaborati di tipo bidimensionale, (planimetrie e sezioni) vengono costruiti modelli tridimensionali nei quali le informazioni, per questioni logistiche legate alla gestione del dato, vengono decisamente ridotte e semplificate all'essenziale dell'ingombro volumetrico, a scapito, però, di tutti quei dati relativi alla composizione superficiale dei singoli paramenti.



Fig. 9- Step della ricomposizione del livello inferiore degli ambienti nel modello generale

Per il rilievo del forte del San Lorenzo è stato sviluppato un processo inverso. Il modello realizzato è composto da due sistemi perché duplice ne è la finalità. Il primo sistema riguarda il modello completo dell'intero forte, dove dal

contesto tridimensionale reality based, altamente descrittivo e non discretizzato, avviene una sostanziale semplificazione dei dati acquisiti. La finalità di tale modello è la fruizione via web, la virtualizzazione del sistema che, pertanto,



risponderà a requisiti di leggerezza del file, facilità di gestione e rispondenza suggestiva all'immagine reale dell'ambiente. Il modello viene notevolmente semplificato nei dati, elaborato al fine di rimuovere le imperfezioni della maglia mesh della struttura e esportato in software capaci di simulare, attraverso librerie naturali, il contesto virtuale nel quale il modello si inserisce. L'altra finalità è, invece, quella di realizzare un sistema di modelli in cui la semplificazione delle maglie triangolari non è avvenuta, al fine di mantenere inalterate le caratteristiche di struttura e di qualità del dato emerso dalla campagna fotografica la metodologia condotta è stata elaborata al fine di dotare ogni modello delle informazioni necessarie ad una corretta lettura dello stato di conservazione di ogni unità muraria.

### 3. Conclusioni

L'esperienza qui riportata fa parte di un progetto che, ormai da diversi anni, ha la finalità di sperimentare su molteplici siti architettonici l'applicazione della metodologia structure from motion e la gestione dei dati acquisiti su complessi di notevole vastità<sup>5</sup>. A questo proposito sarà utile notare come, qui come in

molti altri sistemi architettonici complessi, risulti fondamentale strutturare a priori un sistema di discretizzazione, catalogazione e archiviazione degli elementi costituenti il manufatto. Queste operazioni fanno tutte capo ad un sistema necessario di decodificazione dello spazio, riconducibili alle più tradizionali e consolidate forme del disegno. E' attraverso il disegno che viene strutturata una corretta scomposizione dello spazio, dapprima compreso e, solo successivamente, acquisito. Le modalità in cui il soggetto percipiente elabora le informazioni provenienti dall'oggetto percepito fanno parte di quell'ambito della comunicazione in cui è proprio il disegno a risultare, ancora più efficacemente dell'immagine fotografica, il mezzo più chiaro di decodificazione dello spazio. Una ricerca che riesca a comprendere la natura di come le informazioni vengono disposte ed elaborate dall'osservatore è, con molte probabilità, un filone per organizzare una campagna fotografica più consapevole ed efficace. Solo in questo modo il modello potrà acquisire la valenza di organizzatore dello spazio, sistema di comunicazione efficace e non discutibile, superando non solo la rappresentazione classica 2D, ma configurandosi come valida supporto al disegno stesso<sup>6</sup>.



Fig. 10- Vista da un software real time (Lumion) di uno degli ambienti del modello virtuale decimato ed ottimizzato nella struttura delle maglie mesh.

### Notes

(1) Il progetto di ricerca per la documentazione delle architetture fortificate realizzate su progetti della famiglia Antonelli, coordinato da Sandro

Parrinello, prende avvio nel 2005 con la campagna di rilievo del forte San Pedro de la Roca a Santiago de Cuba. Negli otto anni successivi sono state documentate le fortezze dell'isola cubana in accordo con l'Oficina del

Conservador di Santiago de Cuba e l'Oficina dell'Historeador della città dell'Havana, le fortezze della città di San Juan di Porto Rico (USA), Il forte San Juan de Ulua a Veracruz (Messico), Il forte di Bernia in Spagna, la cittadella di Peniscola (Spagna) ed i siti che si trovano a Panama: Portobello, San Lorenzo, del quale riportiamo alcuni risultati in questo articolo e Panama Vieja.

(2) Le ricerche per la documentazione dei siti antonelliani a Panama sono state coordinate da Sandro Parrinello in collaborazione con le istituzioni governative locali. In particolare per il Patronato de Portobelo y San Lorenzo: Nilda Quijano, Manager MIT, Manzanilla International Terminal; Yelitza Norse, Vice-Direttrice del Patronato; Rodolfo Suñe, Architetto del Patronato. Per l'INAC, Instituto Nacional de Cultura: María Eugenia Herrera, direttrice generale; Almyr Alba, Architetto. Per il Parque Nacional Portobelo: Elizabeth Castro, Directtrice. Per la Fundación Bahía de Portobelo: Caridad García, Directtrice. Del Municipio di Portobelo: Carlos Chavarria Cerezo, Sindaco.

(3) Motivazioni della commissione UNESCO dell'inserimento dei complessi fortificati panamensi nella lista: A group of XVIIth and XVIIIth century fortifications, the historic sites

of Portobelo and San Lorenzo are outstanding examples of Spanish colonial military architecture of this period. [...] The forts, castles, barracks and batteries of Portobelo created a defensive line around the Bay and protected the harbour: the works at San Lorenzo guarded the mouth of the Chagres. conquered by Henry Morgan in 1668 and by Admiral Edward Vernon in 1739, these fortifications were continuously rebuilt because they command the access to the Panamanian Isthmus which has always been of the utmost importance for Europe's commerce with its colonies. International council on monuments and sites ICOMOS.

(4) Cfr. Parrinello S., Picchio F., Dalla fotografia digitale al modello 3D dell'architettura storica, in Disegnare con, a cura di Pablo Rodríguez-Navarro, 2013. Vol.6, n°12.

(5) Per un quadro generale delle sperimentazioni della metodologia su siti UNESCO Cfr. Bertocci S., Parrinello S., UNESCO World Heritage List, Digital Survey and Documentation of the Archaeological and Architectural sites. Edifir, Edizioni Firenze, 2014.

(6) Si devono a Sandro Parrinello i paragrafi 1, 1.1 e le conclusioni; a Francesca Picchio i paragrafi 2, 2.1 e l'abstract.

## References

- Benedetti B., Gaiani M., Remondino F., (2009), *Modelli digitali 3D in archeologia: il caso di Pompei*, (a cura di), Edizioni della Normale, Pisa.
- Bertocci S., Bini M., (2012), *Manuale di rilievo architettonico ed urbano*, Città Studi Edizioni, De Agostini Scuola SpA, Novara.
- Bertocci S., Parrinello S., (2014), *UNESCO World Heritage List, Digital Survey and Documentation of the Archaeological and Architectural sites*, Edifir, Edizioni, Firenze.
- Merlo A., Sánchez Belenguer C., Vendrell Vidal E., Fantini F., and Aliperta A., (2013), *3D Model visualization enhancements in real-time game engines*,. In Boehm J., Remondino F., Kersten T., Fuse T., Gonzalez-Aguile D. (a cura di), *3D-ARCH 2013 – 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures*, Trento, Italy.
- Parrinello S., Picchio F., (2013), *Dalla fotografia digitale al modello 3D dell'architettura storica*, in *Disegnare con*, a cura di Pablo Rodríguez-Navarro, Vol. 6, n°12, Bologna.
- Rodríguez-Navarro P., (2012), *Digital photogrammetry versus the system based on active 3D sensors*, in *Revista EGA*, número 20, Valencia.

## **Transformations and Permanences of landscape and architecture: the Minerva Tower of Punta Campanella in the Sorrento-Amalfi Peninsula**

**Stefania Pollone<sup>a</sup>, Lia Romano<sup>b</sup>**

Università degli Studi di Napoli Federico II, Department of Architecture, Napoli. Italy, <sup>a</sup>stefania.pollone2@unina.it, <sup>b</sup>lia.romano2@unina.it

### **Abstract**

The Minerva Tower is placed on the Punta Campanella promontory, which is the last offshoot of the Sorrentine Peninsula and seat of suggestive archaeological and mythological memories. The strategic position contributed, over the centuries, to the settlement of important architectures, such as the sanctuary dedicated to Athena and a Roman domus, which makes the area a complex and rich palimpsest of material stratifications. The Minerva Tower – that nowadays is the main landmark of the promontory – was built in 1334 in relation to the site of the temple of Athena but was completely transformed in 1566, as a consequence of the strengthening plan of the southern coasts which was planned by the Spanish viceroy Pedro Afán de Ribera Duke of Alcalá. The paper deepens the knowledge of the tower by analyzing the transformations during the viceregal period and highlighting the changes and the hidden ancient traces which are preserved until today.

**Keywords:** stratifications, viceregal plan, cultural landscape, ancient infrastructure

### **1. Introduction**

The landscape of the Sorrento-Amalfi Peninsula represents a meaningful example of coexistence of natural and human characters. For a palimpsest like this, the overlapping of archaeological, environmental, rural, historical and anthropic components – stratified during centuries – makes appropriate the definition of ‘cultural landscape’. The western offshoot of the peninsula – watershed between the gulfs of Naples and Salerno – belongs to the Massa Lubrese Municipality. This territory, comprehensive of eighteen hamlets, with a coastline extended from Marina di Puolo to the hamlet of Torca for a length of about 20 km, is characterized by an imposing dolomite limestone promontory, animated by cliffs, deep recesses and coves of different shapes and extensions (Bonghi Jovino, 2008). Despite that

hostile orography, the strong presence of archaeological traces, of ancient and modern structures as well as the frequent recall to mythological memories testify the early anthropization of these lands and the continuity in their uses through the centuries. Linked to the religion, agriculture, fishing, breeding or to the defense of the sites, human activities had left clear imprints on the territory recognizable in material evidences and intangible traditions. In these lands «populated by ruins» (Pane, 1955) a dense network of footpaths, mule tracks and paved roads – with a linear extension that exceeds 100 km – becomes the link between the preexistences, testifying, at the same time, both in their ancient forms, as in their modern stratifications, the relation between permanences and transformations.

Facing the island of Capri, Punta Campanella – a high chalky promontory overlooking the sea – represents the extreme offshoot of the peninsula. Frequented at least from the 6th century B.C., as the archaeological remains testify, this area housed the temple of Athena already around 550 B.C., which survived without evident continuing solution until the Imperial Roman Age (Greco, 2014), when that place was called Promontorium Minervae and a terraced domus was built in proximity of the sanctuary. Reachable by the sea thanks to two natural landing-places and a steps cut out of the rock, and because of its proximity with Capri, Punta Campanella was probably used as landing and resting point for the Emperor Tiberius, or at least, for those who came from the island (Pane, 1955). According to this hypothesis, the continuity in the use of the structures of the point over the centuries ensured also their conservation and the preservation of the route – the so called via Minervia – that linked Punta Campanella with the inland. Clearly marked together with the temple of Athena in the Tabula Peutingeriana – a medieval copy of a Roman figured itinerary – this halfway up the hill path «visible from the sea to anyone who travels between Capri and Naples [...] is today little more than a mule path, yet it is worthy of being singled out as one of the most suggestive place of the classical world because of the landscape's beauty along its route and the presence, profiled between sea and sky, of the Greek cuts through the rock-face and the Roman paving stones» (Pane, 1955).

Starting from the Medieval Age and also during the Modern Age, facing the danger of raids of pirates and marauders, firstly, and of Saracen corsairs, later, those characters that have made strategic the position of Punta Campanella, turned into vulnerabilities. The presence of natural landings and of several coves just below the point, in fact, could offer safe landing and refuge to the raiders. For this reasons, starting from the Fourteenth century, this place became one of the principal stronghold of the coastal defensive system, confirming its role until the Twentieth century.

## **2. The Minerva Tower and the coastal defensive system**

The first definition of a structure for the defense of the coasts nearby Punta Campanella dates back to the Angevin Age when, starting from 1290, Charles d'Anjou decided to begin the development of a plan of fortifications to protect the coastline from pirates. Between the end of the 1334 and the beginning of the 1335, Robert d'Anjou – to which is attributed the realization of more than 330 towers – ordered the construction of a tower «in loco qui dicitur Minerba» (Filangieri di Candida, 1910). Built by Marino Giracio from Vettica Maggiore (a little hamlet of Praiano) – who was appointed castellan for life – the Minerva Tower had probably to be characterized, as other fourteenth-century Angevin military garrisons, by a slim cylindrical shape consisting of a well worked grey-tuff masonry (Ercolino, 1992). The tower, which – according to some sources – in 1343, after ten years from its construction, during the reign of Charles III of Durazzo, had already been restored (Filangieri, 1910), was completely transformed starting from the second half of the Sixteenth century in order to be adapted to new defense needs.

During the Spanish Vicereign (1501-1707), in fact, the intensification of Saracen attacks and corsair raids from the coasts of North Africa and of the Eastern Mediterranean areas made necessary the improvement of the coastal fortifications. This measure, firstly undertaken by Charles V, was carried out by the viceroy Pedro de Toledo who defined a general plan to fortify the entire Neapolitan reign's coastline. The works began with the fortification of the Eastern side of the Vicereign, considered more vulnerable, and only after the Saracen disastrous attack that, in 1558, hit the Sorrentine Peninsula and, particularly, the city of Massa Lubrense, measures for the protection of the western coasts appeared to be more urgent. Unlike the Aragonese plan according to which the towers had to sigh and signal threats from the sea through a triangulation system, the vicereoyal plan, conducted from 1563 by Pedro Afán de Ribera Duke of Alcalà, envisaged the definition of a new type of fortified towers equipped with

eavy artillery so as to be able to counterattack as well as sign and signal danger. The first order of construction of a tower on Punta Campanella dates back to 1564, but the sources report that the Minerva Tower was «rebuilt» in 1566 and, together with it, were built other eight towers – on Massa Cape, St. Lawrence Cape, Vaccola Point, Fossa Papa, Mortella Point, Marina del Cantone, Recommono and Crapolla (Filangieri, 1910; Santoro, 1967) in order to defend the most vulnerable points of the coastline. As in other cases, the preexistent fourteenth-century cylindrical tower, not suited to resist to the shots of the naval cannons and to contain the ‘modern’ eavy artillery, was probably abandoned and the new tower built in correspondence of the upper terrace in a more defensible position. According to some hypothesis, the circular profile of the area below the vicerooyal tower could be assimilated to the base of the medieval one, as well as, several grey-tuff blocks, originally belonging to this latter, would be recognizable in the masonry of the new structure (Ercolino, 1992). In support of the hypothesis regarding the spatial arrangement of the two towers, we could consider the case of the tower of Cetara whose volumetry testifies still today the coexistence of an adapted medieval tower with an upper vicerooyal one.

Despite the structure of Minerva Tower has undergone, during centuries, several trasformations which have compromised the sixteenth-century volumetry, the direct interpretation of the material evidences, and the comparison with other better preserved similar structures (as the tower of St. Peter in Crapolla), together with the study of the indirect sources, allow to interpret its original configuration. The structure of Punta Campanella corresponded to the building scheme of the vicerooyal towers. In visual connection with the nearby towers of *Fossa Papa* and *Montalto*, the Minerva one was characterized by a frusto-pyramidal shape with sloping profiles – suited to resist to the shots of naval cannons and to absorb the dynamic strain resulting from their own artillery – and a counterscarp crowing consisting of a system of five *spatula machicolations* (*troniere a spatola*) (Santoro, 2000; Russo, 2009). The tower –

whose massive limestone masonry was thicker in correspondence of the front towards the sea – had three floors comprehensive of a first level for food and munitions storage and a cistern, a second one for the accommodation of the soldiers – reachable from an external step staircase – and an upper parade ground with a sentry box (no more readable today). The large barrel vaults were mutually perpendicular in order to ensure a high rigidity and a considerable resistance. The orientation of the plan, the noteworthy dimensions and the presence of five *machicolations* – characteristics punctually determined by vicerooyal military engineers in function of the vulnerability of the site and of the necessary armament – testify the fundamental role of that structure in the plan of coastal defense (Santoro, 2000; Russo, 2009).

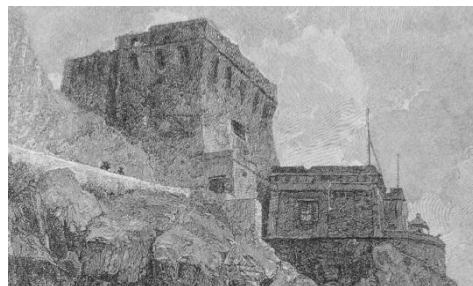


Fig. 1- Die Punta della Campanella gegenüber Capri. Engraving from a painting of Karl Böhme, about 1880, detail (Bonghi Jovino, 2008)

Despite the scarcity of precise archival or bibliographical references, it is possible to outline an evolution of the transformations of Minerva Tower until the Nineteenth century even through the interpretation of iconographical and photographic sources. An important testimony of a seventeenth-century phase of transformation of the originally vicerooyal plant is recognizable in the views of Capri (1698, 1703) by Cassiano de Silva. Framing with the island also Punta Campanella, the artist punctually described the tower by delineating its significant characters. The presence of a one-floor structure clearly represented in correspondence of the upstream front of the tower, lets us assume that this simple architecture (nowadays still visible although modified) was realized already during the

seventeenth-century – in contrast to the opinions that consider it as a nineteenth-century addition (Ercolino, 1992) –, probably in order to enlarge the original plant or to protect the entrance.

During the French Decade, several coastal defense garrisons of the Massa Lubrense territory were fortified because of the presence of the English army on the nearby island of Capri and were included in the Command of the left side of the Gulf (Santoro 2000; Russo, 2001; Amirante, 2008). As well in the case of Corvo Cape in which the restoration of the viceregal tower to allocate munitions storage and soldiers' accommodation and the construction of a battery on the sea level to host the cannons were carried out (Amirante, 2008), also Punta Campanella had a role in the coastal defense. Regarding the project of adaptation of Minerva Tower, from a document attributed to General Franceschi we can read: «located at about thirty meters above the sea level, it is not able to accommodate artillery but only 26-30 men of the 20<sup>th</sup> Infantry. The tower appears to be too advanced and exposed; its first and second floors must be used as deposits, the third one as parade ground. Being the vaults not too much solid it is discouraged to install cannons on it. For that purpose the lateral square seems adequate to accommodate a battery of three pieces and a mortar» (Santoro 2000). This description provides interesting information about the bad state of conservation of the vaulted structures of the tower, and, since the interiors of this latter were used as deposits, seems to confirm the hypothesis of the preexistence of the one-floor buildings placed against the tower probably used to accommodate that large number of soldiers.

During the Bourbon Restoration, according to a policy of continuity with the French military choices, a Commission was appointed with the aim of determining which batteries needed to be conserved, abolished or built. In a first phase, in 1815, the battery built on Punta Campanella, considered useless, was disarmed (Santoro 2000; Russo, 2001). Then, after an inspection carried out by the Captain Domenico Colella during 1828 in order to identify the state of conservation and the potential usefulness of the Tyrrhenian batteries, the structure of the point,

considered indispensable to defend the Straits, was classified as a battery to be conserved, specifying its good state of conservation and that was not needed any repair (Sirago, 2008).

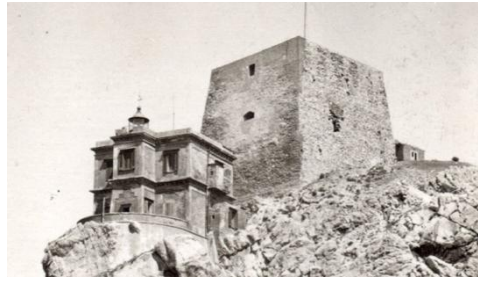


Fig. 2- Minerva Tower during the Twenties of the 20th century (private collection)

The project for the construction of the lighthouse and of the keeper's house, realized on the terrace below the tower, dates back to the 1850. In that period we could assume that the configuration of the tower had remained almost unchanged with respect to the sixteenth-century plant and the seventeenth-century additions. To confirm this hypothesis it could be taken into account the engraving from a painting of Karl Böhme, dated back to 1880. Framing the high cliff and the complex consisting of the tower and the modern lighthouse' structures from the sea, the work clearly describes each details underlining the crowing of the tower still characterized by the five *machicolations*. From the comparison between this engraving and a picture dating back to the Twenties of the 20th century, it is possible to note evident differences: in correspondence of the crowing, both the sentry box as the *machicolations* are no more readable except, for these latter, some traces on the east front, while on the southern one wide tuff integrations and changes of the openings are visible. Taking into account the temporal interval between the two sources, it is reasonable to assume that a large part of the alterations were carried out during the first decades of the Twentieth century and, more probably, after the World War I.

During the last century the tower has undergone several modifications – sometimes rather invasive – which have made more difficult a clear comprehension of the structure. Occupied

by the soldiers during the World War II and damaged by a huge fire that destroyed the lighthouse at the end of Sixties, the Minerva Tower has been the object, during the first half of the Nineteenth, of a series of interventions for its strengthening. These works have interested both the vertical masonries as the vaults which have been stiffened through an extensive use of armed consolidating injections and armed counter-vaults. Moreover, on the external façades, the corners have been totally rebuilt using a masonry similar to the ancient one, determining a complete alteration of the legibility of the palimpsest.

### 3. Tower's permanences and transformations. The architectural layout

Nowadays the lack of maintenance and the advanced state of decay of the building reveal a monument without some crucial features of the Viceroyal model such as the machicolations and the sentry box placed in the parade ground. As pointed out in previous paragraphs it is unknown the exact date of collapse or possible demolition of these structures, but some iconographical documents inform us that at the end of the 19th century the tower still had these systems, which were probably removed in the first decades of the 20th century. The presence of the traces of five identifiable machicolations – that were constituted by six oblique barbicans at the crowning and five slits for the cannons – testify the military importance of the Tower and its role as first-order stronghold.

Despite several interventions – not always documented – on the Minerva Tower throughout the centuries, the architectural layout and the interiors are still clearly comprehensible. The tower, built in limestone, extracted and split on site, has a truncated pyramid shape (sloping profile), that is planned in order to not constitute an easy target for ship cannons and to hold out against external attacks together with the strain caused by their own artillery.

The entrance to the building – which has a square plan approximate of fourteen meters dimension at the top – is at the centre of the northern façade, in front of the hill, and has been

made possible by a partially collapsed staircase in the masonry. It is part of a structure, in ruins, which is placed against the 16th century tower, very stratified and made up of three uncovered rooms.



Fig. 3- Minerva Tower. The added structure on the northern side (2015)

The tower stands on three floors which are covered by barrel vaults. They are built in orthogonal way in order to share homogeneously the loads to the four sides of the building. The intermediate floor is planned as a lodging for the soldiers and guards and has several windows, among which the main are in the north-east and south-west side of the tower and were used to watch over the coastline and to communicate with Fossa Papa and Montalto Towers. Usually, the Viceroyal Towers had blind walls facing seawards, but in the case of Punta Campanella we can identify two openings in the south side, placed on the same axis but with different features. The lower opening, probably the oldest one, is splayed and obtained in a quite big round arch; it has a quadrangular shape inside and an arch shape outside. The other opening, which is rectangular and splayed, is placed above, on the same axis of the other one and was probably realized after the demolitions of the machicolations because it occupies the same area which earlier was earmarked to them. The embrasure upwards, moreover, does not allow to check the sea and the ships but the sky and, so, it could be realized and used because of military aims during the World War II. The space used as lodging has a lot of recesses – which are cut out in the wall thickness – a chimney for smoke signals with a furnace, a probable sink and a

little building placed against the masonry used for taking meteoric water from the underlying cistern.

The lodging is connected to the lower floor by a staircase made by masonry. It is used as a pantry and in communication with a little storage and a cistern in a good state of conservation and covered by *cocciopesto*. The underground floor's structure is unusual and related to the dimensions of the building. In other cases – for example in St. Peter Tower at Crapolla, with three *machicolations*, the basement is used only as a cistern and there are not other spaces. In the tower with five *machicolations*, as Punta Campanella Tower, instead, the spaces in the lower floor are organized in a cistern, a pantry – which is provided with splayed openings used to enlighten and to air – and a little storage (Russo, 2001). Probably, because of its defensive role, the Tower is equipped to host a lot of soldiers and to keep food and artillery.

The rainwater arrives in the cistern through a drainage system. The water – which was collected in the covering thanks to a network of inclines and reservoirs – leads into pipes cut out in the masonry thickness. Nowadays the cistern is not used and the rainwater is directed into a pluvial – placed in the south-west side of the tower – which formerly canalized part of the water into a little tank, probably used as drinking trough. The parade ground – which is accessible by a narrow staircase cut out in the wall's inner thickness – was originally covered by lapillus and crushed lime. This traditional technique allowed to realize a protective layer to improve the structural behaviour of the building. Indeed, palls of lime mortar, hydrolyzed by adding lapillus, were beaten for some days by increasing the mutual contrast among the vaults' stone ashlar and by producing, indirectly, a stiffening of the structure. The reinforcements, which were carried out during the 1990s, provided for the removal of lapillus because of its advanced decay and the realization of a waterproof layer in asphalt. This last one does not allow a correct transpiration of the masonry and causes a structural weakening of the underlying vault, which is collapsed in the

central part. During the 20th century, moreover, a stringcourse in concrete was realized. Today its iron rods are oxidized and in advanced state of decay such as the asphalt that is strongly cracked and invaded by the local vegetation, the *Centaurea (centaurea cineraria)*, that is a typical flora of the Mediterranean scrubland (Ricciardi, 1992). This plant – which is widespread especially in rocky areas – grows in the limestone, that is the same material of Minerva Tower, by highlighting the strong connection existing in these places between architecture and nature.

### 3.1. Building materials and techniques

The advanced state of decay of Minerva Tower allows to carry out a good interpretation of the structures because the plaster is almost disappeared both in the internal and in the external facing. It is legible – in spite of the loss of a large amount of limestone and the addition of other materials – the Viceroyal constructive technique so-called 'a cantieri'. It was regulated by a pragmatic sanction which was issued by the Viceroy Pedro Afán de Ribera in 1564 and represented the benchmark for the building activity up to the Ferdinand IV Bourbon' edict in 1781 (Russo, 1999).

According to this technique, the realization of the building takes place stage-by-stage and is articulated in 'cantieri' (yards), which are conceived *en bloc* without significant distinctions between the internal and the external facings. The yard's dimension is about 35-65 cm and is made up ashlar, which are put together without attention for the horizontal and vertical staggering of the joints. The yards are realized, through *opus incertum*, which is characterized by irregular ashlar and mortar with limestone and other aggregates such as clay.

The passage from a yard to another is highlighted by balancing little materials and by a double layer of mortar. This last one is realized by fresh water (the sea water was forbidden by law), lime – extracted by local lime kilns – and various aggregates such as yellow and grey tuff, limestone, clay, and lumps of lime-off. The presence of this last material testifies that the



construction was done in a short time. The internal plaster, of which some traces are preserved, is realized with lime, water and fragments of lapillus, a little volcanic aggregate coming from areas of the Campania near to Vesuvius. This material was used in order to improve the water and humidity resistance of the protection layers, that is the plaster. It is unknown, like in the case of St. Peter's Tower at Crapolla, the position of the lime kiln used for the extraction of the limestone necessary for the construction of the building and the realization of the mortar, but it was probably situated near the building site because of logical difficulties.

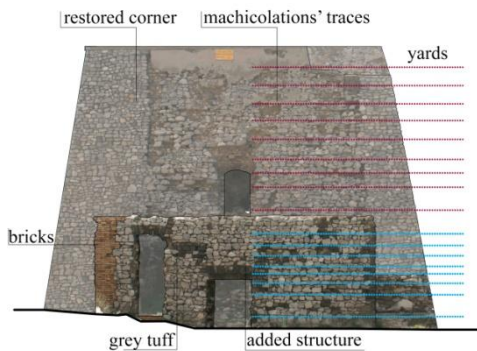


Fig. 4- Minerva Tower, the northern facade

In the Minerva Tower at Punta Campanella the yard dimension on the external facing is not simply recognizable due to the strong decay and the interventions carried out over the centuries. The last in chronological order is the restoration carried out in 1990s which provided for the complete reconstruction of the corners by deleting, in this way, the possibility to read the masonry structure and, above all, the passages from a yard to another one. However, thanks to direct inspection and the comparison with the internal facing, it was possible to identify masonry courses between 80 and 100 cm high, that is about three-four Neapolitan Palms, the unit of measurement used in the Viceroyal period. It is not possible to observe, such as in other towers, a significant increase of the yards in line with the vaults' curving and a decrease in correspondence to the *machicolations*. In the basement, instead, by analyzing the interior facing of the pantry, the yards' height is shorter

(about 52 cm that are two Neapolitan Palms). The reason of these variations can be explained taking into account the greater dimension of the masonry thickness at the basement of the Tower and the reduction at the top of the truncated-pyramid building. The ashlar's size are variable but in the pantry and in the cistern are more regular and 20 cms high, by forming a yard through two 'rows'. In the lodging, instead, the masonry weaving is irregular and the limestone ashlars are bigger and executed with various aggregates together to additions in brick.

The modifications carried out over the centuries and the current decay allows to do a scaffolding holes' interpretation and analysis only partial and incomplete. According to the established practice of that period and by the analysis of a few observed holes, it is possible to assume that scaffolding holes could be repeated horizontally every two yards (and so every four Neapolitan Palms) and vertically about every three meters. Their close sequence is justified by the considerable masonry thickness, which at the basement measures about 4 meters and at the crowning 2.4 meters.

By analyzing the facing wall, especially the external ones, additions of various materials such as grey tuff of Sorrento, yellow tuff and bricks are recognizable. In particular the southern crowning of Minerva Tower – overlooking the sea – is made up of quadrangular ashlars in yellow tuff, which was probably implemented following the demolition of the *machicolations* and the opening of the new window.

The integrations of the corners and the lintels in the structure which is placed against the tower in the northern side, instead, are very different. In this case, the ashlars are more short and wide, and are built without particular attention for the vertical staggering of the mortar joints. These additions are placed side by side to others which are realized in bricks and concrete mortar and are part of a more ancient wall. This one is made up of limestone through the use of the 'yard' technique. In this case, however, the limited dimensions, about 30 cms, suggests that the structure could be built in a transition stage

between the yard and the 'filari' (rows) technique, which develops in the last decades of the XVIII century. The several stratifications of this masonry and the particular plan of the structure – that is not a peculiar feature of the Viceroyal model Tower – constitute open questions which should be susceptible of new studies and analysis.

#### 4. Conclusions

The historical and stratigraphic interpretation carried out on the Minerva Tower at Punta

Campanella represents an important study for the improvement of knowledge about a building which is particularly interesting in terms of both its landscape and its architectural qualities. The knowledge process which has begun through this work – that is *in progress* and open to in-depth analyzes – constitutes an indispensable work in order to elaborate a project of conservation, aware of the values of the historical architecture and a following enhancement plan which could be able to not modify and alter a consolidated landscape habitat.

#### References

- Amirante G. (2008), *La dorsale difensiva napoletana e le fortificazioni alla 'sinistra' e alla 'dritta' del golfo*. In Amirante G., Pessolano M.R. coord. (2008). pp. 51-90.
- Amirante G., Pessolano M.R. coord. (2008), *Territorio, fortificazioni, città. Difese del Regno di Napoli e della sua capitale in età borbonica*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
- Archeoclub d'Italia – Massa Lubrense. coord. (1992), *I Beni Culturali di Massa Lubrense. Contributo alla conoscenza*, Eidos Ed., Castellammare di Stabia.
- Bonghi Jovino M. (2008), *Mitici approdi e paesaggi culturali. La Penisola Sorrentina prima di Roma*, Nicola Longobardi Ed., Castellammare di Stabia.
- Ercolino R. (1992). *Il Sistema difensivo medievale in Massa Lubrense*. In Archeoclub of Italy – Massa Lubrense. Coord. (1992), pp. 71-86.
- Filangieri di Candida R. (1910), *Storia di Massa Lubrense*, Pierro Ed., Napoli.
- Greco G. (2014). *Peoples in the Sorrentine Peninsula, between myth and reality*. In Russo V. coord. (2014). *Landscape as Architecture. Identity and Conservation of Crapolla Cultural Site*, Nardini Ed., Firenze, pp. 211-222.
- Ricciardi M. (1992), *Lineamenti essenziali del popolamento vegetale a Punta Campanella*, in Archeoclub of Italy – Massa Lubrense Coord., pp. 99-108.
- Russo F. (2001), *Le torri anticorsare vicereali: con particolare riferimento a quelle della costa campana*, Istituto Italiano dei Castelli - Sezione Campania Ed., Piedimonte Matese.
- Russo F. (2009), *Le torri costiere del Regno di Napoli. La frontiera marittima e le incursioni corsare tra il XVI ed il XIX secolo*, Edizioni Scientifiche e Artistiche, Napoli.
- Russo M. (1999), *Magisteri murari "a cantieri" nell'età del vicereame spagnolo*, in Fiengo G., Guerriero L., *Murature tradizionali napoletane: cronologia dei paramenti tra il XVI e il XIX secolo*. Arte tipografica Ed., Napoli, pp. 71-152.
- Pane R. (1955), *Sorrento e la costa*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
- Santoro L. (1967), "Le torri costiere della Campania" in *Napoli nobilissima*, Arte Tipografica Ed., Napoli, pp. 38-49.
- Santoro L. (2000), "Torri in costiera da Rovigliano a Vietri" in *Apollo*, Electa Napoli Ed., Napoli, pp. 17-114.
- Sirago M. (2008), *Città di mare e trasformazioni nell'assetto difensivo tra '700 e '800* in Amirante G., Pessolano M.R. coord., pp. 239-257.

# **El sistema defensivo del Antemural del Pacífico y Llave del Mar del Sur. Las fortificaciones de la Cuenca de Valdivia y la Bahía de Corral (Chile)**

**Ester Prieto Ustio**

Universidad de Sevilla, Sevilla, España, [esterprieto@hotmail.com](mailto:esterprieto@hotmail.com)

## **Abstract**

From the Discovery of America, one of the priorities that had the Spanish Crown was to provide a good defensive system to all the territories to prevent for indigenous raids and try to curb piracy in the Caribbean area and Pacific surfaces.

Between the Sixteenth and Eighteenth Centuries in the American colonial space, fortifications were built following various models from the Old Continent, like proposals from Italy, France or Flanders.

One of the most sensitive areas was the Pacific and the key points for this defense were Valdivia Basin and Bay of Corral, and which were the Pacific and South Sea Key, a fortified system in which embody the great advances in architecture and engineering, and is a example of Spanish colonial military architecture.

We want to present the history of this important defensive system, its main enclaves, the people involved in its construction and operation during the Modern Age.

**Keywords:** Pacific, Fortress, Modern Age, Fortification.

## **1. El Descubrimiento de América**

El Descubrimiento de América, realizado en la primera expedición colombina hacia las Indias en 1492, ha constituido uno de los episodios históricos más significativos de la humanidad. El devenir de los anales de Occidente adquirió un nuevo rumbo, y este acontecimiento, junto a la Caída de Constantinopla y la invención de la imprenta (ambos sucesos acaecidos en 1453) significaron el inicio de la Edad Moderna.

Esta etapa se caracteriza, a grandes rasgos, por el desarrollo de valores y conceptos como la comunicación, el progreso, la globalización y la razón, bases de la modernidad. La unión de territorios, hoy en día americanos, africanos y asiáticos supuso toda una revolución, creando incluso el término de "Era de los Descubrimientos" a estos siglos, ya que representaron la expansión de los dominios

Europeos, el intercambio cultural y social entre mundos totalmente diferentes y el acrecentamiento del comercio ultramarino

### **1.1. Las fortificaciones en la América Española**

El Descubrimiento dio paso la Conquista española de los territorios americanos (principios y mediados del siglo XVI), y ésta, al dominio colonial mediante Virreinos, responsabilidad de un "virrey", el encargado en gobernar y administrar una superficie en nombre de la corona en este caso, de España. Este gobierno se mantuvo desde el siglo XVI hasta principios del siglo XIX.

Desde el comienzo de la conquista en la zona de las Antillas, el Imperio español tuvo como

prioridad dotar a esos nuevos asentamientos de un buen sistema defensivo primero, para prevenir ataques de los indígenas y más adelante, para frenar la piratería que existía en todo el área caribeña y el Golfo de México, procedente por lo general de las Islas Británicas.

Una de las relaciones más importantes entre España y América fue el comercio entre ambos lugares, desde la plata, el oro, metales y piedras preciosas, madera, tintes, chocolate, café, patata... que se extraían de los nuevos territorios y se llevaban a la Península Ibérica, así como textiles, vino, aceite, víveres, libros, obras de arte... que se enviaban desde nuestra patria al Nuevo Mundo.

Este sistema comercial, denominado "Carrera de Indias", ha sido uno de los más fructíferos en la historia española, el cual estaba perfectamente organizado y controlado por instituciones creadas expresamente para ello, como la Casa de la Contratación (1503), el Consulado de Cargadores a Indias (1543), o el Almirantazgo (1624), ubicadas en Sevilla durante los siglos XVI y XVII, y trasladadas a Cádiz a partir de 1717.

Durante el siglo XVII, las principales amenazas de las zonas costeras y aguas pertenecientes a España dentro del marco americano provenían de la zona holandesa, que contaban con un amplio cuerpo de corsarios en diferentes acepciones: bucaneros, pecheliques, seadogs, hermanos de la costa, filibusteros...

En el siglo XVIII seguía existiendo el corsarismo, pero las fortificaciones y plazas-fuerte tenían la función de impedir el paso a la coalición formada por Inglaterra y Holanda, los grandes enemigos de España en la época, que protagonizaron las llamadas "guerras de mar", unos enfrentamientos por el control de territorios europeos y colonias americanas entre estas dos naciones y la alianza hispano-franca.

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, una fortificación es "una obra, o conjunto de obras con que se fortifica un pueblo o un sitio cualquiera, construida con materiales duraderos para que sirva de defensa por tiempo limitado".

Ya en la Prehistoria nos encontramos con restos de estos reductos defensivos, como fueron los "talaiots" pétreos. Adquirieron un papel fundamental en el Imperio Romano (marcado por su carácter conquistador y el gran número de sus campañas de combate), el cual desarrolló los "castra" (campamentos militares), murallas y torres construidas con macizos bloques de piedra. En la Edad Media proliferarán un gran número de castillos, fortalezas, torres, urbes amuralladas... con la misión de defender cada feudo, señorío o reino. Seguirán usando la piedra, pero se incorporan materiales como el adobe, el ladrillo o la argamasa en este tipo de construcciones.

Una vez dentro de la Edad Moderna, estos sistemas evolucionaron notablemente a lo largo de los siglos, lo cual se puede observar en las fortificaciones americanas. En el siglo XVI, se siguen las directrices propuestas por la Escuela Italiana, que defiende el dotar de un sentido estético a estas obras (bajo principios clásicos); eliminar esa idea medieval de un fuerte cuadrado o poligonal sin articulación de por medio. Su gran novedad es la erección de fortalezas y castillos en zonas estratégicas para poder combinar y entrecruzar los fuegos y contraataques entre estos edificios o el núcleo principal. El gran protagonista de esta escuela y período es Bautista Antonelli, el primer ingeniero militar llegado a las Indias, que se encargó de la construcción de las fortalezas de Los Tres Reyes del Morro y San Salvador de la Punta (La Habana, Cuba), el Fuerte de San Lorenzo (situado en la desembocadura del río Chagres, Panamá) e inició el sistema de murallas de Cartagena de Indias. Tenía un hermano, Juan Bautista Antonelli, también ingeniero militar, que trabajó en la zona mediterránea, como es el caso del Castillo de Santa Bárbara de Alicante y el Castillo de Benidorm.

Durante el siglo XVII, los grandes ingenieros procedían o seguían los propósitos de la Escuela Flamenca, que combinaba las técnicas holandesas y alemanas. Con un carácter muy orgánico, poseía una técnica muy cerebral, aplicando con gran rigor los principios matemáticos y geométricos, y un amplio conocimiento de los materiales constructivos.

Comienzan a desarrollar el sistema de fortificación abaluartada, despiezando los lienzos y cortinas por medio de bastidores cuadrados o poligonales, pero todavía no se cultiva el baluarte en talud. Se eliminan las barbicanas de tradición medieval y se utilizan plenamente las impostas circulares.

Alguno de los representantes más insignes fueron Adrian Boot, que trabajó en Veracruz y Acapulco; Jaime Franck, encargado de remodelar San Juan de Ulúa o Enrico Martínez, que desarrolló su actividad profesional en Ciudad de México.

La Escuela Francesa, comenzó a formarse también en el siglo XVII bajo las ideas del Mariscal Vauban, pero tuvo su máximo desarrollo a partir del siglo XVIII, dotando de un método racional a todas las fortificaciones.

Como ya se hizo en el siglo anterior y enterrando el sistema del Medievo, la característica principal es el desglose de diversos núcleos y frentes fortificados, no sólo un único edificio. La gran aportación es el avance de un sistema abaluartado, creando así la "ciudadela", instalada dentro de una plaza y convirtiéndose en el último reducto defensivo (en el que refugiarse en caso extremo). La ciudadela se relaciona con la concepción del castillo medieval, pero ésta es más organizada que él anterior. Suscitó mucha polémica, ya que algunos autores señalan que desde esta parte se podía organizar la reconquista del resto del territorio si este fuera atacado, pero otros opinan lo contrario, puesto que el enemigo podría consolidarse llegando hacia ella.

Las defensas se erigen con proporciones monumentales, como es el caso de la Puerta de Tierra gaditana, y surgen elementos que complementan a la fortificación primordial, como baterías, medias lunas, hornabeques... También se añaden defensas exteriores a este conjunto para impedir la llegada del atacante, como fosos, caminos cubiertos, glacis, escarpas y contraescarpas... Aquí ya se utiliza la forma de talud y punto de diamante en las cortinas y baluartes, y se utilizan embrazaduras abiertas en su parte exterior en sustitución de los merlones,

ya que éstas permitían el juego de los cañones para articular los fuegos cruzados.

## 2. Las fortificaciones en la zona de la Cuenca de Valdivia y la Bahía de Corral (Chile)



Fig.1- Plano de la ciudad de Valdivia (Archivo General del Indias, Sección de Mapas y Planos, 1785)

En el siglo XVIII, los Virreinos de Nueva España y Perú eran dos importantes centros de riqueza de la Corona española en territorios americanos. El primero poseía dos vías de acceso: la Atlántica y la Pacífica; al segundo, más rico, gracias fundamentalmente a la explotación minera de la plata en el Potosí, sólo podía accederse a través de la costa Pacífica, vía Estrecho de Magallanes o Cabo de Hornos. Por ello ambos, fueron objetivo primordial de las potencias enemigas en la zona del Pacífico.

Valdivia fue fundada por Pedro de Valdivia (Archivo General de Indias, CHILE,18, R.1, N.1) en 1552, cien años antes de la construcción del sistema defensivo de la Bahía de Corral. Su economía se basaba en los lavaderos de oro del río Madre de Dios, permitiendo un rápido incremento de la población, ya que en 1570 vivían unas 1.200 personas aproximadamente, e incluso poseía siete iglesias. Sin embargo, en 1599, Valdivia fue destruida por un ejército indígena, quedando abandonada durante 50 años.

En 1643, el navegante holandés Herckmans, arriba a las ruinas de Valdivia instalándose en ellas, pero de nuevo los indígenas lo expulsan ese mismo año. Esto atrae la atención del Virrey del Perú, el Marqués de Mancera, quien retomando la Real Cédula de 18 de mayo de

1635, resolvió repoblar Valdivia y fortificar su puerto. El ingeniero mayor Constantino de Vasconcelos fue el encargado de la edificación de una serie de fortificaciones.

En 1645, esta primera avanzadilla, se instala en la isla de Constantino Pérez, iniciándose así la construcción del llamado Antemural del Pacífico y llave del mar del Sur, un sistema de fortificaciones destinado a proteger la refundación de Valdivia y el puerto de Corral, y que fue consagrado como Plaza militar de Valdivia, nombre que alterna, según las fuentes y las cédulas, con Plaza, fuerte y presidio de Valdivia.

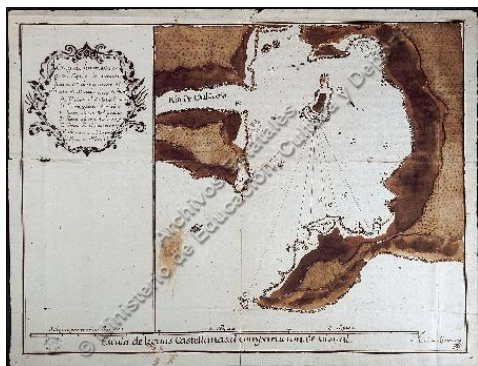


Fig.2- Croquis de la defensa de Valdivia (Archivo General de Indias. Sección de Mapas y Planos, 1744.

La ciudad es refundada con el rango de plaza fuerte y el Marqués de Mancera, la declara presidio, como una forma de asegurar los envíos de mano de obra forzada, necesaria para la construcción de los castillos. Las primeras construcciones consistieron en cuatro baterías protegidas por fajinadas o haces de ramas muy apretadas, ubicadas en Mancera, Corral, Amargos y Niebla. Entre los años 1650-1670, según el padre Rosales, tales asentamientos se transformaron en cuatro castillos sólidos con sus respectivos fosos y protegidos por los acantilados. Las potencias extranjeras (sobre todo Inglaterra) continuaran asediando la plaza, con las incursiones de Rogers (1708), Mareant (1720), Shelvocke y Clipperton (1725, 1721 y 1735), Lord Anson (1740) y Byron, todo ello con la intención última de provocar una ruptura en la zona del istmo, para dividir América y

desarticular todo el mecanismo interno del Imperio Español.(Archivo Histórico Nacional DIVERSOS-COLECCIONES,27,N.41)

Durante todo el período colonial, el puerto de Valdivia llegó a ser considerado como una de las más importantes llave de entrada a los territorios de la Corona española en América, por eso se dotó con el más poderoso complejo defensivo de la costa occidental del continente, aunque Cartagena de Indias, La Habana y San Juan de Puerto Rico eran objetivamente los mejores centros defensivos.

Sin embargo, Valdivia no sólo debió estar preparada para enfrentarse a las potencias extranjeras, sino también para resistir los ataques de los indígenas, de ahí la construcción de un fuerte en el río Cruces, el Castillo San Luis del Alba de Cruces, para prevenir los ataques a la ciudad desde el continente.

Hacia el año 1670, se inicia una tercera etapa constructiva a cargo del Maestre de Campo Diego Joaquín de Martos, con el que se levantaron nuevas murallas y parapetos, y para el año 1681, el sistema contaba con 33 cañones distribuidos de la siguiente manera: 10 en el Castillo de San Pedro de Mancera, 2 en el Fuerte de San Francisco de Baldes, 5 en el castillo de San Luis de Alba, 8 en el Castillo de Niebla y 8 en la Plaza de Valdivia.

En 1762, una nueva Cédula Real, motivada por el ambiente hostil que se vivía entre las potencias marítimas europeas, decreta el traslado de la plaza de Valdivia a la isla de Mancera, para lo cual fue necesaria la construcción de nuevas habitaciones y almacenes.

Dos años más tarde, en 1764, comenzará una cuarta y última etapa de construcción dirigida por Juan Gardland y destinada, principalmente, a trabajos de mantención y consolidación. Previa a la llegada de Garland, el ingeniero José Birt levanta el fuerte de San Carlos, dos kilómetros al oeste de Amargos, y desmantela el fuerte de San Francisco de Baldes en 1748 por considerarlo ineficaz.

Para la óptima realización de sus obras de consolidación, Juan Garland instala numerosos hornos de ladrillo en la isla Valenzuela, actual

isla Teja, y establece la manufactura de obras de carpintería en Mancera, junto con un hospital, cuarteles, un polvorín y almacenes. Entre los años 1780 y 1800 y conforme a su plan de perfeccionamiento de las defensas, levanta las baterías de la Aguada del Inglés y la del Barro en el margen sur del estuario, mientras que en la vertiente norte construye las de El Molino, la de Punta del Piojo y la de Carboneros. En 1787 se añadirá además, a este complejo entramado de fortificaciones, un camino real que lo unirá con el archipiélago de Chiloé; que ya por aquel entonces empezaba a cobrar importancia estratégica por encima de Valdivia, por ello se necesitaba un nexo de comunicación que permitiera trasladar refuerzos desde Valdivia a Chiloé.

Durante el transcurso de la Guerra de Independencia entre las colonias americanas y la Península, se redujo uno de los últimos enclaves españoles en Chile tras el desembarco en 1820 de Lord Cochrane.

## 2.1. Funcionamiento del sistema defensivo



Fig.3- Vista general del sistema defensivo (Archivo General de Indias. Sección de Mapas y Planos, 1745)

Todo el sistema defensivo, el llamado Antemural del Pacífico y llave del Mar del Sur por los coetáneos, era un sistema perfectamente estudiado y calculado al milímetro para que funcionara como un todo, como un conjunto donde cada castillo, fuerte y batería cumpliera con una función específica ante cualquier posible ataque enemigo y defender así la plaza fuerte de Valdivia.

Su forma de operar era la que siguiente:

Ante el avistamiento de cualquier nave enemiga, el vigía del Morro Gonzalo avisaba con el cañón que poseía para tal fin, y de esa forma se alertaba a la artillería del resto del conjunto de la bahía, consiguiendo así tiempo suficiente para ocupar posiciones y encender los hornillos donde se preparaba la bala roja. Cuando las naves se avistaban en la costa, el Gobernador era el responsable de permitir la entrada de ésta en la bahía u ordenar su rechazo.

En el hipotético caso de que el barco fuera enemigo, se producía el combate. El navío intentaría por cualquier medio arribar a alguna de las playas existentes en la bahía para desembarcar. Si navegaba por la costa occidental, el barco debía esquivar a estribor los fuegos sucesivos de San Carlos, El Barro y Amargos, las baterías alta y baja de Chorocamayo y recibir a babor los disparos de Niebla. La artillería usaba aquí las piezas de mayor calibre, e intentaba utilizar los elementos más pequeños y ligeros para mitigar la falta de movilidad de su artillería pesada. Sus disparos eran balas encadenadas, o las llamadas "palanquetas", para conseguir romper el velamen de la nave y así reducir las maniobras de evasión de ésta. Una vez conseguido este objetivo, se podía asegurar el tiro ante la falta de movilidad del enemigo y utilizar la bala roja para dar fuego al navío.

Si el barco pasaba "limpio" estas primeras andanadas y llegaba al surgidero de Corral, se encontraría con toda su artillería, más las baterías de Chorocamayo, alta y baja. Si ante semejante fuego se intentara desembarcar tropa en la playa, entraría en acción la batería de El Bolsón. Para llegar a la plaza fuerte de Valdivia, las embarcaciones tenían que entrar necesariamente por los ríos, encontrándose entonces con la artillería de Mancera, Piojos y Carboneros.

Otra táctica enemiga que podría ser empleada era la del desembarco directo en las playas más cercanas al mar. Una vez en tierra, era factible tomar los castillos y baterías uno a uno desactivando así toda la defensa para permitir la entrada de navíos en el fondeadero.

Para evitar estos desembarcos, las playas no poseían acceso desde tierra, teniendo que acceder los soldados desde el mar, debido a la falta de caminos para poder acceder a los castillos, que junto con la abundancia de vegetación en la zona, las rocas y lo agreste del terreno en definitiva, impedirían la invasión. Para ayudar a este propósito también había orden, en caso de ataque, de destruir los puentes que hubiera por el camino.

Si las tropas enemigas conseguían burlar estas precauciones en su desembarco, tenían que navegar por el río Valdivia para hacerse con la ciudad. El conjunto defensivo ejercía así un poder disuasorio ante cualquier eventual ataque.

Realmente esta era la verdadera arma de la ciudad, ya que en muchas ocasiones, el sistema se encontraba desabastecido de materiales, con tropa insuficiente o inexperta en artillería, además las humedades del terreno hacían que la mayor parte de las veces la pólvora se encontrara en mal estado.

## 2.2. Principales enclaves del Antemural del Pacífico y Llave del Mar del Sur



Fig.4- Situación actual de las zonas defensivas de la Cuenca de Valdivia y Bahía de Corral (FSMLR, 2013)

El conjunto de fortificaciones de la Cuenca de Valdivia y Bahía de Corral es una creación de gran mérito, ya que en ella se plasman los grandes avances y valores de la ingeniería y arquitectura de la Edad Moderna, siendo además uno de los mejores exponentes de la arquitectura militar colonial española en el continente americano.

Su aprovechamiento de las condiciones del terreno y de los materiales disponibles en su

entorno, así como la ingeniería militar asociada a una táctica defensiva extraordinariamente concebida, conforman un escenario único para comprender la época de disputa de las naciones europeas por las riquezas americanas.

Los principales puntos de este sistema defensivo eran los siguientes:

- Castillo y Plaza Colonial de la Isla Marqués de Mancera

Formado por diferentes elementos como la Casa del Castellano, la Iglesia San Antonio, la Casa del Capellán, el Cuerpo de Guardia, la bóveda de zaguán, depósito de pólvora, calabozo, los baluartes, los Fosos Este y Oeste, las Cortinas Este y Oeste, baterías, hospital, aserraderos...

Durante el siglo XVIII, la isla alcanzó un alto valor estratégico, cuyo origen encontramos en el proyecto del Gobernador Pedro Moreno y Pérez (1731), de trasladar allí la plaza de Valdivia, lo cual se implementará bajo el gobierno Manuel de Amat y Junient. (1753-1767). (Archivo General de Indias CHILE,440)

Aunque en un primer momento se multiplicaron las construcciones y su población, lo cierto es que con el tiempo va a perder relevancia debido al ínfimo papel que representará en el conjunto del sistema defensivo. El progreso de las técnicas navales (que determinarán la construcción de nuevos fuertes y baterías) influirá poderosamente en la inhibición de su valor estratégico.

- Castillo de la Pura y Limpia Concepción de Monfort de Lumus de Niebla “Fuerte de Niebla”

Se trata de uno de los espacios con mayor valor patrimonial, ya que constituía la puerta de entrada al sistema desde Valdivia, posee una gran variedad de estilos castrenses y se encuentra muy bien integrado con el paisaje valdiviano.

Originalmente, el Castillo de Niebla contó con catorce cañones y murallas de piedra de altura poco considerable. Este último hecho determinó que el plan de remodelación y reforzamiento de la fortaleza, puesto en ejecución a fines del siglo XVIII, contemplara su refacción. Su muro fue ampliado, elevado y reparado, y se agrandaron



algunas de sus dependencias internas; además, se excavó un foso en su alrededor. Contaba con una batería con 18 cañones de 24 libras y bala roja, horno para las balas, polvorín, capilla... Su guarnición era de aproximadamente 200 hombres. Entre 1715 y 1718 se monta una batería capaz de 16 cañones y se construyen dos almacenes, un Cuartel para la Infantería, la Casa del Castellano y una iglesia.

- Castillo de San Sebastián de la Cruz de Corral. Fuerte De Corral.

Compuesto por tres elementos unidos todos en el año 1767: Castillo de San Sebastián de la Cruz, más al sur, que data de 1645, proyectado por Juan Garland; Batería de la Argolla, más al norte, que data del año 1764; y al centro un gran muro que unificó el Castillo, La Cortina (1767). Poseía un foso de 40 varas de ancho por 8 de profundidad, cuarteles de piedra con capacidad para 200 hombres y sus muros contaban con 21 cañones todos provistos de bala roja. En 1683 es defendido por 34 hombres, 4 artilleros y 1 condestable, necesitándose más de 80 hombres de guarnición y por lo menos un artillero por pieza; en noviembre de 1686 contaba con un almacén de pólvora. La fortaleza no sufre mayores variaciones respecto del siglo XVIII. En 1748 tiene un cuerpo de guardia de piedra con dos divisiones, una iglesia, la Casa del Gobernador, la del Castellano, el cuartel y una muralla que rodea las construcciones, cuyo estado era malo debido a la crudeza del clima. Hacia 1770, se levantan dos nuevas baterías denominadas del Bolsón y Argolla, ambas se unen a la muralla, dando al castillo la forma que actualmente conocemos

- Castillo de San Luis de Alba de Amargos. Fuerte de Amargos.

En su origen, se componía de una planchada de seis piezas de artillería y foso de más de media pica de alto. Su denominación se debe a que en el lugar donde se ubica existían varios manzanos, cuyo fruto no era precisamente dulce.

Rehecho por el Gobernador Diego de Martos, a principios de 1677, se le construye un Baluarte al frente del morro que mira hacia el mar, el cual cuenta con 32 pies geométricos, todo de piedra

firme, sobre la cual se hizo una explanada, capaz de contar en ella doce piezas gruesas, cuando antes no cabían más de cinco, la obra estuvo a cargo de Buitrón y Mujica, la cual requirió más de 100.000 piedras, y a la cual también se le agregó un muelle de 30 varas en el mar, más a una capilla dedicada a la Virgen del Pilar. Durante las últimas décadas del siglo XVIII, el castillo será sometido a reparaciones, reedificándose una de las baterías que dan al mar, estrechándose el cuartel de la tropa y arreglándose sus muros.

- Fuerte de San Carlos

El fuerte de San Carlos está situado en la punta rocosa del morro, en la entrada del río Valdivia. Está compuesto por el fuerte propiamente dicho en la parte continental y la batería que se encontraba en un islote frente a él. Construido por Antonio Birt hacia 1763, se realizaron modificaciones hacia 1780, contaba con 6 cañones y un hornillo de bala roja. Como guarnición aproximada contaba con 100 hombres y era punto estratégico para defender la entrada a la Bahía de Amargos.

### 3. Conclusiones

Como hemos podido comprobar en este breve estudio, los sistemas construidos alrededor de los siglos XVII y XVIII para la defensa del Antemural del Pacífico y Llave del Mar del Sur, situados concretamente en la cuenca del río Valdivia y la Bahía de Corral, fueron una obra cumbre de la ingeniería militar hispana en territorios americanos, permitiendo defender todas las posesiones y riquezas del imperio español. En estas fortificaciones se reflejan todas las innovaciones desarrolladas en Europa, que rápidamente serán incorporadas en el Nuevo Mundo durante diferentes etapas constructivas en las que la finalidad era la defensa y el bloqueo de la entrada del enemigo.

## Referencias

- Angulo, S. E. (1997), "La Artillería y los Artilleros en Chile. Valdivia y Chiloé como antemural del Pacífico" in *Militaria: revista de cultura militar*", 10, pp. 237-264
- Amores, F.; Domínguez, E. L. (2008), *Las Fortificaciones y El Mar*, Ayuntamiento de Alcalá de Guadaíra, Alcalá de Guadaíra.
- Calderón Quijano, J.A. (1996), "*Fortificaciones Españolas*" en *América y Filipinas*, Ed. Mapfre, Madrid.
- Calderón Quijano, J. A.(1990), "Ciudades Costeras Españolas e Hispanoamericanas", in *Actas de las VII Jornadas de Andalucía y América Sevilla*, Ed. Universidad de Santa María de la Rábida.
- Calderón Quijano, J.A. (1988), "Visión General De Las Fortificaciones Indianas en Los Distintos Frentes Continentales", in *II Congreso de Historia Militar*, Zaragoza, pp.150-155.
- Fundación Santa María La Real (2013), *Plan de manejo sobre la gestión cultural de la zona de Valdivia y Corral, Aguilar de Campoó*, sin publicar.
- Gutiérrez, R. (2000), *Fortificaciones En Iberoamérica*, Ed. El Viso, Madrid.
- Tribaldos, L., Viforcós, M. I. (2009), *Historia General De Las Continuadas Guerras y Difícil Conquista Del Gran Reino y Provincias De Chile, Desde Su Primer Descubrimiento Por La Nación Española, En El Orbe Antártico, Hasta La Era Presente*, Ed. Universidad de León, León.
- Urbina, M. X. (2009), *La Frontera De Arriba En Chile Colonial: Interacción Hispano-Indígena En El Territorio Entre Valdivia y Chiloé e Imaginario De Sus Bordes Geográficos, 1600 -1800*, Ed. Universitarias de Valparaíso, Valparaíso.
- Villalobos R.S., (1991), *Historia De Chile*, Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- V.V.A.A. (2001), *Actas II Jornadas Sobre Fortificaciones Modernas y Contemporáneas : Mediterráneo Occidental (1500-1936)*, Ed. Áglaya, Cartagena.

## Una fortaleza entre cielo y mar: hipótesis de conservación y valorización

**Emanuele Romeo**

Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino, Torino, Italia, [emanuele.romeo@polito.it](mailto:emanuele.romeo@polito.it)

### **Abstract**

Located along the French coast between the towns of Narbonne and Perpignan, the fortress of Salses has defended the borders between Spain and France since 1496. Built by order of Ferdinand the Catholic, it served both as a defensive barrier and outpost for offensive military actions. With the new geographic setting that followed the "Traité des Pyrénées", Salses and the territory of Roussillon finally passed to France. Once lost its strategic importance, the fortress was abandoned and risked demolition. Restored by Vauban in the XVIIIth century, it first became a military guard station, then a state prison and finally a powder keg. In 1866 it was classified as "Monument National". Today, though restored and inserted in the region's tourist routes, it is disconnected from the broader context of fortified complexes that characterize the neighboring French and Spanish coasts. Based on these premises, the paper aims to propose appropriate strategies for the conservation and especially the valorization of the fortress of Salses. At the local level, it would be necessary to assign greater importance on all historical phases of the building - enhancing their characters and documentary specificity - and to relate the fortress with the surrounding landscape and with the most important defensive and urban centers in the Roussillon. At the international level, the inclusion of the fortress in a system of similar architectural heritage is highly desirable, in order to highlight its defensive value in relation to other similar complexes located along the shores of the western Mediterranean. Only in this way the fortress of Salses, with its transformations and reconfigurations, can renew and strengthen the interrelations with the territory and the landscape and become a point of accumulation of the memory of centuries, of historical events, of the political, military and social processes of the European society.

**Keywords:** Conservation, valorization, heritage, landscape.

### **1. Historia y arquitectura de la fortaleza de Salses**

La fortaleza de Salses nace como barrera en la frontera entre España y Francia. En 1496, de hecho, después del saqueo de la aldea y del castillo, para fortalecer los presidios defensivos en la comarca de Roussillon, Fernando el Católico decidió reconstruir la fortaleza de Salses para convertirla, al mismo tiempo, en avanzada defensiva y base militar para posibles operaciones ofensivas. Ya en 1503, durante su construcción, el castillo resistió a un primer ataque, demostrando así su eficaz proyecto

innovador, mientras que a partir de 1544, durante la paz estipulada entre Carlos V y Francisco I, la fortaleza, ya terminada y enriquecida con nuevos elementos defensivos, perdió importancia hasta cuando, durante la Guerra de los Treinta Años, resistió a tres cercos consecutivos. Finalmente fue conquistada por los franceses en 1642.

Con el Tratado de los Pirineos, que estableció la cesión de la comarca de Roussillon a Francia, y

con el desplazamiento de la frontera a los Pirineos, la fortaleza dejó para siempre su importancia estratégica, salvándose así de la destrucción debido a los costes prohibitivos de su demolición (Bayrou, 2011).



Fig. 1- El mapa histórico del territorio de Salses (Lucien Bayrou, 2011)

Sin embargo, no perdió su función militar tanto que para su reforma fue llamado el arquitecto militar Vauban que adaptó la estructura para que pudiese seguir desempeñando el papel de avanzada, prisión de estado y polvorín, funciones que le competieron hasta 1886, cuando fue incorporada en la lista de los monumentos históricos franceses (Fourty, 1986).

Como ya se ha dicho, Salses-le-Château está ubicado en un lugar estratégico en el antiguo camino que comunicaba Francia con España, en un territorio situado entre el macizo de las Corbières y el estanque de Leucate. Él representa un verdadero ejemplo de arquitectura militar de transición del castillo medieval, del que conserva el imponente torreón y las torres angulares entre las que se extienden largas y robustas murallas, y el fuerte “a la moderna”, que en parte está enterrado. Sus evidentes características innovadoras representan el resultado de nuevas técnicas de defensa y de ofensiva, que prevenían asaltos y largos cercos utilizando una artillería moderna. Las murallas, de hecho, gruesas entre seis y diez metros, están enterradas hasta mitad de su altura y están

rodeadas por un fosado ancho y hondo que se podía llenar con agua procedente del estanque de Leucate a través de una serie de canales que llegaban hasta la fortaleza.



Fig. 2- Vista panorámica de la fortaleza

El conjunto cuadrangular con cuatro torres cilíndricas en las esquinas está controlado por tres avanzadas de defensa, torres cilíndricas también ellas, pero más bajas, con galerías cubiertas que enlazaban esas obras defensivas con el cuerpo central de la fortaleza. Un sistema, por tanto, bastante sencillo desde el punto de vista arquitectónico, porque en su interior se presenta como la unión de tres partes bien distintas: el grande patio central alrededor del que están ubicados los edificios militares principales; el sistema de “los reductos”, es decir cuatro patios pequeños a los que se asoman los locales de servicio de toda la fortaleza; el torreón que, gracias a su robusta solidez y a su elevación, dominaba todo el conjunto y hospedaba los alojamientos del gobernador (Bayrou, L. 2011).

En la actualidad es posible visitar toda la fortaleza que utiliza como acceso para los visitantes precisamente la antigua entrada.

Pasando por el primer puente que se encuentra sobre el fosado se llega a la primera avanzada y a la primera plaza de armas para luego pasar a la avanzada sur, en cuyo interior, en el gran salón con una chimenea monumental, están situados los cuartos para acoger a los visitantes. Un puente separa este primer cuerpo defensivo de la puerta monumental de acceso a la fortaleza. Esta está bordeada por dos pequeñas torres cilíndricas y presenta en el arco un gran bajorrelieve, muy

deteriorado, que posiblemente representaba el blasón de los reyes de España.



Fig. 3- Vista de la entrada de la fortaleza

La complejidad de ese gran acceso se debe a las pesadas puertas colocadas como barrera, a la entrada a “bayoneta”, a los ambientes de la guardia y a las numerosas aspilleras que controlan toda la “barbacana”. Sobrepasado ese laberinto de pasajes y de ambientes defendidos cuidadosamente, se alcanza el ancho patio cuadrado limitado por porticados en tres de sus lados. Por ellos se accede a la capilla, a las cabellerizas y a los cuarteles, repartidos en tres plantas. Un fosado interior y un baluarte inacabado separan el patio grande de los de servicio. Para entender mejor todo el sistema defensivo son interesantes los cuartos de la planta baja que están ubicados alrededor del patio. En ellos está situado un pequeño museo sobre la historia de la fortaleza, con modernos aparatos audiovisuales para facilitar el conocimiento y la visita también al público menos culto. El lugar más interesante de todo el conjunto es, sin duda, el baluarte del “Caballero”, desde cuya cumbre se disfruta una espléndida vista de los estanques, del Mar Mediterráneo, del macizo de las Corbières al oeste y de los Pirineos al sur. A través de una serie de pasajes sobrealzados se llega a la torre suroeste para pasar luego al torreón, que, como en los sistemas defensivos más antiguos, tenía la función de último refugio, a su vez defendido por cinturones de murallas y por fosos con puentes elevadizos. Elemento dominante por su altura, hospedaba los aposentos del gobernador

y, aún hoy, presenta las características de un alojamiento militar, a pesar de todas sus comodidades: chimeneas en todos los cuartos, lavabos, retrete enlazado directamente al alcantarillado principal, agua corriente, mobiliario estable e incluso lo que queda de la decoración móvil.



Fig. 4- Vista del gran patio

Se comunica directamente con el torreón el reducto más grande, alrededor del que se encuentran los cuartos principales de servicio, tanto los militares como los domésticos: los depósitos de las municiones, una prisión, una caballeriza y los almacenes de los víveres, la panadería, la lechería y la cocina grande, equipada con depósitos y almacenes para la conservación de alimentos y la preparación de la comida (Truttmann, 1995).

Sin duda alguna, el conjunto está bien organizado tanto para la presentación al público como para su visita. Sin embargo, el castillo posee unas potencialidades que no se destacan y que podrían valorizar mayormente Salses, en función del territorio en el que se sitúa.

## 2. Reflexiones sobre una hipótesis de valorización de la fortaleza de Salses

En la actualidad la fortaleza se eleva aislada en el centro de una vasta llanura entre el macizo de las *Corbières* y el estanque de *Leucate* y todavía hoy es un punto de referencia entre *Norbonne* y *Perpignan*. De hecho, ella representa la memoria histórica de un paisaje que, a causa de acontecimientos bélicos y mutaciones naturales,

ha cambiado de aspecto respecto a la época en la que fue fundado el primer asentamiento de origen gálico-romano (Marcet-Juncosa, 1995).

Salses recoge todos estos eventos históricos y todavía hoy, aunque con funciones más turísticas que defensivas, domina el territorio entero. Su posición es aún más singular si se piensa en las características del paisaje además de las históricas, puesto que el cercano estanque de Leucate representa la mayor atracción de carácter naturalista, junto con las formaciones rocosas que constituyen el llamado Orgues d'Ille sur Tet, al que se llega fácilmente desde la fortaleza.

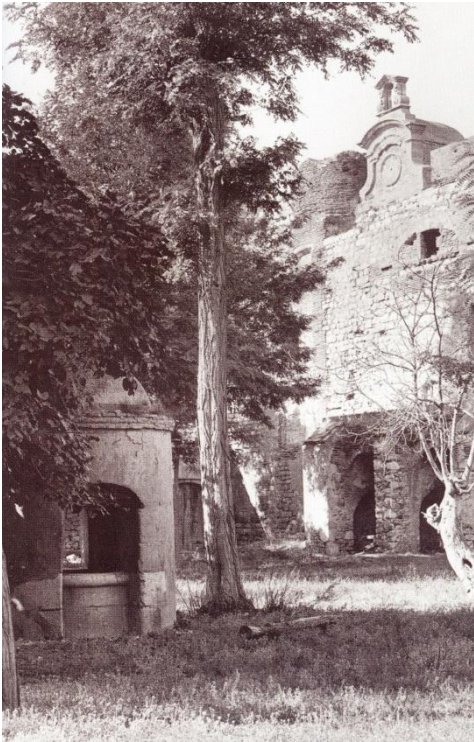


Fig. 5- El gran patio antes de la restauración (Lucien Bayrou, 2011)

Las potencialidades que presenta son de carácter arquitectónico, territorial y paisajístico: ellas, pensadas como parte de un sistema unitario, proporcionarían a Salses mayor interés histórico, añadiendo valor documental a un monumento que debe su importancia precisamente al territorio y al paisaje donde se encuentra.

El sistema arquitectónico necesitaría una mayor valorización a través de información que pusiese de relieve todas las estratificaciones que se sucedieron, gracias también a una presentación al público más eficaz de los recientes resultados investigativos que han enriquecido su historia. Por ejemplo, se podría proponer que se utilizaran unas salas de la fortaleza para exponer unos documentos (mapas históricos, dibujos de proyecto, mapas con rutas militares), que hoy están guardados en distintos archivos, franceses y españoles. La recopilación de todo ese material documental aumentaría el valor de la fortaleza, que no fue sólo el militar, explicando las funciones que desempeñó después de su abandono.



Fig. 6- Vista del gran patio después de la recuperación

Además sería interesante dar a conocer, con la exposición de documentación inédita, las estratificaciones sucesivas de la fortaleza así como las intervenciones de transformación (de las de Vauban a las que se remontan al siglo XX ejecutadas por Stym-Popper) y los trabajos de restauración recientes (eliminación de la degradación y consolidación de las estructuras de muros) dirigidos por el Centre des Monuments Nationaux. De todo esto también se guardan documentos que se podrían exponer en las salas de la fortaleza junto con la documentación fotográfica que atestigua la situación antes de la labor de limpieza y recuperación del patio grande y de los cuartos más elegantes.

Esto garantizaría un mayor valor científico de las señales que ya se facilitan durante el recorrido de la visita con las audioguías y con los carteles (De Bussac, 1969).

El conocimiento del sistema territorial, al cual Salses pertenece, debería potenciarse creando una red de relaciones con las otras fortificaciones. Esa red marcaría, entrelazando el entero conjunto defensivo territorial, las transformaciones desde la Edad Media hasta la Edad Moderna, permitiendo incluir en las excursiones las huellas de las fortificaciones aún existentes y conocer mejor lo que hoy se ha perdido.

Ese proceso de creación de un sistema común de conocimientos debería empezar exactamente por la valorización de la antigua fortaleza romana (muy cercana a la moderna), de la cual quedan considerables huellas y que muchas veces se desconoce completamente. Se trata de las ruinas de una construcción de época gálico-romana, reformada en la Edad Media, de las que quedan un castrum de planta cuadrada con cuatro torres angulares enlazadas por muros espesos más de dos metros (Dautry, 2005).

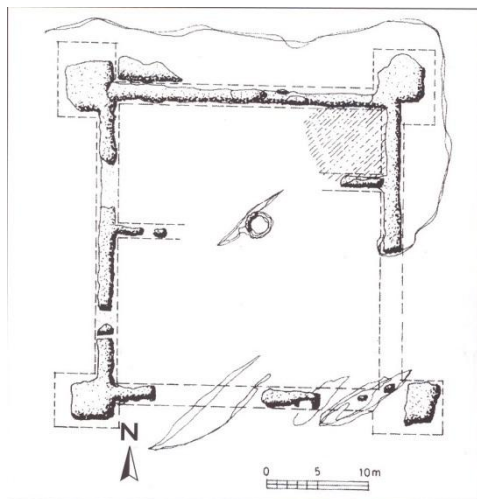


Fig. 7- Plano de la zona arqueológica (Lucien Bayrou, 2011)

Construida enteramente en un estrato rocoso protegía un acuartelamiento militar y una aldea, como atestiguan las excavaciones arqueológicas

recientes y las investigaciones hechas por Lucien Bayrou (Bayrou, 2011).

La presencia de ese sitio arqueológico demuestra la importancia estratégica del territorio entero, aclarando así el papel que desempeñó posteriormente la fortaleza de Salses, ella también ubicada a lo largo de uno de los principales caminos romanos, precisamente como el antiguo fuerte gálico-romano.



Fig. 8- Vista del sitio arqueológico

De hecho, el estudio y la valorización del territorio donde se inserta el actual conjunto fortificado no pueden ignorar el sistema viario antiguo, que en este tramo, entre Narbonne y el confín con la Iberia romana, estaba representado por la vía Domizia. Esta viabilidad histórica, sobre todo la mencionada vía Domizia, influyó en la historia de todo el territorio, desde un punto de vista comercial, político y especialmente estratégico-militar (Gros, 1991).

Igualmente interesante, y que merecería ser valorizado mayormente, es el sistema de canales hídricos que históricamente sirvieron el territorio llevando el agua desde los estanques hasta el interior, aprovisionando cultivos, centros urbanos y plazas militares, así como la fortaleza de Salses. El canal más importante comunicaba directamente esta última con el estanque de Leucate, cruzando la antigua vía Domizia (Charbonneau, 2002).

Por último merece ser valorizado el sistema paisajístico del que, por su ubicación, Salses es parte integrante. En primer lugar, puesto que la fortaleza se sitúa en el centro de un territorio vasto, sería deseable que durante su visita, se indicaran varios puntos desde los cuales admirar

todo el paisaje alrededor, con el soporte de leyendas histórico-geográficas: el macizo de las Corbières al oeste y los Pirineos al sur; la extensión del Mar Mediterráneo perceptible a través de los espejos de agua de Sigean y Leucate; la costa con las localidades más importantes desde el punto de vista paisajístico.

En segundo lugar haría falta incluir en la visita a Salses una excursión a Les Orgues d'Ille sur Tet, el particular paisaje natural de formación rocosa, del que ya se ha hablado y que desde siempre caracteriza el paisaje histórico de toda la zona (De La Torre, 1990).

Solamente de esta forma la fortaleza de Salses, gracias a sus transformaciones y nuevos semblantes, puede renovar y consolidar las relaciones con el territorio y el paisaje y convertirse en el punto de recogida de la

memoria de siglos, de acontecimientos históricos, de procesos políticos, militares y sociales, que caracterizaron cierta época de la historia de Roussillon.



Fig. 9- Vista de les Orgues d'Ille sur Tet

## Referencias

- Bayrou L., Faucherre N., Charbonneau J., Quatrefages R., (2011), *La forteresse de Salses*, Paris, pp. 15-41.
- Charbonneau J-P. (2002), *Le système hydraulique de la forteresse de Salses*, La Rochelle, p. 161.
- Dautry J., Hacquard G., Maisani O., (1952), *Guide romain antique*, Hachette, 50ª edición 2005, p. 162.
- De Bussac G., (1969), *Inventaire de la commune de Salses*, Service regional de l'Inventaire Languedoc-Roussillon, Paris.
- De La Torre M., (1990), *Pyrénées-Orientale: Le guide complet de ses 224 communes*, Paris, p. 114.
- Fourty J., (1986), *Le constructeur de la forteresse de Salses* en L'Indépendant, pp. 22-24.
- Gros P., (1991), *La France gallo-romaine*, Paris, p. 54.
- Marcet-Juncosa A., (1995), *La Rattachement du Roussillon à la France*, Perpignan, p. 105.
- Truttmann P., (1995), *La forteresse de Salses*, Paris.



## Las fortificaciones militares del S. XVIII en Cartagena

Diego Ros McDonnell<sup>a</sup>, María Mestre Martí<sup>b</sup>, Enrique de Andrés Rodríguez<sup>c</sup>

Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España, <sup>a</sup>diego.ros@upct.es, <sup>b</sup>maria.mestre@upct.es, <sup>c</sup>enrique.andres@upct.es

### Abstract

The fortifications of Cartagena, built during the 18th century, still have today a strong impact on the configuration and management of its territorial environment. During the reign of Carlos III and because of the defense need of Naval Base Arsenal it was established, by the Royal Order of July 5, 1728, improvements in existing military installations, and works in new buildings and defensive elements. The set of raised buildings, the walls, barracks, forts, castles and military defenses of the town determine and shape the current profile of the Historic Urban Landscape of the city and also they have formed the image of Cartagena in its characterization as Plaza Fuerte and naval base in the Mediterranean Sea. This valuable testimony of defense heritage is a physical manifestation, as a large open-air museum, that tells the military history of the city and also the importance of its strategic position in the Mediterranean Sea.

**Keywords:** Cartagena, defensive built heritage, military architecture

### 1. Introducción

Las fortificaciones de la ciudad de Cartagena construidas durante el S. XVIII tuvieron, y siguen teniendo hoy en día, una fuerte repercusión en la configuración y ordenación de la población y su entorno territorial. Durante el reinado de Carlos III y debido a la necesidad de defensa del Arsenal de la Base Naval, establecida como tal por la Real Orden del 5 de diciembre de 1726, se realizaron mejoras en instalaciones militares preexistentes y, también, obras de edificación de nuevos inmuebles y elementos defensivos. Estas construcciones determinan y conforman el perfil actual del Paisaje Histórico Urbano de la ciudad. El conjunto de edificaciones levantadas, la muralla, los cuarteles, los fuertes, los castillos y las defensas militares de la localidad han constituido la imagen de Cartagena en su caracterización como de Plaza Fuerte y base naval del Mediterráneo. Este valioso testimonio del patrimonio histórico defensivo es la manifestación física, como un gran museo al aire

libre, que narra la historia militar de la ciudad y la importancia de su posición estratégica en el Mar Mediterráneo. La ponencia explica brevemente la historia y construcción de los fuertes, castillos y elementos defensivos de Cartagena: Arsenal Militar, Muralla de Carlos III, Cuartel de la Maestranza, Cuartel de Antiguones, Escuela de Guardiamarinas, Hospital Naval, Fuerte de Despeñaperros, Castillo de los Moros, Castillo de Galeras, Castillo de la Atalaya, Castillo de San Julián y Fuerte de Navidad para, posteriormente, incidir en su estado actual de conservación, haciendo una valoración de las estrategias de puesta en valor del patrimonio defensivo de Cartagena.

### 2. Antecedentes. La ciudad antigua/puerto

Cartagena, ciudad localizada en sureste de la península ibérica a orillas del Mar Mediterráneo, fundada por el general cartaginés Asdrúbal bajo el nombre de Qart-Hadast en torno al último

tercio del siglo III antes de Cristo, responde a razones militares y de explotación económica.

La ciudad se sitúa al fondo de una profunda bahía, extraordinario puerto natural, sobre una abrupta península bien protegida por las condiciones topográficas. En primer lugar el cinturón de colinas que delimitan casi todo su perímetro, en segundo lugar las aguas circundantes guardaban la península, el mar por el sur y el oeste y el Estero o Almarjal por el norte y, en tercer lugar, los montes del entorno dificultaban la aproximación de grandes contingentes y limitaban las posibilidades de ataque a la ciudad, propiciando su defensa.

En las proximidades se encontraban las explotaciones minera de las sierras de Cartagena, la Unión y Mazarrón, plomo y plata fundamentalmente, que junto con las posibilidades agrícolas de la zona aportaban valor al asentamiento.

Desde sus orígenes Cartagena asume la función de base militar. Fue el centro de operaciones de las campañas bélicas cartaginenses en la península ibérica. Además la situación geográfica y el puerto facilitaba la relación con la metrópoli, la Cartago africana. Las características topográficas facilitaban la defensa. Las inmejorables condiciones que ofrecía la bahía hicieron de ella refugio idóneo de la flota cartaginesa, equipados sus astilleros con arsenales y talleres. El asentamiento también sirvió de almacén de grano y depósitos de tesoros de guerra y de la plata extraída de las explotaciones mineras. En palabras de Tito Livio: *“Cartagena era bastión, granero, erario, arsenal, depósito y refugio de todas las empresas cartaginesas y comunicación directa con África”* (Livio 26, 43, 8).

Cartagena, tras la conquista por Roma, fue convirtiéndose en uno de los más destacados centros portuarios peninsulares, donde confluían tanto productos de los propios territorios hispanos, para su exportación, como productos fabricados en otros puntos del Mediterráneo central, occidental y oriental que, desde la ciudad, eran comercializados hacia el interior peninsular llegando a ser cabecera de la provincia Cartaginense. Posteriormente fue la

capital de la provincia del Imperio Bizantino en la Península Ibérica.

### **3. Fortificación de la ciudad en la edad moderna**

El periodo comprendido entre los siglos XVI a XVIII supone una fase sobresaliente de la historia de la ciudad marcada por la presencia militar y el levantamiento de edificaciones y elementos de fortificación fundado en las posibilidades de la Plaza que ofrecía su magnífico puerto y su localización geográfica.

Felipe II encargó a Vespasiano de Gonzaga y a Juna Bautista Antonelli las fortificaciones adecuadas para defender la población de los frecuentes ataques por mar y tierra, comenzando a su construcción en 1576.

La designación en 1668 del puerto de Cartagena como base de las galeras acentúa el carácter militar de la ciudad.

Tras la creación de los Departamento Marítimos, una de cuyas capitales correspondió a Cartagena, sede del Departamento del Mediterráneo, la Corona emprendería el proceso para dotar a la ciudad portuaria de condiciones propias para ser la base naval española del Mediterráneo, ordenando la redacción de proyectos y la construcción de magníficas edificaciones defensivas realizadas y dirigidas por excelentes profesionales como eran los ingenieros militares de la época.

Durante el siglo XVIII, en un lapso de tiempo de ochenta años, si exceptuamos dos edificaciones no concluidas, Cuartel de Guardiamarinas y Cuartel de Antiguones finalizados posteriormente, se levantó un conjunto de extraordinarias construcciones defensivas, unas protegían los astilleros diseñados por Sebastián Ferignan y otras, fuertes y murallas, custodiaban la seguridad de la población. Las principales fortificaciones son (figura 1):

#### **3.1. Arsenal militar**

La Base Naval de Cartagena inició su desarrollo moderno dentro del plan de establecimiento de una “nueva Armada Real” aprobada por la Real Orden de 5 de diciembre de 1726 por la que se

creaban los Departamentos Marítimos Norte, Mediodía y Levante con sedes en Ferrol, Cádiz y Cartagena respectivamente. La construcción de la Base Naval se realizó a lo largo del siglo XVIII en sucesivas etapas. La materialización correspondería, principalmente, al periodo Feringan-Vodopich (1750-82) (Rubio Paredes y Piñera Ribas, 1988). La Base Naval, localizada al oeste de la ciudad, separada de la parte civil

por el denominado muro o tapia del Arsenal, comprendía un conjunto de instalaciones militares, arsenal, astillero, talleres, naves, cuarteles, diques, dársenas, entre otras. Algunas de las edificaciones que componían el conjunto naval, como el Centro de Instrucción de Reclutas (CIR), antiguo Presidio militar, han sido recientemente rehabilitadas para destinarse a usos nuevos cesando la función militar.

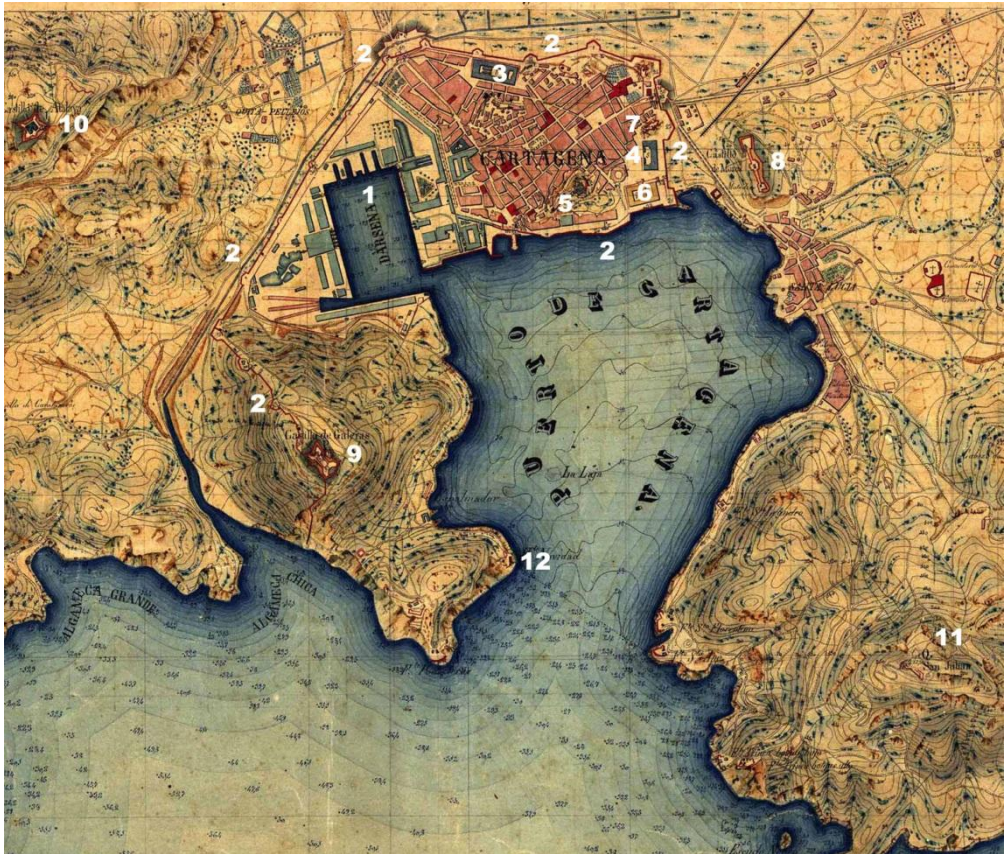


Fig. 1- Plan Medina, 1860. Leyenda: 1. Base Naval, 2. Muralla de Carlos III, 3. Real Parque de la Maestranza de Artillería, 4. Cuartel de Antiguones, 5. Escuela de Guardiamarinas, 6. Hospital Naval, 7. Fuerte de Despeñaperros, 8. Castillo de los Moros, 9. Castillo de Galeras, 10. Castillo de la Atalaya, 11. Castillo de San Julián, 12. Fuerte de Navidad.

### 3.2. Muralla de Carlos III

El recinto amurallado, con una extensión de unos 4000 metros, construido entre los años 1765 y 1789, ejemplo de fortificación abaluartada, circunvalaba la ciudad, comprendiendo las cinco colinas, y tenía su

origen en el Castillo de Galeras y fin en el Presidio. La figura poligonal se acoplaba a los accidentes topográficos adaptándose a las diferentes alturas del terreno, contaba con diecisiete baluartes y caballeros, tres puertas principales, varias poternas, garitas, parapetos y

cañoneras (Gómez Vizcaíno, 2003). Actualmente han desaparecido las tres puertas, el lienzo comprendido entre el Presidio y la Muralla del Mar y gran parte de la Muralla de Tierra.



Fig. 2- Panorámica de Cartagena. France Militaire. Siglo XIX.

### 3.3. Real Parque de la Maestranza de Artillería

El Real Parque de la Maestranza de Artillería está situado en el norte de la ciudad dentro del perímetro urbano adyacente a la Muralla de Tierra del recinto fortificado de Carlos III. Fue proyectado por el ingeniero Mateo Vodopich, supuestamente, en el último tercio del siglo XVIII (Rubio Paredes, 1989). Edificación de planta rectangular, desarrollada en dos plantas, cuenta con dos patios de armas. El Real Parque de Maestranza sufrió grandes daños durante la guerra cantonal. Desde 1997 constituye un Centro Cultural de carácter cívico-militar y es sede del Museo Militar y del Archivo Municipal de Cartagena.

### 3.4. Cuartel de Antiguones

Situado en la falda sur del cerro de Despeñaperros. El cuartel de Antiguones es una gran construcción de dos pisos, la planta tiene forma de “U”. Recientemente ha sido rehabilitado para destinarlo a sede de la Escuela de Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Cartagena.

### 3.5. Escuela de Guardias Marinas

Edificación de gran porte situada en el centro de la Muralla del Mar y que presidía de forma contundente la fachada marítima de la ciudad hasta los años noventa del siglo XX, cuando la construcción de edificaciones residenciales de altura semejante le restan la importancia de antaño. La figura 3- Vista del frente y Muralla del Mar, dibujada por el Ingeniero militar Juan José Ordovás en 1799 dentro del “Plano de la Plaza de Cartagena y su Arsenal”, muestra la importancia pretérita de esta edificación. La traza del proyecto es atribuida a Juan de Villanueva, ejecutado por los arquitectos Simón Ferrer Burgos, Simón Torres y José Polo Pavía. La edificación es la actual Comandancia de Marina.

### 3.6. Hospital de Marina

El Hospital de Marina, localizado en la Muralla del Mar, forma junto con el Cuartel de Antiguones y la Escuela de Guardiamarinas un conjunto urbano que domina la bahía e imprime carácter ciudad. Edificación de gran dimensión, de planta rectangular con dos notables patios, proyecto de Sebastián de Feringan y construido entre 1740 y 1762. La edificación fue restaurada y destinada a sede de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Cartagena.

### 3.7. Fuerte de Despeñaperros

El fuerte o caballero de Despeñaperros es una fortificación situada dentro del recinto murado sobre el monte que le da nombre, localizado al este de la ciudad junto al cuartel de Antiguones. Construcción abaluartada constituida por una gran masa maciza sin huecos resuelta perimetralmente mediante mampostería careada y ladrillo y trasdós relleno de tierra. Disponía de dos plataformas a distinto nivel para la colocación de piezas de artillería en superficie. Actualmente está abandonado a su suerte y ha perdido los parapetos y remates superiores.



Fig. 3- Vista del frente y Muralla del Mar. Juan José Ordovás 1799.

### 3.8. Castillo de los Moros

Situado en el promontorio de su nombre, localizado al este de la ciudad frente al cerro de Despeñaperros, fue construido entre los años 1773 y 1778 dentro del Plan de Fortificación de la Plaza elaborado por Cermeño. El Castillo, de planta longitudinal, está constituido por una amplia muralla, dos grandes baluartes en sus extremos y otro central, ofreciendo dos frentes de fortificación, este y oeste. La construcción se adapta a las características del terreno. La parte alta del cerro la ocupa el baluarte central, las cortinas laterales presentan fuertes pendientes y quedan los baluartes laterales a cota menor. Actualmente pertenece al Excmo. Ayuntamiento de Cartagena y se encuentra en estado de abandono.

### 3.9. Castillo de Galeras

Toma el nombre del monte sobre el que se emplaza, promontorio situado al oeste de la bahía y separa el arsenal del mar abierto. El Castillo se sitúa a una cota de 200 metros, constituye parte de la muralla de la ciudad. Está unido por una comunicación compuesta de tres reductos y cortinas que forman algunos ángulos aprovechando las irregularidades del terreno. Fue una de las primeras fortificaciones proyectadas para la defensa de la Plaza, diseñada por Cermeño en el año 1766. Las obras finalizaron en torno a 1787. La traza del fuerte es rectangular, con las esquinas abaluartadas. En el frente sureste presenta un rediente con recinto interior. Actualmente forma parte del sistema defensivo de las Fuerzas Armadas Españolas.

### 3.10. Castillo de la Atalaya

El fuerte se emplaza a una cota de 230 metros en el cerro del que toma su nombre, localizado en el exterior del recinto amurallado. Fue construido entre los años 1771 y 1788 dentro del plan de fortificación de la ciudad (Gómez Vizcaíno, Martínez López y Munuera Navarro, 2002). La planta de la construcción se trazó en forma de trapecio con esquinas resueltas mediante baluartes. El lado mayor orientado hacia el sureste presenta, a su vez, un pequeño baluarte plano en el centro. El conjunto de la fortaleza está rodeada por un foso. El castillo tuvo uso militar hasta 1968 cuando fue cedido al Ministerio de Hacienda. Actualmente se encuentra en estado de abandono.

### 3.11. Castillo de San Julián

El Castillo de San Julián, también concebido en el plan de Cermeño, tuvo que esperar hasta mediados del siglo XIX para su construcción. Forma parte de las construcciones militares exteriores al perímetro urbano, localizado en el monte de su nombre, por su emplazamiento protegía la ciudad, el puerto y la bahía de Escombreras. La planta de la construcción es un cuadrilátero irregular y dispone de baluartes simples en las esquinas noroeste, noreste y sureste y doble baluarte en la esquina suroeste. La fortaleza, pertenece a Telefónica, sirve de emplazamiento para varias antenas de telecomunicaciones y la construcción, también, presenta un estado de abandono.

### 3.12. Fuerte de Navidad

El Fuerte de Navidad se sitúa en el margen oeste del acceso a la bahía, junto al faro homónimo, al sur del monte de Galeras. La misión era proteger el puerto de ataques marítimos. El fuerte constaba de dos cuerpos en forma de L abierta:

uno exterior frente al mar semejando un baluarte con ocho troneras para cañones y un cuerpo posterior para servicio de la guarnición. La edificación, tras un tiempo de abandono y deterioro, ha sido recientemente rehabilitada con acierto y forma parte del circuito turístico del puerto de Cartagena.

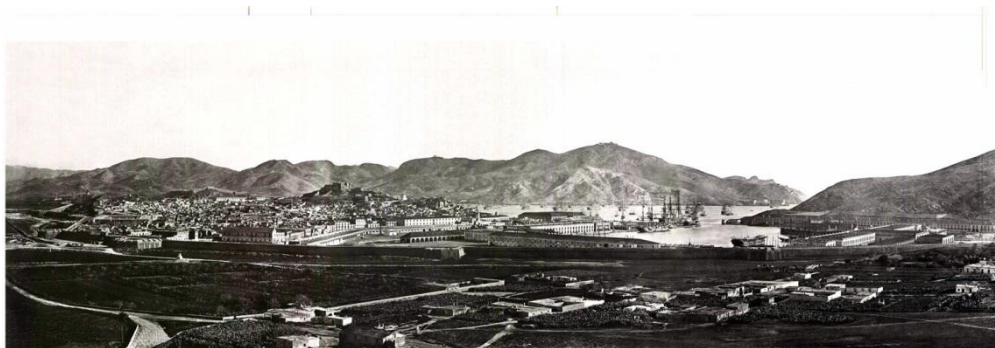


Fig. 4- Panorámica de Cartagena. J. Laurent. 1872.

### 3.13. Baterías de costa.

Además de la anterior, la defensa del puerto de Cartagena obligó a construir numerosas baterías y elementos defensivos que artillaban el litoral a levante y a poniente de la entrada al puerto. Muchas de las existentes actualmente son consecuencia de remodelaciones de instalaciones ejecutadas en el siglo XVIII. Entre ellas están la batería de Podadera o San Juan, las batería General Fajardo, la batería 47 Baja Acasamatada, la batería de San Leandro, La batería de Santa Florentina, las baterías de Santa Ana, Acasamatada y Complementaria, las baterías de Trincabotijas, Alta o Comandante Royo y Baja, y la batería del General Ordóñez.

## 4. Protecciones legales de las Fortificaciones

La Muralla de Carlos III, el Castillo de los Moros, el Castillo de Galeras, el Castillo de Atalaya, el Fuerte de Navidad, el castillo de San Julián han sido Declarados Bien de Interés Cultural por la Disposición Adicional Segunda de la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español. Con respecto a la afección de su entorno inmediato, según el Plan General Municipal de Ordenación de Cartagena, “la

*definición de los entornos de protección corresponde a la Dirección General competente en materia de patrimonio cultural. Provisionalmente, a falta de entorno de protección, incoado o declarado, los criterios de definición de los entornos al objeto de requerir informe de la Dirección General competente, salvo que existan situaciones particulares que aconsejen otra cosa, serán los siguientes: a) En suelo urbano: El entorno incluirá todas las fachadas y espacios urbanos desde los que sea visible el bien protegido. b) En suelo no urbano, el entorno incluye toda el área circundante perimetral que conduzca a estas dos finalidades: - Que evite el ocultar de vistas al bien protegido. - Que perturbe su contemplación (art. 19.3 de la Ley 16/85) desde los emplazamientos y espacios públicos o tradicionales desde los que se ha visto secularmente. A tal efecto se establece una corona perimetral de protección contra nuevas edificaciones, de no menos de 100 m. (Ver también B.O.R.M. nº 17 de 22-1-87 relativo a entornos particulares).”*

El Arsenal de Cartagena, a pesar de ser junto con el de Ferrol y el de la Carraca en Cádiz, constituye uno de los tres arsenales más importantes de España., sigue sin estar declarado

Bien de Interés Cultural. Según la Ley 16/85 y por tratarse de una instalación no transferida a la Región de Murcia, vinculada a los Ministerios de Defensa e Industria, el Ministerio de Cultura Español sigue sin dotarle de la protección adecuada para su conservación. De los tres arsenales existentes en España, únicamente el de Ferrol ostenta desde 1994 la declaración de B.I.C. Según se indica en el Plan Especial de Ordenación y Protección del conjunto Histórico (2005) *“el Arsenal es intrínsecamente separable del Casco Histórico, tal y como está configurado hoy día, con el muro existente. Además, aunque el conjunto del Arsenal tiene grado 3, su tratamiento debe ser como Conjunto y no como Monumento aislado; lo que obliga a la redacción de un plan especial para él; plan que sería, sin lugar a dudas, muy diferente del redactado para el Casco Histórico, máxime desde el momento en que sus límites (la muralla actual) debe conservarse por tener adosadas las edificaciones interiores de gran valor patrimonial”*. Es curioso que siendo que el arsenal de Cartagena forma parte de los bienes recopilados dentro del Plan Nacional de Patrimonio Industrial, su desprotección legal se evidencia ante la falta de un necesario y urgente acuerdo que debe llevarse a cabo entre las administraciones implicadas.

## **5. Conclusiones. El paisaje militar de la ciudad**

El Convenio Europeo del Paisaje afirma la importancia que juega el paisaje en los campos cultural, ecológico, medioambiental y social, así mismo constituye un recurso para la actividad económica, es un componente fundamental del patrimonio natural y cultural, contribuye a la formación de las culturas locales, al bienestar de

los seres humanos y a la identidad europea. En consecuencia el paisaje demanda principios generales, estrategias y directrices que permitan la adopción de medidas específicas con vistas a su protección, gestión y ordenación. Ello requiere identificar y calificar los paisajes dentro del territorio de la Unión Europea, analizar sus características y valores particulares.

El protagonismo estratégico de la ciudad de Cartagena desde sus orígenes ha ido creando un sistema de instalaciones militares y defensivas en la ciudad que hoy en día constituyen uno de sus más ricos patrimonios culturales, junto con su legado romano. El patrimonio histórico militar de Cartagena es altamentepreciado no solo por representar un valioso testimonio de un territorio que asumió el papel de defender la Península Ibérica en numerosas ocasiones (desde los púnicos hasta la Guerra Civil Española), sino también por constituir un gran museo al aire libre, que permite disfrutar de espacios naturales de gran valor y de unas maravillosas vistas del conjunto, como parte esencial del Paisaje Histórico Urbano de la ciudad que definen el origen y razón de ser de un núcleo urbano íntimamente ligado a su puerto y su territorio.

Cartagena ha mantenido desde sus orígenes una perfecta simbiosis entre el puerto y la ciudad. Posee un valioso patrimonio militar e histórico de 23 siglos de antigüedad. El territorio como bastión, granero, erario, arsenal, depósito, refugio y lugar de comercio y comunicación, hoy en día también como reclamo turístico, manifiesta la adaptación al medio físico en cada época, a las necesidades y técnicas del momento conservando las principales construcciones que hacen de ella un paisaje cultural único merecedor de la categoría de Paisaje Cultural de la Humanidad.



Fig. 5- Panorámica de Cartagena. 1900 aproximadamente.

## Referencias

- Consejo de Europa. (2000). *Convenio Europeo del Paisaje*. Florencia.
- Gómez Vizcaíno J. (2003). *La Artillería en Cartagena (1503-2003)*. *Hechos, hombres y armas*. Cartagena. Ed. Aglaya. p. 286.
- Iniesta Sanmartín A., Martínez López J. A., coord. (2002). *Estudio y catalogación de las defensas de Cartagena y su bahía*. Murcia. Ed. Servicio de Patrimonio Histórico CARM. p. 713.
- Rubio Paredes J. M., de la Piñera y Rivas A. (1988). *Los ingenieros militares en la construcción de la Base Naval de Cartagena*. Madrid. Colección Marte. Servicio de Publicaciones del Estado Mayor del Ejército. pp. 206.
- Rubio Paredes J.M. (1989). *Historia del Real Parque-Maestranza de Artillería de Cartagena. Noticia histórica de este edificio en su bicentenario, precedida de sucinta información de la artillería en esta Plaza*. Cartagena. Excmo. Ayuntamiento de Cartagena. pp. 170.
- Rubio Paredes J.M. (1991). *La muralla de Carlos III en Cartagena*. Murcia. Ed. Real Academia Alfonso X el Sabio. pp. 326.



## La muralla del vendaval de Cádiz

José María Sánchez Carrión

Barcelona, España, josemariasanchezcarrion@gmail.com

### Abstract

Since Felipe II decided to rebuild the city of Cádiz after landing the Earl of Essex in 1596, the city has struggled over four centuries to establish a barrier between the city and the sea to defend her from the terrible storms lift. The remodeling of wall, known by the, was constant between the seventeenth and nineteenth centuries. The council provided specific excises with the Royal Board of Fortifications could perform construction and maintenance. In 1787 Tomás Muñoz, direct marine engineer, was commissioned to make a new project budgeted at 19,800,985 real; although its performance was widely. This project included the construction of an inclined plane, which he called "artificial beach".

**Keywords:** Cádiz, muralla, playa artificial, ingenieros de marina.

### 1. Introducción

La capital gaditana sufría los envites de los temporales de poniente que, sistemáticamente, destruía la playa del sur y derribaba su muralla, que había que volver a reconstruir. Además del coste de sustitución, esta destrucción, suponía un peligro adicional tanto por la vulnerabilidad frente a ataques enemigos, contrabandistas o facinerosos, como para la propia supervivencia de la ciudad que no podía evitar la entrada del mar en sus calles y contaminación de sus aljibes.

La financiación de las obras correspondía en exclusiva del consistorio que recurría a un sistemático aumento de nuevos y mayores arbitrios. La ciudad de Cádiz, primer puerto peninsular en tráfico de mercancías y personas, disponía de arbitrios que permitían a la Real Junta de Fortificaciones la realización de las obras de las murallas o del camino a la Isla de León.

La ciudad pudo resistir numerosos ataques, entre ellos los protagonizados por adversarios tan temibles como Barbarroja; sin embargo en 1596 el almirante Drake con 15.000 hombres y 150 buques, logró vencer la escasa resistencia y desembarcar en el istmo que une con la isla de

León. La ciudad fue destruida totalmente y Felipe II, tras descartar su abandono o convertirla en presidio, decide fortificarla y construir baluartes. De esta época son los de Santa Catalina, San Sebastián, San Lorenzo y Puertas de Tierra. Empezó entonces la lucha para establecer una barrera entre la ciudad y el mar, tarea que ha acompañado a los gaditanos en los últimos 400 años. Como parte de esa barrera se encuentra la muralla del Vendaval, asentada en una cimentación que poco firme, que corre del este al oeste, desde las Puertas de Tierra, hasta el baluarte de Santa Cristina, mirando al mediodía y expuesta por tanto a los vientos de Levante, tal como se indican en las imágenes 1 y 2.

En 1765, después de los destrozos del temporal de aquel otoño, se solicitó la creación de un nuevo arbitrio. Lo sorprendente fue que en lugar de aprobarse un arbitrio sobre determinados servicios se concedió autorización para celebrar 120 corridas de toros como se señala en el "Asiento del Reparó de las Brechas de la Muralla del Bendaval y sobre la R1 Concesion de los diez años de Toros a razón de 12 corridas

cada uno, cuyo ingreso se destina pa. dho. reparo<sup>41</sup> y cuyos ingresos se destinarían a financiar las mencionadas obras.



Fig. 1- La ciudad de Cádiz. Detalle del Plano de la Bahía de Cádiz. Escala 1:2000 varas<sup>2</sup>. MNM, E-0052.00.30

Años después cuando Carlos IV, en una Real Pragmática de 1790, prohibiría nuevamente las corridas de toros, el cabildo gaditano recurrió a la suspensión diciendo que “el producto de los festejos de toros ha sido uno de los medios ..... por... el que se han construido y conservado las Murallas de esta Plaza..... y que ascendían en el tiempo de su extinción a más de 25 mil pesos anuales”<sup>3</sup>.

Por tan esmerado proyecto y rapidez en la ejecución Muñoz fue premiado el 17 de enero con su ascenso al generalato con el empleo de Brigadier<sup>4</sup>.

Fueron muchos los intentos para encontrar soluciones constructivas durante más de dos siglos hasta encontrar la realizada por el Ingeniero de Marina Tomás Muñoz, conocida como la de la construcción de una “playa artificial”.

Esta obra supuso una revalorización de la ciudad de la que Muñoz se siente tan satisfecho que llega a escribir, suponemos que algún sonrojo: “Yo, Señor Excelentísimo, vil instrumento de que se ha valido la Providencia..... ( para construir la muralla) que sirve de tanta utilidad al Servicio del Rey y bien de este Publico, hace honor a toda la nación, y en particular al Cuerpo.....”<sup>5</sup>.

Se congratula por el resultado ya que: “los habitantes qe. antes huían horrorizados delos ataques del océano, se presentan hoy llenos de

regocija a divertirse en examinar el juego de las olas, como se destruyen unas olas con las otras sin llegar el caso de subir mas qe. Hasta la cresta del parapeto, dejando siempre libre aquel espacioso campo de capuchinos para desahogo de todo el pueblo”<sup>6</sup>. La obra fue homenajeada, en 1791, por un poema elogio titulado “El Muñoz ó la Hidraulicana”<sup>7</sup> de Manuel Copons.

Muñoz no se olvida en sus escritos a oficiales y trabajadores que habían realizado su trabajo para los que pedía honores y compensaciones ya que : ”las casas de aquella parte del Pueblo ... son las mas ventajosamente situadas, han recobrado su estimación”<sup>8</sup>.

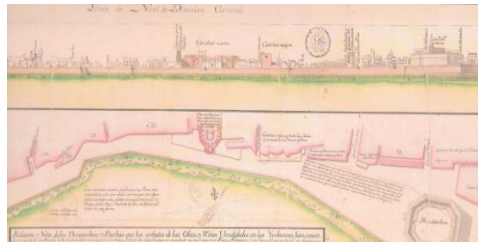


Fig. 2- Detalle del plano de la muralla del Vendaval desde el Matadero, frente a la plaza de toros, hasta el convento de los capuchinos. SHMM, CA 49-04

## 2. Proyecto de Tomás Muñoz

Tomás Muñoz, Ingeniero Director de Marina, y Capitán de Navío, es nombrado Director de las obras de las murallas del sur, debido a su gran experiencia en ingeniería hidráulica por sus trabajos en los muelles y diques del Arsenal de Cartagena y por la feliz finalización del Dique San Antonio del Arsenal de La Carraca cuyas filtraciones habían retrasado casi cuarenta años su puesta en operación.

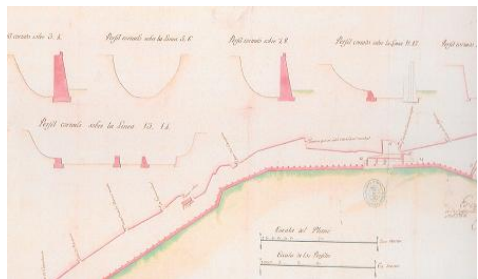


Fig. 3-. Detalle del Plano y Perfiles de los destrozos de la muralla de fecha 06.04.1792. SHMM, CA 30.16

La muralla había sufrido los efectos de un fuerte temporal y se incluye, en la Imagen 3, un detalle del “Plano y Perfiles de Muralla de vendabal de esta Plaza de Cádiz, que se levantó el 21 de febrero de 1786 manifestando en él todos los Ahugeros pasantes, brechas desde el Flanco de Capuchinos hasta el del Matadero”.

Terminadas las obras del dique de la Carraca Muñoz fue encargado de realizar un nuevo proyecto de la muralla. Este fue desarrollado a lo largo de los tres años siguientes con un presupuesto de 19.880.985 reales de vellón y se dieron oficialmente finalizadas el 6 de enero de 1792 con un coste cercano a los treinta y un millones y medio de reales, lo que supuso una desviación cercana al 50 % del presupuesto.

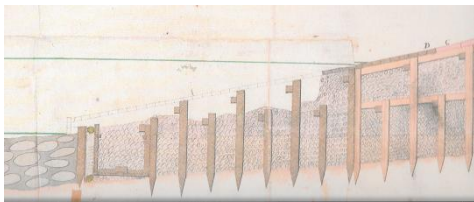


Fig. 4- Detalle plano SHMM, CA 51.10

El escaso conocimiento científico del siglo XVIII de los efectos del oleaje dificultó la resolución del problema. Los tratados que se enseñaban en las Academias Militares, entre ellas la de Barcelona, eran los de Bails que es su tratado de matemáticas y mecánica habla de canalizaciones, esclusas o desniveles, pero nada o muy poco de los efectos del oleaje sobre las murallas y Belidor autor de la *Architecture Hydraulique* que se considera un tratado clásico de construcción de puertos, faros y construcciones auxiliares.

La proyecto aportaba, como innovación, la construcción de un plano inclinado de 15° que supuestamente disiparía la energía mareomotriz, incluso con olas rompientes, antes de llegar a la muralla<sup>9</sup>.

A pesar de que durante aquel invierno las murallas soportaron dos fuertes temporales con destrozos asumibles, Muñoz se queja ante el Ministerio de la Guerra que no le llegan los fondos para la realización de la obra y duda que la falta de caudales del Fondo de Fortificaciones.

La paralización de los trabajos durante el invierno es la justificación de no pagar los trabajos realizados. Razón que Muñoz no se cree, sino que denuncia una trama contra él de los Ingenieros del Ejército por haber asumido unas obras que hasta entonces eran de su competencia. El Conde del Campo de Alange, Ministro de Guerra, exige urgentemente a la Junta que atienda las reclamaciones y advierte que no tolerará en el futuro ataques infundados a dicho oficial<sup>10</sup>.

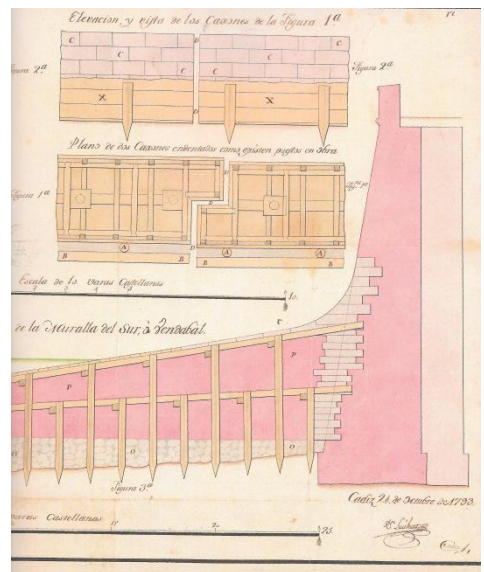


Fig. 5- Detalle plano SHMM, CA 29.05

Para la construcción del trozo de la muralla de 1.050 varas de longitud tuvo que vencer numerosos escollos a base de petardos. Los trozos los sacaban los buzos y se utilizaron para el relleno de la playa artificial. Al pie del muro se procedió al hincado de pilotes de madera atados por tabloncillos en su parte superior. Las obras solo se realizaban de mayo a septiembre y durante las horas de bajamar. El terreno se fue allanando, como se ha dicho. En los huecos existentes entre los pilotes y los tabloncillos que se representan en la imagen 5 se iban relleno con piedras de un pie cubico, como se indica en la imagen 4. La rampa de cierre tenía una longitud de 24 varas y empezaba a unas 6 sobre el nivel de bajamar para acabar a dicho nivel. La muralla

tendría finalmente el perfil que se representa en la imagen 6.

El Rey, en un acto de generosidad a costa del contribuyente gaditano, entiende que sería “mui justo que la ciudad de Cádiz manifieste su gratitud”<sup>11</sup> con respecto al Brigadier y para ello establece una pensión de 27.000 reales para cada una de sus tres hijas pagadas contra el Fondo de Fortificaciones que en aquel momento era de unos 13 millones de reales<sup>12</sup>. Sin embargo la Junta se niega a ejecutar la resolución real porque entiende que esa carga no correspondía al Fondo ni en el fondo ni en la forma<sup>13</sup>.

A pesar de los plácemes por la obra la realidad es que tuvo un éxito efímero, puesto que en el invierno de 1792 un nuevo temporal abrió una brecha frente el Palacio Episcopal. Por falta de presupuesto no fue reparada y la brecha fue aumentando poco a poco hasta tal forma que en 1813 solo quedaría un ligero recuerdo de la misma.

Estudios posteriores han encontrado las razones técnicas del fracaso, ya que aun cuando se sabía en siglo XVIII que cuanto más grande fuese una piedra mejor resistiría al oleaje; sin embargo no se conocía que en la rotura por fondo de una ola solidaria existe una relación entre la altura de esta y la profundidad en ese punto. Eso llevó a colocar piedras de escaso tamaño, en este caso de una vara cúbica y por el hecho de barrenar los bajos rocosos y dejarlos a poco más de profundidad dejó el conjunto inestable. Las consecuencias dramáticas se hicieron evidentes al poco tiempo. Otro importante fenómeno que era desconocido era las consecuencias de los efectos dinámicos de una fuerza periódica, el periodo del oleaje es entre 5 y 12 seg., sobre los pilotes de madera llegan a producir su rotura al cabo de un tiempo.

Sin embargo en los archivos se encuentran pruebas contradictorias, por una Juan José Muñoz Pérez señala que 1.050 varas fueron destruidas por un fuerte temporal al invierno siguiente, sin embargo Muñoz en su señala que las murallas han resistido y solo se han levantado algunos tablonos, descompuesto parte de la mampostería y que algunos bloques han quedado desligados, Muñoz las califica de

desperfectos sin mayor importancia y que la muralla ha sido un éxito a pesar de que dicen “algunos mal intencionados del objeto y circunstancia de la obra”<sup>14</sup>.

Cuando el cabildo aprueba no aceptar el pago de las pensiones a las hijas de Muñoz, este inicia un pleito contra el ayuntamiento cuando abre la brecha en el muro; pero antes ya había obtenido del Rey promesa de un agradecimiento posterior.

En enero de 1794 Muñoz presenta un presupuesto para la reparación de la playa artificial y la escollera durante ese ejercicio que suma 460.000 reales de vellón; de los cuales 193.312 serían los necesarios para la playa artificial, otros 213,768 para la escollera y los restantes 52.920 como sueldos y gratificaciones del personal indirecto.

Otra vez vuelven a aparecer las disputas competenciales entre los ingenieros del ejército y los de marina con el apoyo y enemistad del Gobernador de la Plaza que desea que la obra se realice dentro del Ministerio de Guerra<sup>15</sup>.

Las discrepancias entre ministerios e ingenieros perduran y en 1796 se nombra una comisión de ingenieros del ejército y de marina para realizar las inspecciones de la Muralla.

La comisión la forman los Coroneles Ingenieros Fausto Caballero y Domingo Balesta, el Jefe de Escuadra Francisco Javier Rovira y el Ingeniero Director de Marina Fernando Casado y el resultado no es unánime por un lado los ingenieros del Ejército y por otros y separados los marinos. Finalmente Caballero y Rovira firmaron otra resolución separada y por su lado Casado mantiene la bondad de la playa artificial, aunque sugiere pudiera construirse de caso de arena<sup>16</sup>. Fernando Casado en 1820 Comandante General de los Ingenieros de Marina, empleo que alcanzara Muñoz en 1805.

La existencia del Fondo de Fortificaciones suponía un gran alivio a los gaditanos, ya que no veían agravados sus arbitrios después de casa desastre. Sin embargo por las luchas competenciales que se han mencionado entre los distintos cuerpos de ingenieros, los pagos directos al Ingeniero Director se hacían con retraso y en varias ocasiones se quejó al Rey de

que las asignaciones no le eran suficientes para pagar su sustento ni los viajes a la corte para explicar su proyecto.

En varias veces Carlos IV comprometía su palabra para asegurarle una segura recompensa en la que la “ciudad de Cadiz (mostraría) su gratitud”<sup>17</sup>.

Dado que el acuerdo del pago contra el Fondo y la petición de aumento del mismo en 100.000 reales para pagar una renta de 27.000 reales a

favor de sus tres hijos no tuvieron efecto, incluso antes las acciones judiciales emprendidas contra el cabildo, el Rey se sintió obligado a compensar a Tomás Muñoz de otra manera con el fin de mantener su firme promesa. El Rey le asciende a Jefe de Escuadra y más tarde a Teniente General y puede que incluso fuese el motivo por el que le nombrase, sorpresivamente, Ingeniero General de Marina, en lugar del también Teniente General Julián de Retamosa.

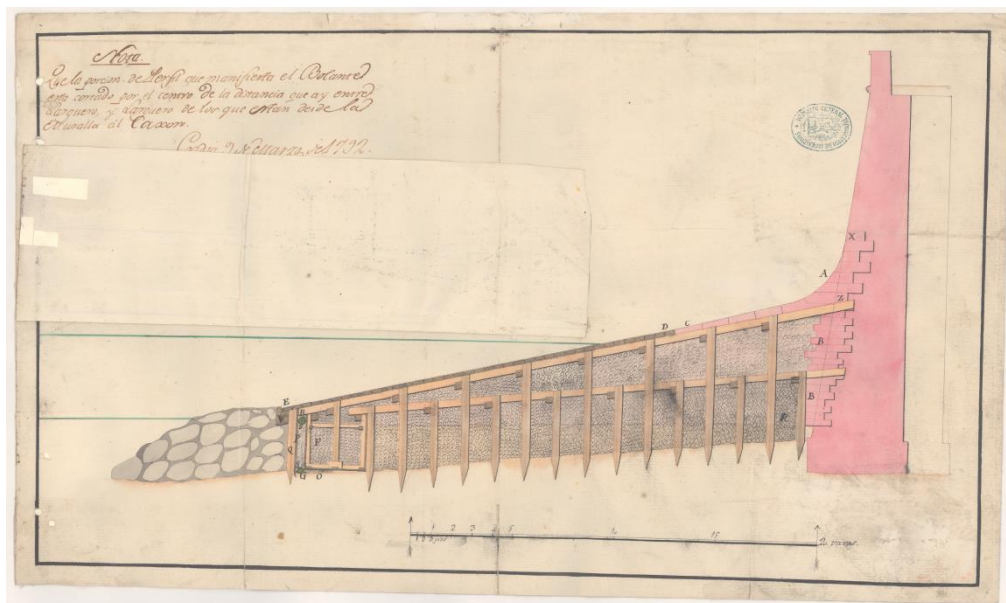


Fig. 6- Perfil transversal de toda la muralla, fecha 24.10.1793. SHMM CA29.10.1

### 3. Notas biográficas de Tomás Muñoz

Tomás Muñoz y Clavera, Teniente del Regimiento de Infantería de América y con estudios en la Academia de Matemáticas de Barcelona, ingresa en el Cuerpo de Ingenieros de Marina en 1777 (creado por R.O del 10.10.1770, mientras que el Cuerpo de los Ingenieros del Ejército en 1711) en la Clase de Extraordinario. De su carrera en el cuerpo puede señalarse que en 1778 fue ascendido a Ordinario, en 1782 en Segundo. En 1785 pasa con grado sobresaliente los exámenes de Matemáticas de Ordenanzas y las Sublimes, lo que le capacita para desempeñar cuantas obras y comisiones se le encarguen. En 1786 es ascendió a Ingeniero en Jefe y por

último Ingeniero Director en 1790. El 5 de octubre de 1802 obtiene además el empleo de Teniente General de la Armada.

En 1807 tras la dimisión del Ingeniero General de Marina Jose Romero Fernández de Landa, se espera en la Corte el nombramiento del Teniente General Julián Retamosa que llevaba más de 10 años manejando los asuntos de la Comandancia General de Ingenieros<sup>18</sup>. Sin embargo el Ministro de Marina Gil de Lemos le propone al ser el más antiguo del Cuerpo y el Rey lo acepta en cumplimiento de la palabra dada<sup>19</sup>.

Destinado por su cargo en La Corte, al declararse la Guerra de la Independencia permanece en el gobierno del Rey Intruso del que era Ministro de Marina Josef de Mazarredo. Como muchos militares, por miedo a las represalias, acompaña al Rey al exilio y es internado en el Depósito Militar de Alençon donde pide ser rehabilitado.

Regresa a España en 1820 sin honores y su muerte en 1822 paraliza el expediente de rehabilitación que contaba con el informe favorable del Ministerio Fiscal. Hoy sigue siendo acusado de afrancesado cuando su Ministro Mazarredo, tan afrancesado como él goza de todos los honores y prebendas de un marino ejemplar. Ironías de la historia.

### Notas

(1) AHPV: Sección Protocolos, Notaria 28, Libro 5899, año 1765

(2) Nota: 1 vara= 0,834 metros

(3) AMC: Actas Capitulares de Cádiz. Cabildo del 17.01.1790, libro 145, fol. 315

(4) AGMAB. Ingenieros. Asuntos Personales. Legajo 3408/48. Carta de Valdés a Romero 17.01.1792

(5) AGMAB. Ingenieros. Ingenieros. Asuntos Personales. Legajo 3408/48. Instancia 06.01.1792

(6) AGMAB. Misma referencia anterior. Instancia 06.01.1792 y Minuta carta de Muñoz a Antonio Valdés 13.01.1792

(7) Nota: Poema no localizado

(8) Misma referencia anterior

(9) AGMAB. Ingenieros. Asuntos Personales. Legajo 3408/48. Carta de Muñoz a Valdés 25.03.1794

(10) AGMAB. Oficiales, Legajo 620/820. Carta al Conde del Campo de Alange de 22.04.1794

(11) AGMAB. Ingenieros. Ingenieros. Asuntos Personales. Legajo. 3408/48 Carta de Muñoz 25.03.1794

(12) AGMAB. Oficiales. Legajo 620/820. Carta 27.08.1793

(13) Misma referencia. Notificación del Ministro de Guerra, 14.01.1794

(14) Misma referencia. Informe Muñoz de fecha 27.12.1793

(15) AGMAB. Oficiales. Legajo 620/820. Presupuesto de Muñoz fecha 17.01.1794

(16) AGMAB. Oficiales. Legajo 620/820. Dictamen 04.06.1796.

(17) ACM. Ingenieros. Ingenieros. Asuntos Personales. Leg. 3408/48 Instancia de Muñoz de fecha 25.03.1794

(18) AGMAB. Ingenieros. Asuntos Personales, Legajo 3409/59. Fecha 21.06.1814

(19) Misma referencia anterior. Fecha 22.04.1794

### Referencias

Además los legajos históricos señalados en el texto de los Archivo Histórico Provincial de Cádiz (AHPV), Archivo Municipal de Cádiz (AMC), Archivo General de Simancas (AGS), Archivo del Museo Naval (AMN), Archivo General de Marina Don Álvaro de Bazán (AGMAB) y Servicio Histórico Militar de Madrid (SHMM), se incluye a continuación la siguiente bibliografía.

Alía Plana M. *“La Armada y la Enseñanza Naval (1700-1840) en sus Documentos. Aproximación a las Reales Ordenanzas reguladoras, desde una perspectiva jurídico-administrativa y pedagógica”*: Tesis doctoral.

Cámara Muñoz A. (2005). *“Los Ingenieros Militares de la monarquía hispánica en los siglos XVII y XVIII”*. Ministerio de Defensa Ed. Madrid

Capel H. (1983). *“Los militares en la España del siglo XVIII. Repertorio biográfico e inventario de su labor científica y espacial”*. Universidad de Barcelona. Barcelona

- Gallans Seguela M. (2008). *“Les ingénieurs militaires espagnols de 1710 à 1803”*. Casa de Velázquez Ed. Madrid.
- Muñoz Pérez J. J. (2009). *“Las murallas del Cádiz y su lucha contra el mar”*. Revista de Obras Públicas: Órgano profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos, N°. 3495, pp. 41-52
- Muñoz Pérez J.J. (2007). *“Los conocimientos de oleaje en las postrimerías del siglo XVIII y su aplicación a la muralla del vendaval en Cádiz”*. Actas del quinto congreso nacional de historia de la construcción. Arenillas C. y otros Ed. Madrid
- Pavía, F. de P. (1874). *“Galería biográfica de los generales de marina, jefes y personajes notables que figuran en la misma corporación desde 1700 a 1865”*. J López Ed. Madrid
- Sánchez Carrión J. M. (2009). *“Los Ingenieros de Marina motores de la renovación y tecnificación de la construcción naval española (1770-1827). Su organización, Academia y Realizaciones”*. (Tesis doctoral UPM-2009 no publicada)





## La recuperación de los colores originales de las Torres de Quart de Valencia

Ana Torres Barchino<sup>a</sup>, Juan Serra lluch<sup>b</sup>, Jorge Llopis Verdú<sup>c</sup>, José Luis Higón Calvet<sup>d</sup>, Begoña Saiz Mauleón<sup>e</sup>, Ramón Villaplana Guillén<sup>f</sup>

<sup>a</sup> Universidad Politécnica de Valencia, España, [atorresb@ega.upv.es](mailto:atorresb@ega.upv.es), <sup>b</sup>[juanserra@ega.upv.es](mailto:juanserra@ega.upv.es), <sup>c</sup>[jllopis@ega.upv.es](mailto:jllopis@ega.upv.es), <sup>d</sup>[jhigonc@ega.upv.es](mailto:jhigonc@ega.upv.es), <sup>e</sup>[bsaizma@ega.upv.es](mailto:bsaizma@ega.upv.es), <sup>f</sup>[rvillapl@ega.upv.es](mailto:rvillapl@ega.upv.es)

### Abstract

"The communication presents the methodology and conclusions of the study developed by the Color Group of the Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio of the Universitat Politècnica de València, in the context of the restoration of the Torres de Quart of Valencia (XV century). In this intervention, it was conducted a comprehensive study of the original coatings, both regarding to their mineral composition and their colors. This study included the determination of the original color chemical characteristics, an exhaustive physical color measurement of the remnants of pigments on the outer facades, over three coating layers with different nature, and also a study of the color degradation conditions in the Torres de Quart and their relation to the sunlight exposure<sup>1</sup>.

**Keywords:** Patrimonio, Restauración, Color, Mortero.

### 1. Introducción

El proyecto de restauración de las Torres de Quart es una actuación promovida por la Concejalía de Cultura del Excmo. Ayuntamiento de Valencia desarrollado durante el año 2007. El proyecto fue coordinado por los arquitectos D. Manuel Ramírez y D. Javier Benlloch, participando el Grupo de Color, Fotogrametría, Levantamientos y Análisis Gráfico para la Arquitectura histórica, del Instituto de restauración del Patrimonio de la Universidad Politécnica de Valencia, en la determinación de las características cromáticas originales, así como un estudio de las condiciones de degradación cromática al que estaban expuestas las Torres de Quart y su relación con el soleamiento, analizando la degradación del mortero original en relación con la diferente exposición solar de cada cara, con el objetivo de desarrollar una propuesta de actuación que respetase el cromatismo original, y dotase a la

intervención de unas condiciones de durabilidad suficientes.

Las Torres de Quart constituyen uno de los últimos vestigios del recinto amurallado de Valencia, construido en el año 1400. El diseño original de la obra, característico de la avanzada experimentación geométrica característica de la estereotomía de las fábricas petreas del panorama arquitectónico valenciano de mediados del s. XV, es obra de Francesc Baldomar, pero su construcción se dilata en el tiempo, siendo Pere Bonfill quien finaliza su construcción en 1469 (Zaragozá, 2007). El edificio se compone de tres cuerpos arquitectónicos claramente diferenciados: la torre norte, el portal de acceso y la torre sur. Característica del edificio es el esviaje de las torres, que no se resuelven ortogonalmente a la muralla, sino que se alinean con el eje del antiguo camino que conduce a la población de

Quart de Poblet, topónimo que da nombre a este portal de acceso a la ciudad.

El sistema constructivo consta de gruesos muros de tapial enlucidos con mortero liso de cal y sillares de piedra en los ángulos, aristas, bóvedas y coronación. Sus almenas se reconstruyen en piedra caliza de Godella en la rehabilitación llevada a cabo por D. Carlos Soler en los años cincuenta. En la última restauración de por Emilio Rieta y Román Jiménez (1976-1982), se construye la monumental escalinata exterior con sillares procedentes del palacio de los condes de Parcent. Ninguno de los volúmenes que componen el conjunto presenta restos de color en las fachadas orientadas hacia la ciudad. En dichas fachadas intramuros existen grandes vanos que permiten visualizar el color de los espacios interiores, pero su exterior carece de pigmentación. Las fachadas extramuros, sin embargo, están revestidas con dos tipos de mortero que en su momento se encontraban coloreados, y es en ellas donde se realizan las labores de identificación cromática.

## 2. Análisis material y cromático de la superficie muraria

En el estado previo al inicio de los trabajos, la superficie muraria del monumento se caracterizaba por las heterogéneas condiciones de conservación de la misma en función de la altura, orientación y otras condiciones concretas de exposición a los diferentes agentes susceptibles de provocar la pérdida de las características cromáticas originales. Si a esto unimos la enorme superficie muraria objeto de análisis, cabe concluir que la metodología de evaluación y medición para la determinación del color original, no pueda ser llevada a cabo a partir de una metodología clásica de medición puntual en los lugares mejor conservados, siendo imprescindible el desarrollo de una metodología de medición de carácter estadístico. Es por ello que se estableció una estrategia de carácter “zonal”, subdividiendo la superficie total en áreas de trabajo en las que calcular la media de las mediciones cromáticas, entendiendo dicho valor resultante como una aproximación suficiente al color global de toda el área

Para ello se determinó una subdivisión de la superficie mural extramuros en paños de 1 x 1,4 m<sup>2</sup>, lo que generó una estructura total de 1.664 paños de control cromático. Las dimensiones elegidas para el desarrollo de esta estrategia no son arbitrarias, ya que se adecuaban correctamente a la modulación del sistema de andamiajes erigido en obra, lo que facilita el proceso de medición en su conjunto desde el punto de vista práctico, al tiempo que generaban paños de medición de una superficie que se correspondía suficientemente con las condiciones efectivas de los paños a analizar, ya que una mayor subdivisión habría provocado la existencia de notorias heterogeneidades en el estado de conservación del revestimiento en el interior de cada paño de medición.

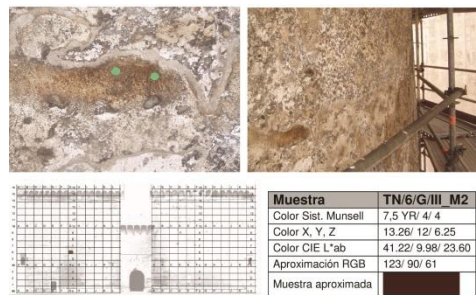


Fig. 1. Identificación de dos muestras en la Torre Norte , altura 6, cuadrante G, sección III, sobre el mortero 2.

Para el desarrollo de la medición se partió de la hipótesis de considerar cada cuadrante establecido como una unidad cromática uniforme e indivisible a la que corresponden, por tanto, unos parámetros colorimétricos únicos. La asignación de los valores cromáticos de cada uno de los paneles propuestos, genera una visión global del estado cromático del conjunto de los volúmenes que componen el monumento, la tiempo que nos permite analizar si existe una relación entre la degradación cromática y parámetros tales como la orientación respecto al sol (y consecuente con la intensidad de la radiación solar soportada), su posición relativa respecto a la calle (mayor o menor exposición a las agresiones del tráfico...), y su posición relativa respecto a las diferentes tecnologías

materiales de las torres (paramento murario de piedra...).

Respecto al proceso de medición hay que decir que la distribución de los fragmentos cromáticos conservados no es isótropa y por tanto el número de medidas realizadas en cada cuadrante es desigual, obteniéndose un número medio de 2,8 muestras en cada uno, con una variación notable en función de la altura del cuadrante y de la orientación del mismo.

El estudio de la composición físico-química de los morteros y de las capas de policromía se ha realizado mediante Difracción de Rayos-X (DRX), Microscopía Óptica (MO) y Microscopía Electrónica de Barrido con microanálisis por dispersión de energías de rayos-X (MEB/EDX). El mortero M1 se identifica como un mortero de cal con áridos de sílice, coloreado en superficie con tierras naturales. El difractograma de rayos-X de la muestra QM6, (Fig. 4), procedente de la torre sur y extraída a nivel de mortero M1, determina como compuestos mayoritarios del mortero a la calcita y el cuarzo, con presencia minoritaria de yeso de neoformación. Estos resultados se corroboran en el microanálisis de rayos-X realizado en MEB/EDX de la muestra QM2 (Fig. 2).

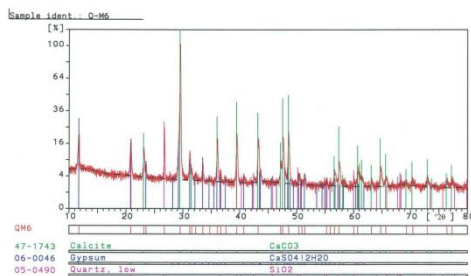


Fig. 2. Difractograma de los compuestos cristalinos mayoritarios de la muestra analizada. Muestra QM6

Los restos de pintura analizados a nivel de mortero M1, procedentes de la muestra QM2, muestran la presencia de tierras a base de aluminosilicatos y óxidos de hierro, no apreciándose coloración en masa, (Figs. 3, 4 y 5).

Las mediciones cromáticas se han llevado a cabo empleando un espectrofotómetro de contacto

modelo Cónica Minolta CM-2600d, con sistema de iluminación esférico d/8°, iluminante estándar CIE D65, reflectancia especular excluida (SCE), área de medida de  $\varnothing=8$  mm y sistema de notación del color Munsell.



Fig. 3. Superficie de la muestra bajo lupa binocular



Fig. 4. Sección transversal de la muestra a 45X

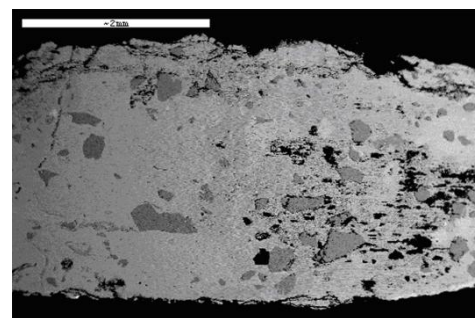


Fig. 5. Microfotografía obtenida por MEB a 25X

El tratamiento informático de la información cromática obtenida se ha desarrollado mediante el empleo del software Spectramagic NX, de la casa Cónica Minolta.



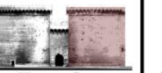

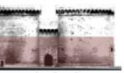
Distribución de las muestras					
	Torre Norte	Portal	Torre Sur	Pisos superiores	Pisos inferiores
Mortero 1	74%	0%	26%	24%	76%
Mortero 2	24%	0%	76%	52%	48%
Piedra	35%	47%	17%	49%	51%

Fig. 7. Proporción de color según materiales y ubicación

Respecto a las características de las capas originales de mortero, hay que decir que los restos de pigmentos encontrados se ubican sobre 3 tipos de materiales diferenciados: piedra de caliza (en adelante piedra) y dos niveles de mortero de cal de distinta antigüedad (en adelante M1 y M2). Por ello, las medidas de color se diferencian según hayan sido tomadas en cada uno de estos tres estratos.

Con posterioridad, a esta división zonal inicial se le combinará una segunda clasificación en la que esta organización “material” se combinará con

los resultados del análisis de exposición a las condiciones de exposición solar.

El resultado de esta fase del estudio permite decir que la mayor concentración de pigmento en el mortero 1 (*M1*) se produce en la torre Norte, la mayor concentración de pigmento en el mortero 2 de (*M2*) corresponde a la torre sur y la piedra coloreada es más significativa en el portal. En sentido vertical la distribución es sensiblemente uniforme en *M2* y piedra, mientras que en *M1* es significativamente mayor en pisos inferiores (Fig. 6)

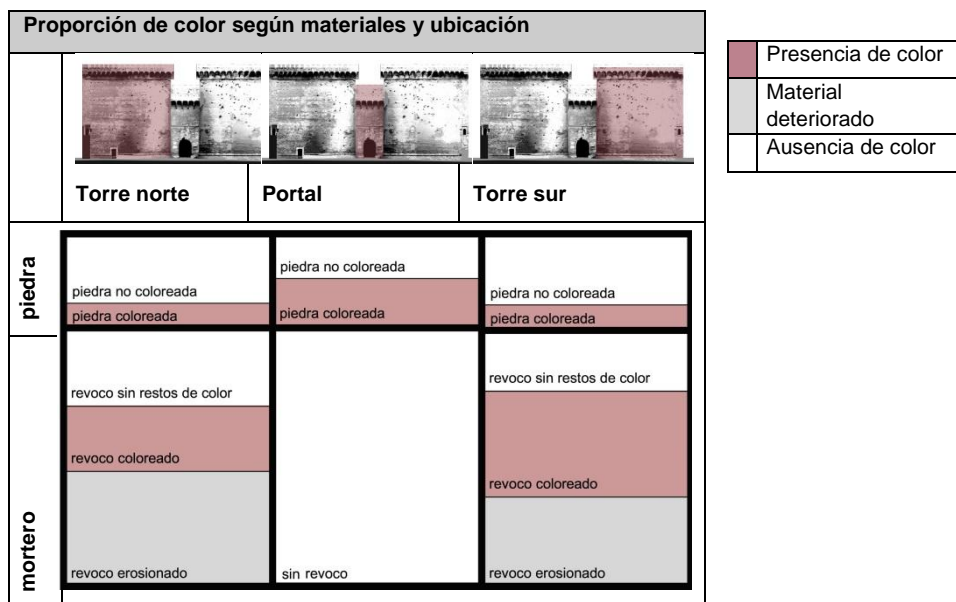


Fig. 6. Distribución de las muestras a lo largo de la fachada extramuros

De la superficie total de la fachada extramuros se observa que no existe color en ninguno de los sillares de la barbacana almenada que remata el edificio, ya que se trata de una reconstrucción de la original llevada a cabo a finales del XVIII. Lo mismo ocurre con el basamento de apoyo de

ambas torres, que corresponde a una intervención posterior y carece así mismo de pigmento. Los restos arqueológicos han evidenciado que, en su origen, las torres se prolongaban bajo tierra conformando un foso actualmente colmatado. En ninguno de estos

sillares, al igual que en las fajas de las esquinas y en la fachada intramuros, se encuentra pigmento alguno.

Los sillares que sí presentan restos de color son aquellos correspondientes al pórtico central y a las superficies protegidas bajo las bóvedas de las barbacanas de coronación.

De la superficie total de fachada enfoscada originalmente (1.540 m<sup>2</sup>), se conserva el mortero en 930,94 m<sup>2</sup>; lo que supone un deterioro físico del 40% de su superficie, mientras que los 769 restos de pigmento encontrados sobre los morteros permiten deducir la información cromática del 47 % del enfoscado conservado (438,2 m<sup>2</sup>)

Las tonalidades dominantes en el estrato M1 corresponden a la familia de colores en notación Munsell 8 YR, en la que se observa una concentración del 32% de las muestras. Le siguen las familias 5,5 YR, 10YR y otras gamas propias de las familias YR, en menor proporción (Figs. 8, 9).

El nivel M2 es el estrato coloreado más superficial, y por tanto el más actual. Recubre la mayor parte de la fachada extramuros y cuenta con una superficie significativa de restos cromáticos, lo que ha permitido hacer una medición muy extensa en número de muestras. Las tonalidades dominantes en el estrato M2 corresponden a la familia de colores en notación Munsell 7,5 YR, en la que se observa una concentración del 46% de las muestras. Le siguen las familias 10 YR, 8,5 YR y otras gamas propias de las familias YR en mucha menor proporción.

Así mismo, sobre el estrato “piedra” se han encontrado restos de pinturas aplicadas “in situ”, que ocultaban el color natural propio del material. Las tonalidades dominantes sobre la piedra corresponden a la familia de colores en notación Munsell 7,5 YR, en la que se observa una concentración del 38% de las muestras. Le siguen las familias 7 YR, 6,5 YR, 6 YR y otras gamas propias de las familias YR en menor proporción.

Finalmente, hay que decir que las tonalidades dominantes sobre la piedra de las barbacanas corresponden a las familias de colores en notación Munsell 7,5 YR; 8 YR; 8,5 YR; 9 YR en la que se observa una concentración del 74% de las muestras. Le siguen las familias 7 YR y otras gamas propias de las familias YR en mucha menor proporción.

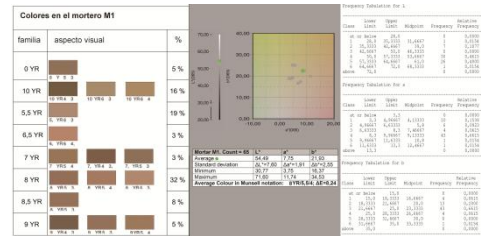


Fig. 8. Proporción de colores en mortero M1 por familias de color en notación Munsell.

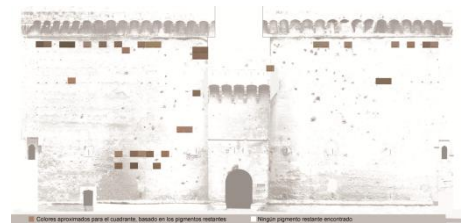


Fig. 9. Aproximación de colores en mortero M1 a lo largo de la fachada extramuros

### 3. Medición del soleamiento

De forma simultánea al proceso de identificación de los restos pigmentados se desarrolla un modelo digital para el análisis de la incidencia de la luz solar sobre las fachadas del monumento objeto de estudio. Se pretende el cálculo de la cantidad de horas de sol que recibe cada punto de las superficies extramuros de las Torres de Quart a lo largo de todo un año (Higón, Ferrer; 2003). Para ello, se recurre a la confección de cinco “mapas de sombras”, lo que permite calcular el llamado Factor de Obstrucción Solar. Dicho valor escalar genera un campo sobre las superficies expuestas al sol, de tal modo que puede adquirir un valor numérico comprendido entre 0 (punto siempre iluminado) y 1 (punto siempre en sombra). El producto resultante de multiplicar el Factor de Obstrucción por el número máximo anual de horas de sol permite

obtener, para cada punto de la superficie del modelo estudiado, la duración del periodo de incidencia solar (Fig.10).

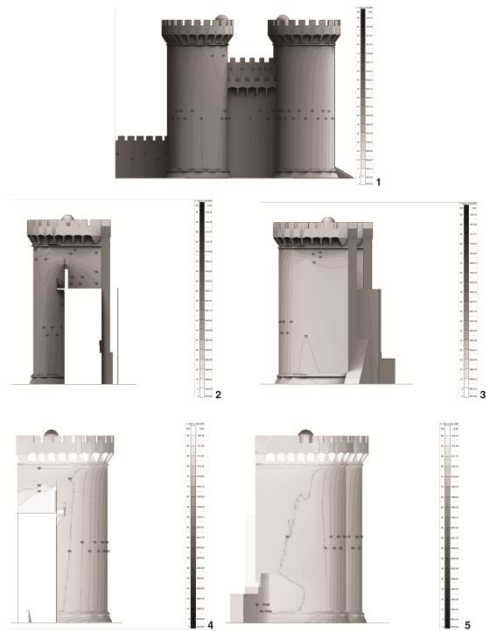


Fig. 10. Mapas de Sombras. 1-Alzado del Portal de acceso. 2.-Sección por el portal en dirección Norte. 3.-Alzado de la Torre Sur. 4.-Sección por el Portal en dirección Sur. 5.-Alzado de la Torre Norte

#### 4. Análisis de los resultados

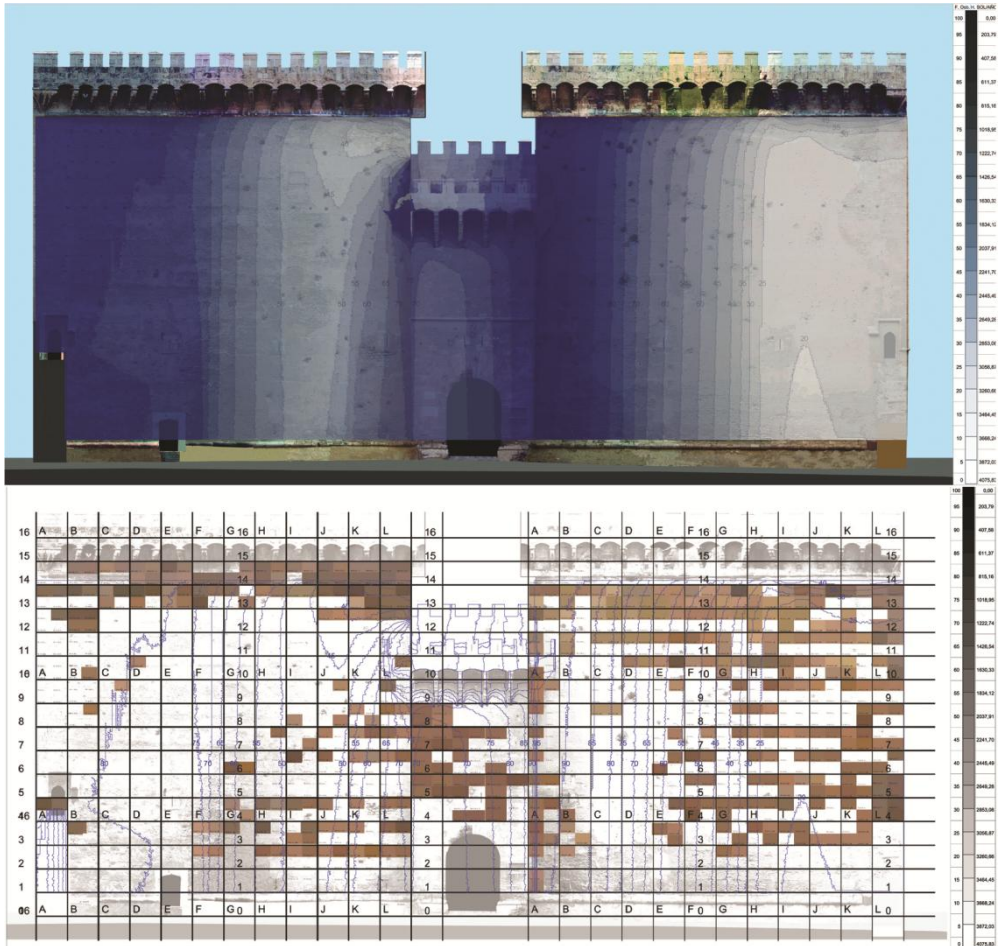
Como resultado de este análisis de los restos de pigmentos encontrados en las fachadas extramuros de las Torres de Quart de Valencia, sobre tres estratos materiales de distinta naturaleza (mortero 1, mortero 2 y piedra), y el efecto del soleamiento sobre sus parámetros cromáticos, se ha obtenido un documento gráfico preciso del estado del color y su iluminación previo a la intervención arquitectónica.

Respecto a la caracterización de los colores en las fachadas exteriores de las Torres, esta investigación concluye que los pigmentos existentes son colores terrosos, consistentes en una mezcla de amarillo, con contenido de primario rojo en menor proporción (con

predominio de las familias de color Munsell 7YR a 8 YR), con luminosidad media y poca saturación, para cada estrato material. Estos resultados son coherentes con investigaciones previas sobre el color en los revocos antiguos de los edificios del centro histórico de Valencia.

Los menores contenidos absoluto y relativo de primario rojo ( $a^*$ ) y amarillo ( $b^*$ ) se encuentran en las barbacanas, que se han visto menos expuestas a la luz solar que otros materiales, mientras que el mortero M2 y la piedra, con más incidencia solar, presentan los valores mayores de contenido absoluto y relativo de  $a^*$  y  $b^*$ . Dado que estadísticamente se ha determinado la inexistencia de una relación directa entre los valores de las variables cromáticas estudiadas sobre la superficie extramuros con la diferente exposición al sol, cabe exponer la hipótesis de que la preservación del color en las barbacanas es producto no tanto de la exposición solar como de la menor exposición a otros agentes agresivos propios de la circulación, contaminación, agresión de viandantes, etc. Además, se han comparado los parámetros cromáticos con el factor de obstrucción solar ( $F$ ), que evalúa la exposición a la luz solar, para cada estrato material, y no se ha encontrado ninguna correlación lineal significativa entre ambos: parámetros de color y exposición solar. Las variaciones en el contenido de primarios rojo/amarillo, la claridad del color o su cromatismo, deben haber sido causadas por otros agentes de deterioro, pero no por la cantidad de luz recibida a lo largo de los años en las fachadas exteriores de las Torres de Quart, como podría esperarse a priori. La incidencia de la luz solar no ha sido un agente de deterioro significativo en el color de las fachadas exteriores de las Torres de Quart.

El estudio demuestra que en el caso de las Torres de Quart y de los revocos coloreados que constituyen sus capas superficiales de acabado, la influencia de la exposición solar, fruto de la diferente ubicación de sus paramentos, ha sido mínima, primando, por el contrario la mayor o menor exposición a otros agentes de degradación. (García, et al. 2009)



## Referencias

- Fairchild, M.D. (2005). "Color and Image Appearance Models". *Color Appearance Models*. p. 340, John Wiley and Sons.
- García, A. Llopis, J. Masiá, J.V., Torres, A., Villaplana, R. (1995). *El color del centro histórico: arquitectura histórica y color en el barrio del Carmen de Valencia*. Ajuntament de València, Valencia.
- García, A. Llopis, J., Torres, A., Villaplana, R. *El color en el barrio de Velluters*. (2000), Ajuntament de València, Valencia.
- García, A., Llopis, J., Torres, A., Villaplana, R., Serra, J. (2009). "Colour as a structural variable of historical urban form". *Color Research & Application*. Volume 34, Issue 3, pp. 253-265. Wiley InterScience. Hoboken (NY- United States)
- Higón, J.L., Ferrer, J.J. (2003). *Contribuciones al estudio del asoleo geométrico: procedimientos para el cálculo del factor de obstrucción solar: aplicaciones*. Tesis doctoral, inédita, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Llopis, J., Torres, A., Serra, J., García. (2015). "The preservation of the chromatic image of historical cities as acultural value. The old city of Valencia (Spain)". *Journal of Cultural Heritage*. Paris.

- Martínez, M.J. (1990). *Carta del restauro*. Colegio de Arquitectos, Málaga.
- Icomos. (1997) "Il restauro in italia e la carta di Venezia: atti del convegno". Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli-Ravello.
- Piles Selma V. (2007) *Estudio de los morteros de los revestimientos continuos de las arquitecturas del centro histórico de valencia: preparación de morteros de restauración mixtos cal-puzolana*. Tesis doctoral, inédita, Universidad Politécnica de Valencia, p. 221 Valencia.
- Torres, A., Serra, J., Llopis, J., Higón, J. L., García, A., & Sáiz, B. (2012). Análisis del color y el soleamiento en las Torres de Quart de Valencia (España). *Informes de la Construcción*, 64 (527), pp. 261-274.
- Zaragoza A., Gómez-Ferrer, M. (2007). *Pere Compte, Arquitecto*. p. 428, Consorcio de Museos de la Comunitat Valenciana; Valencia.



## The defence of fortified ruins on the Italian coast

Andrea Ugolini<sup>a</sup>, Chiara Mariotti<sup>b</sup>

UniBo, Bologna, Italy, <sup>a</sup>a.ugolini@unibo.it, <sup>b</sup>chiara.mariotti7@unibo.it

### Abstract

The essay, as part of a more extensive scientific research, aims at evaluating the theoretical and technical issues linked to the active conservation of fortified heritage in ruins present on the Italian coast. Through the analysis of some exemplary projects, the study will describe the relationship between the architecture and the context, deal with the theme of the absence (lacuna) and the relative interventions, reflect upon the different ways of interpretation and reinstatement, look into the design and management of the vegetation and, last but not least, define strategies and processes for a planned preventive maintenance of these important testimonies of the past.

**Keywords:** ruins, landscape, active conservation.

### 1. Fortified ruins. Issues of conservation

A historical and artistic value has always been attributed to classical ruins. The same cannot be said for fortified ruins, at least not until 1964. Born for peacekeeping purposes and excluded from safeguarding projects for a long time, fortifications became “monument” only after the drawing up of the Venice Charter. The first article of this international document on conservation and restoration, modified the definition of monument including new categories of buildings from the past with, in first place, buildings for static defence: «The concept of an historic monument embraces not only the single architectural work but also the urban or rural setting in which is found the evidence of a particular civilisation, a significant development or an historic event» (the Venice Charter, 1964). Since 1964 a new history of fortified architectures has begun: the story of their conservation.

In Italy, the safeguarding of fortified heritage is inseparably linked to the theoretical and practical activity of Piero Gazzola, one of the main drafters of the Venice Charter. Eclectic

figure of the second half of the Twentieth Century, Gazzola battled to gain the recognition, conservation and the valorisation of fortified buildings. Through the propulsive action of international and national institutes – *Internationalen Burgenforschung Institut* (IBI) and *Istituto Italiano dei Castelli* (*The Italian Institute for Castles*) – he fostered and guided the process of awareness aimed at safeguarding this important field of historical testimony from neglect or abandon, trying to confer to these buildings a new and practical function in modern life. In compliance with what was sanctioned under article 5 of the above-mentioned Charter for Restoration, the architect supported the need for active protection of monuments guaranteed through their use. *Conditio sine qua non* for the survival of ancient buildings, this puts us face to face with the inevitable question: what are the uses for fortified buildings? And, even more important, what functions can their ruins have?

To the theme of ruins, intended as the last remains of a monument characterized by its

prevailing documental value, Gazzola dedicated one of his masterly writings, published in the journal "Castellum" – the scientific review by the *Istituto Italiano dei Castelli* – in 1967. Retracing the paths that marked the evolution in the approach to ruins from the Middle Ages to the Modern Age, the author put forward a series of interesting considerations still of topical interest today.

The emblem of the spirit of monumentality, witness to the historical continuance of events to mankind and element for confrontation, the ruin was matter of veneration for historians and intellectuals of the fifteenth century, object of speculation for histographers and collectors in the sixteenth century, symbol of the mortal condition of humanity and key to the interpretation of mysteries of antiquity between the seventeenth and the eighteenth century. To the countless nuances which have characterized ruins over the centuries, Gazzola added a description, or better still, a denouncement referred to his contemporaneous situation. «Among the symptoms of spiritual avarice of our day, we can indicate as significant, the absence of interest in ruins. [...] a term mainly used in a metaphoric sense to indicate something decrepit and by now without resources» (Gazzola, 1967). Fragment of a wall, relic of a castle or piece of a fortified hamlet, the ruin demands an immediate redeeming from its false condition of ex-monument. After all, as recommended by ICOMOS in 1964, «castles and their ruins constitute historical documents of priceless value; their conservation and protection is consequently essential for the safeguarding of cultural heritage».

The plea for conservation of fortified heritage cannot but become more urgent in the case of buildings reduced to ruins, a condition in which many of the towers built along more than 7000 kilometres of Italian coast can be found today. Intrinsically tied to the geography of places and strategically located on the territory, though in advanced conditions of abandon and decay, such structures constitute an essential and emblematic example.[CM].

## **2. The defence system of coastal towers in Italy**

Fortified towers have marked the Italian seaside since Roman times, from when the central role and the considerable development of coasts in relation to the whole Mediterranean area became a strategic and military problem increasingly relevant. Displaced in such a way as to constitute an organized and cohesive defence system against any form of piracy, their task was to control the profile of the coast and indicate any dangers. The so-called "alarm" towers, have modified their conformation and physiognomy over the centuries: now cylindrical, tall and thin now on a quadrangular base with barbican more or less accentuated and brattice in defence or as simple ornament. Often structured on 2 or 3 levels, they have assumed volumetric configurations sometimes very complex and always characterizing in relation to the geographical and historical context in which they were built.

Built directly on the sea or in prominent positions near the coast, such structures result always to be in sight of one another, so as to guarantee an efficient and permanent system of control. The Normans, Swabians and the Angevins fortified the coasts in the south of Italy, throughout the Middle Ages, but only after the fall of Constantinople (1453), a consistent operation of arranging a system can be seen for this type of architectures – which by themselves, were considered incapable of guaranteeing a safe and constant defence against the disembarking of barbarians –. Significant was the fact that the dense protection activity of the coast undertaken by Spanish rulers, like the Viceroy of Naples don Pedro of Toledo halfway through the 16th century, was imitated by all the other Italian states. Present both on the southern coast of the Adriatic and on the Tyrrhenian, many coastal towers – although preserving their defence function – in the 18th century became customs barriers to prevent smuggling and were often transformed into garrisons for health protection. In the twentieth century, during the First and Second World War, some of them were taken over as fixed stations for soldiers.

The coastal towers, like the major part of fortified architecture were excluded from the laws for safeguarding of the Italian State: in short they were not considered as monuments. Fortunately though our coasts for some time have been subject to landscape protection and the coastal towers have been able to exploit indirectly this privilege. To this must be added the predisposition of these buildings to maintain integrated over time an analogous function to their original one. The coherent use in fact unusual in the case of buildings for defence, for many has been the only resource against abandon, the only guarantee of survival: from watchtower to signal tower for our military Navy, from coastal protection against the Saracens to smuggling centres, from the headquarters of Customs Guard to headquarters of the current Finance Police.

At present in Italy there are more than 750 buildings for coastal defence without counting those lost. For example it is interesting to remember that in the Kingdom of Naples, which as is known, corresponds to the present day Abruzzi, Molise, Campania, Apulia, Basilicata and Calabria including part of today's southern and eastern Latium there were 379 towers, according to a census dating back to 1748. In the Lands of Otranto there were 88 exemplars, already reduced by half in the mid Seventies to 66, of which 50 in a state of ruin or complete abandon and only 16 well conserved and still inhabited (Faglia, 1978).[AU]

### **3. How have the ruined towers been conserved?**

Although current practices tend too often to confine ruins to the margins of architecture, today critical thinking appears to be without doubt at the centre of this discipline. Justifications, criticism and condemnation accompany the numerous interventions which try to govern a project poised between past, present and future in the hope of identifying a convincing limit between what has been and what will be. Finding a way through the several declinations employed by the interventions on the pre-existence of the state of ruin, the notes

that follow, propose a rapid but essential careful examination of the projects realized in the last quarter of century of the fortified towers along the Italian coast. Part of a more extensive scientific research the authors are carrying out on the subject, the study without any claim to exhaustiveness, limits itself to describing – as being symptomatic – the different methodologies of approach to the conservation of defence remains that characterize the culture of restoration on our territory. In the complete awareness of the reductive value of every process of classification, the study cases we have decided to present summarize the double tendency that distinguishes the Italian experience, marked on one side by *denial*, and on the other, by the *acceptance of the ruin as a fragment*. [CM]

#### **3.1. The denial of ruins as architectural fragment**

The first and most frequent tendency is represented by the denial of ruins as architectural fragment. Such a position, aimed at total reconstruction of the architectural work, is directed at restoring the physical entirety, the figurative continuity and iconographical recognisability. In contrast with the assumptions of the Brandian theory, the fragment is considered incapable of conserving the potential unity of the original work and is, as a direct consequence, condemned to death: at a material level, by means of a more or less partial reintegration; at an intellectual level by means of its reinvention (Fiorani, 2009). Occasion for bold and often anachronistic restorations, ruins are in this way taken back to a completed dimension in terms of space and in terms of functionality which, however, cancels essence and value. Assuming it as possible, from an ethical and technical point of view, such an operation reduces the ruin to a simple pre-supposition for the reconstruction, a mere pretext for the rewriting – nearly always forced – of history.

Within this first reconstructive tendency, so to speak, it is possible to recognize two different operational directions: a return to the original

form and a rebuilding of the ancient accompanied by the new.

Frequently tribute to a reassuring idea of the Middle Ages, a return to the primitive form refuses the interpretation of the ancient *texta* limiting itself to its understanding and translating it into a faithful imitation of the shapes, materials and building techniques. Concerning this, reconstructions carried out starting from the Thirties, of fortified towers with battlements, are numerous. Permeated by economic consideration or influenced by an incorrect interpretation of the pre-existence, the re-integration of missing parts sometimes produces results that profoundly alter the historical data. Models of this, are the widespread formal re-compositions and re-interpretations in existence, for example the Minervino Tower (XVI cent.) in Santa Cesarea Terme, along the eastern coast of Salento, where new incongruent coloured coatings are characterized by marks and portions with exposed faces.



Fig. 1- The Minervino Tower

Little affected by removal interventions, a project on a fortified ruin often unites the analogical-stylistic integration with the inserting of new, now openly modern, as in the case of the Boraco Tower (XVI cent.) in Manduria in Apulia, now ostentatiously self-referential and also the case of the Su Fenegu Tower (XVI cent.) in Tower delle Stelle in Sardinia. In the first case, side by side with the careful philological, material and formal reconstruction of the upper portions – which however remain recognizable and charming – there is the

contemporaneous insertion of the outside staircase: accurate and distinguishable, the addition guarantees continuous use, does not alter the authenticity of the historical building and strengthens the harmony of the new composition.



Fig. 2- The Boraco Tower

In the second case, instead, the new cancels the ancient, exhibiting only itself: extravagant and of banal distinguishability, the helical outside staircase in steel is in direct contrast with the existing, devaluing without distinction both past and present.



Fig. 3- The Su Fenegu Tower

Therefore we believe that in the complex dynamics between ancient and new the modern insertion must establish a dialectical comparison between the ruins and new additions renouncing the search for a conflicting relationship designed to leave to the reversibility of the interventions alone the task of giving an alibi to projects, in reality insufficient from a critical point of view – in the first place – but also technical and functional (Serafini, 2005). [CM]

### 3.2. Acceptance of ruins as architectural fragment

Dominant reconstruction tendencies, contrariwise, are placed side by side with a less diffused but undoubtedly more prudent position, based on acceptance of the ruin as fragment. No less complex than the previous, conservation of the ruin itself arises from acknowledgement of the implicit value of the architectural remains themselves and is substantiated through the legitimation and enhancement of their incompleteness. The invasive operation of recomposition as above in this way leaves space for a series of interventions based on surviving materials, moving the objective from the reconstruction of a missing unit to the conservation of what remains, where the adding of an element, often necessary, results however accurate and finalized at protecting the *status* of ruin and not a self-referentialism of the designer.

From this point of view the same operations of reinforcement and the only “apparent” neutral reintegration of the *lacuna* result to be in reality, architectural gestures, subject to all intents and purposes to laws which regulate the matter. Indeed the refining of the language – materials, weavings, design and colours – adopted in the additional element, belongs to restoration, be it the integration of missing parts or structural support. Control of such language results essential for measuring the delicate relationship between the work and its integration in order to guarantee the stratigraphical recognisability of such palimpsest and to avoid at the same time that the distinction accentuates to the point of becoming hiatus. In the Del Monte Tower in Scauri in Latium (end of XVI cent.), for example, the reintegrations of *lacuna*, although carried out to perfection in stone similar in size and shape to the existing (as can be seen in the photos of the building site), are subsequently covered in plaster – the only parts of the Tower subjected to such treatment – in respect of an already satisfactory recognisability of the intervention.

Or once again in the case of the Foxi Tower in Quartu Sant’Elena (XVI-XVII cent.) a disorganized and intentionally different masonry

device for reintegration can be witnessed which ends up altering the reading of the building instead of keeping to a measured gradient of diversity, the laying and sizing of materials which would anyhow make the *lacuna* recognizable.



Fig. 4- The Del Monte Tower

Contrasting the decaying of ruins, when, above all there is the threat of an acceleration in the decay, presents the designer with difficult and not always suitable choices. If the traditional building of buttresses constitutes one of the most ancient forms of reinforcement, it is also true that their reinterpretation “in false ruins” is not very convincing as can be observed in the regularized outlines of the Della Serpe Tower (end XV) on the cliffs south of Otranto, in Apulia. Here, the designer has completely rebuilt the base of the construction and made two buttresses in stone with a false eroded outline, which he has then plastered, engraving on the surface the design of the face.

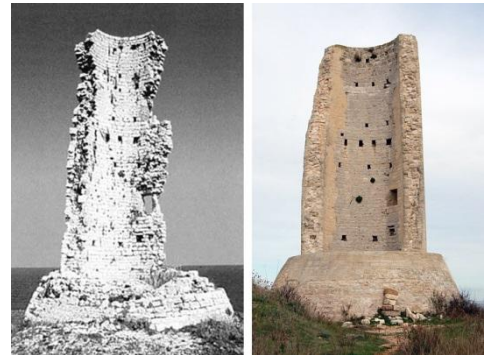


Fig. 5- The Della Serpe Tower

In a different way the Tower of the Gallinaro in Cipressa (XVI cent.) along the Ligurian coast, was subject to a different approach, where although improving the static performance of the Tower with accurate interventions of protection and targeted works of substructuring, the system

of cracks, the deformations and the “ruin contour” of the construction have been conserved. After the interventions, the Tower has maintained unaltered its stratigraphical readability which guarantees to it *délabré* heterogeneity and a picturesque image directly from the ruins without renouncing to its essential safety.

Finally, analogous respectful conservation and careful control of the language characterize the interventions on the ruins of the medieval Tower of the Ziro (XV cent.) situated in front of Amalfi. In a monument that has become a ruin, its collapse often makes internal paths impracticable and the following of an itinerary undoubtedly represents «the minimum condition for use» (Bellini, 1990). The intervention carried out with limited financial resources has seen, alongside accurate and calibrated interventions of material conservation, the insertion of a new staircase with a bolted structure – therefore reversible – which consolidates and clamps the ancient walls of the tower finding space between the still integral parts of vaults and attics, in their turn covered with chestnut shafts, varnished white. Here the contrast of the cause of deterioration accompanied by the alleviation of the effects through defence, favours the use of the tower and, in the end, its conservation. [AU]



Fig. 6- The Tower of the Ziro

#### 4. Conserving ruins. Principles and practice

A critical reading of Italian projects demonstrates, though in the extreme synthesis imposed by the nature of the essay, that strange polyphony within the discipline marked by a not

always peaceful coexistence between, on one hand, the advocates of rebirth, and the return to ancient splendour, and on the other, the supporters of the value of absence and suspension. (Fiorani, 2009). With regard to the often contradictory complexity tied to the theme of ruins, a clarification must be made: the fragment is itself the first paradox. From the state of ruin of a building derives in fact, the lack of compliance with that fundamental parameter which distinguishes architecture from other forms of art, the functional parameter. The last remnant of history and building material, the ruin, reaches us like a lifeless body, as functionless architecture. Already an antinomy, the idea of “functionless architecture” becomes more acute in the specific case of defence structures, exposed to the reasons for functionality, more than any other form of building. Once safe bastions, today mounds of defenceless rubble, fortified ruins lie in isolation along the coasts of the Italian peninsula or in the nearby hinterland waiting in silence for their revenge.

In reality rather than revenge or redemption it would be more appropriate to talk about «animation», intended as a «qualified introduction of the monument to the present» (Gazzola, 1979). In equilibrium between the countless applications of the project, the intervention on the pre-existence of the state of the ruin, should find the strength to admit – if the circumstances impose it – the impossibility of resorting to active protection through the insertion of a new function. Once again in compliance with what was defined by ICOMOS in 1964, we need indeed to emphasize that «the integration of castles and their ruins into modern life, does not necessarily mean their use for practical purposes». Without falling into the pitfall of mummification, the conservation action should therefore insist on the possibility of reactivating the ruins indirectly as a «supporting actor on the environmental scene» (Gazzola, 1968). Forever part of the landscape, fortified ruins would thus overcome the condition of passive encumbrance to become a centre of attraction, not only background for tourist initiatives, but constant occasion for reflections

and interpretations. It is just in these terms that the writers intend conservation of fortified ruins.

The valorisation of the towers present along the Italian coastline should therefore proceed from what has guaranteed their survival until today, the coastal landscape. Exploiting the advantage imposed by environmental restrictions, such structures found themselves inside a protected area that has permitted only limited transformations. Yet the cases analyzed have demonstrated how negligent interventions, carelessness and abandon have been the cause of consistent processes of transformation, sometimes bordering on transfiguration. To quote Gilles Clément, the scene we are faced with today is that of a «third landscape»: frequently marked by the absence of human activity and often reported in a symbiotic way to the vegetation structure, towers in our coastal defence system no longer represent just a nostalgic place to spellbind us, but rather a potential resource. An open work par excellence, the ruin should require minimum material exertion – cleaning and control of vegetation, structural defences, protection of surfaces – and the greatest attention to the research for a new system unit in which to reposition the single fragments along the memory circuit.

Therefore we imagine a project inside and around the ruin where a conservative attitude aimed at maintaining as much historical material as possible welcomes the contemporary insertion minimized in quantity, maximized in quality and above all reversible. Considering as an added value not only the stratigraphical diversity of the architecture, but also the ecological diversity of the coastal landscape, we believe that a project

which pays attention to planned preventive maintenance and management of the building and the vegetation should be encouraged, in an attempt to support the richness of the signs and meanings gained by the place. Recent examples in fact demonstrate how a controlled coexistence between ruins and vegetation, the combination of which constitutes one of the main identification elements of the place, is possible only if it is administered through a series of investigations on the compatibility and alterations produced by the different botanical species (Ugolini and Matteini, 2013).

In conclusion, from the brief notes presented here and beyond any solution that the contemporary design has experimented and will experiment in the future, we would like to stress that active conservation of fortified ruins – but also their landscape context – remains a difficult and controversial subject. An inclusive and interdisciplinary project, directed at the defence of the complexity of what remains, the control of its inevitable change and, not least, the conservation of its feasibility even when the ancient text appears to us without meaning.

[AU, CM]

### Notes

Andrea Ugolini and Tessa Matteini are both involved with issues related to the active conservation of archaeological landscapes and buildings in the condition of ruins in the academic and professional field; Chiara Mariotti is drawing up, as part of her PhD in Architecture at the University of Bologna, a thesis with the title *Difendere la difesa. Architetture fortificate, progetto e tutela dalla Carta di Venezia ad oggi*.

### References

- Bellini A. (1990). “Architettura uso e restauro” in Pirazzoli N. (ed.), *Restauro architettonico: il tema dell'uso*. Essegi Ed. Ravenna. pp. 17-42.
- Faglia V. (1978). “La difesa costiera nel regno di Napoli. Ricupero della funzione” in *Castella* n. 18, *Architettura Fortificata, Atti del I° Congresso Internazionale, Piacenza Bologna 18-21 marzo 1976*. Istituto Italiano dei Castelli Ed. Bologna. pp. 131-135.
- Fiorani D. (2009). “Architettura, rovina, restauro” in Barbanera M. (ed.), *Relitti riletti. Metamorfosi delle rovine e identità culturale*. Bollati Boringhieri Ed. Torino. pp. 339-354.
- Gazzola P. (1967). “La difesa del rudere” in *Castellum* n. 5. Istituto Italiano dei Castelli Ed. Roma. pp. 5-14.

- Gazzola P. (1968). “La conservazione ed il restauro dei castelli alla luce della Carta di Venezia” in *Castellum* n. 8. Istituto Italiano dei Castelli Ed. Roma. pp. 81-96.
- Gazzola P. (1979). “Restaurare?” in *Castellum* n. 20. Istituto Italiano dei Castelli Ed. Roma. pp. 69-76.
- Leonardi P. (1991). *Le torri costiere d’Italia*. Vallecchi Ed. Firenze.
- Serafini L. (2005). “La progettazione per gli edifici allo stato di rudere tra realizzazioni e questioni teoriche” in Varagnoli C. (ed.), *Conservare il passato. Metodi ed esperienze di protezione e restauro nei siti archeologici, Atti del convegno Chieti-Pescara, 25-26 settembre 2003*. Gangemi Ed. Roma. pp. 79-96.
- Ugolini A. (ed.) (2010). *Ricomporre la rovina*. Alinea Ed. Firenze.
- Ugolini A., Matteini T. (2013). “Design and active conservation of archaeological landscapes. New windows of research for an interdisciplinary reading” in Biscontin G., Driussi G. (ed.), *Conservazione e valorizzazione dei siti archeologici. Approcci scientifici e problemi di metodo. Atti del convegno di studi Bressanone 9-12 luglio 2013*. Arcadia Ricerche Ed. Marghera-Venezia. pp. 512-525.

## Images

- Fig. 1- Before: [http://www.torrimarittimedelsalento.it/19A\\_TorreMinervino.jpg](http://www.torrimarittimedelsalento.it/19A_TorreMinervino.jpg) [Accessed: 6th April 2015]  
After: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b0/Torre\\_Minervino\\_\(Santa\\_Cesarea\\_Terme\).jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b0/Torre_Minervino_(Santa_Cesarea_Terme).jpg) [Accessed: 6th April 2015]
- Fig. 2- Before: [http://www.architetturadi pietra.it/wp/wp-content/uploads/2013/08/boraco\\_4.jpg](http://www.architetturadi pietra.it/wp/wp-content/uploads/2013/08/boraco_4.jpg) [Accessed: 26th March 2015]  
After: [http://www.architetturadi pietra.it/wp/wp-content/uploads/2013/08/boraco\\_5.jpg](http://www.architetturadi pietra.it/wp/wp-content/uploads/2013/08/boraco_5.jpg) [Accessed: 26th March 2015]
- Fig. 3- Before: [http://ospitiweb.indire.it/~camm0001/furat\\_2i\\_99\\_00/Image29.jpg](http://ospitiweb.indire.it/~camm0001/furat_2i_99_00/Image29.jpg) [Accessed: 19th March 2015]  
After: Photo by Caterina Giannattasio, 2009.
- Fig. 4- Before: Photo by Cesare Crova, 2007.  
After: Photo by Cesare Crova, 2009.
- Fig. 5- Before: [http://www.otrantoinforma.com/foto/foto\\_corchia/torre-del-serpe.jpg](http://www.otrantoinforma.com/foto/foto_corchia/torre-del-serpe.jpg) [Accessed: 19th March 2015]  
After: <https://circolotandem.files.wordpress.com/2011/12/scarbantibus-18-12-2011-004.jpg> [Accessed: 19th March 2015]
- Fig. 6- Before: Photo by Giuseppe Fiengo, 2008.  
After: <http://www.archidiap.com/beta/wp-content/uploads/2014/09/32x.jpg> [Accessed: 26th March 2015]



## Le torri costiere del Regno di Sardegna: costruzione, danni e restauri

**Daniele Vacca**

Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea del CNR, Cagliari, Italia, [vaccadaniele@hotmail.it](mailto:vaccadaniele@hotmail.it)

### Abstract

This work has the goal to locate the organisation and the evolution of the systems of coastal towers in the Kingdom of Sardinia, integrated in the defence organization of the Spanish Kingdom. The development of the defence system went through huge difficulties, including financial problems and from the enemy attacks. This required many times, some work on the towers, to keep them in a good state, or to solve other kind of problems, related to the use of bad materials and other illegitimate and illegal actions. Some natural causes also were the reason for the deterioration of the defence and military places, like natural causes or disasters, like for example, the earthquake in the 1616; a very rare event for the island, that started in the coastline of Capo Carbonara and caused a lot of damages in 8 towers; reason why the administration had to find a quick solution.

**Keywords:** Edad Moderna, torres costeras, Cerdeña, terremoto

### 1. Introduzione

Lo sviluppo del sistema di difesa costiero del Regno di Sardegna fu istituito, ufficialmente, alla fine di settembre del 1587, dopo la ratifica da parte di Filippo II del documento contenente le richieste stamentarie o dei tre bracci dei Parlamenti sardi. Occorre dire, in realtà, che già diversi anni prima di questa data il sovrano aveva cercato di premunirsi, inviando ingegneri ed esperti di strategia militare per cercare di capire quale fosse lo stato delle difese dell'Isola e in quali punti sarebbe stato opportuno migliorarle e potenziarle.

Con l'abbandono della politica interventista di Carlo I, il successivo depotenziamento militare e la conseguente perdita dei baluardi difensivi del nord Africa, l'Isola diventò, con la Sicilia, una vera e propria testa di ponte verso il mondo islamico; peraltro, quest'ultima era decisamente più dotata di opere di opere difensive, tanto da essere definita la fortezza del Mediterraneo.

L'intento di questo intervento è quello di mettere in evidenza come le coste del Regno di Sardegna siano state modificate nel corso del tempo, cosa che abbiamo voluto mostrare anche graficamente, per dare un'idea più chiara dello sviluppo della difesa nel Regno di Sardegna tra la fine del Cinquescento e i primi decenni del Seicento.

Il primo studio relativo alle difese costiere dell'Isola sono del 1572, anno in cui il sovrano inviò il capitano d'Iglesias Marco Antonio Camos in giro per la Sardegna, questi aveva il compito di stilare una relazione sullo stato delle difese ma, soprattutto, aveva il compito di indicare qui siti d'importanza strategica, da difendere con la costruzione di torri di avvistamento, *sensillas* o di difesa *de armas*; nella stessa egli indicava i punti da cui trarre i materiali, per la loro costruzione, il numero dei soldati per ogni torre e su chi dovevano ricadere le spese per il loro approvvigionamento. Come si

evinces chiaramente ciò avvenne qualche anno prima della definitiva perdita delle fortezze di La Goletta e di Tunisi. A quell'epoca in Sardegna, oltre che le città costiere fortificate, come Cagliari, Iglesias, Bosa, Oristano, Alghero, Sassari e Castellaragone, si potevano contare solo pochissime torri litoranee, realizzate in parte nel periodo catalano-aragonese, in parte nella prima metà del Cinquecento.

Lo sviluppo del sistema di difesa costiero nel Regno di Sardegna è stato tratto dalle diverse relazioni che i vari visitatori e/o uomini d'arme realizzarono, in base a precisi ordini del re Filippo II; ciò consentì al sovrano di avere un quadro chiaro sullo stato della difesa costiera dell'Isola e di intervenire secondo le necessità, per la difesa di luoghi di particolare interesse strategico o per difendere le remunerative attività economiche presenti lungo le coste: peschiere, saline, tonnare, coralline. Le relazioni a cui abbiamo fatto riferimento sono le Fig. 1, 2 3 e 4.



Fig.1- 1572. Le 18 torri costiere indicate dal capitano di Iglesias Marco Antonio Camos.

Dalle carte delle torri, realizzate in base alle diverse relazioni, si potrà notare come nel periodo precedente alla perdita definitiva dei presidi nord-africani, da parte della Corona di

Spagna, la Sardegna fosse scarsamente e malamente fortificata, ma pian piano, in particolare dopo il 1574, anno della caduta delle fortezze di La Goletta e di Tunisi, lo sviluppo del sistema di difesa statico subì una netta accelerazione. In realtà, a ben vedere, tale sviluppo era già stato avviato ancor prima che iniziassero i lavori del Parlamento Moncada del 1583, poi ratificati, come detto in precedenza, il 29 settembre 1587. Dagli inizi degli anni Ottanta, fino a circa il 1610/1620, furono realizzate quasi 80 torri; circa 50 se si parte proprio dall'istituzione dell'ufficio della *Administración del real*. Certo l'istituzione del sistema di difesa costiero, definito sistema di difesa statico, non determinò la fine delle incursioni, ma questa fitta rete difensiva fu certamente un valido deterrente contro gli assalti nemici. Un altro aspetto che ci preme mettere in evidenza è il fatto che, ieri, così come oggi, vi fosse un vero e proprio malcostume nella realizzazione di queste opere 'pubbliche', o meglio, di pubblica utilità, necessarie, non solo, per la sopravvivenza fisica delle persone, ma anche per quella sociale; ovvero la sopravvivenza di tutte quelle importantissime attività economiche che si svilupparono nelle coste nel corso di svariati secoli, fatto di abusi, malversazioni e ruberie d'ogni genere che non fecero altro che rallentare e mettere a rischio l'esistenza stessa del sistema di difesa del regno. Lo sperpero di denaro dovuto all'uso di materiali inadeguati o di scarsa qualità, le malversazioni, spesso entrambe le due cose e svariati altri comportamenti che spesso sfociavano nell'illegalità, costrinsero l'Amministrazione delle torri ad intervenire più per il restauro delle stesse, sebbene fossero state terminate soltanto qualche anno prima, che per edificarne di nuove. Come si può dedurre facilmente, gli interventi per i cosiddetti *adobs* e l'utilizzo dei proventi del *dret del real*, non davano la possibilità di edificare nuove torri, come si sarebbe voluto e forse potuto. Spesso questi abusi furono scoperti e denunciati, e in diverse occasioni gli autori di tali comportamenti criminali furono costretti a rimborsare il maltolto con giornate di lavoro gratuite per la comunità o l'amministrazione delle torri, ma il più delle volte si spalancarono

agli stessi le porte del carcere. Dai documenti presi in esame si evince che a pagare erano più frequentemente coloro che avrebbero dovuto controllare che i lavori fossero stati svolti *'ab tota perfectiò'*, secondo quanto disposto dal *memorial*, che può tranquillamente essere paragonato a quello che oggi viene stabilito nelle gare d'appalto, il computo metrico estimativo. Nel caso in cui i lavori non fossero stati realizzati secondo quanto stabilito, era proprio lui, come spesso accade, a risponderne personalmente, con i propri beni o addirittura con il carcere: *'se troba mala fabrica axi de calsina, arena, pedra y cantons et altres y aquelles no estiguen adobades ab tota perfectiò conforme dit memorial que ell pagarà en sos bens y persona tot lo dany que se causarà de qualsevol manera que sia per dita mala fabrica per lo que ne obligase persona y bens'*.

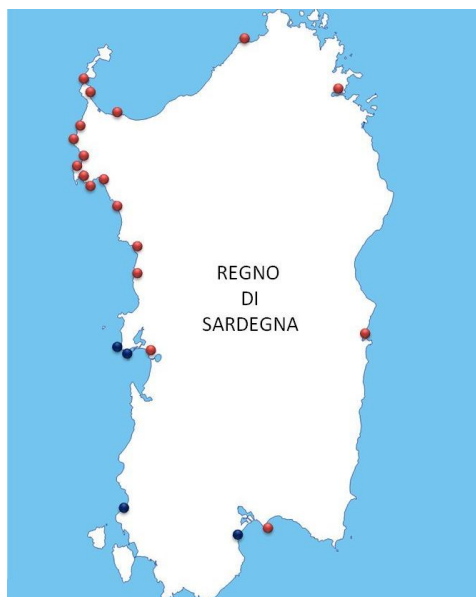


Fig.2- 1578. Le 22 torri costiere indicate dal viceré Miguel de Moncada.

Uno degli episodi presi in considerazione riguarda i fatti e le vicende riguardanti la realizzazione della torre di San Luigi nell'Isola di Serpentara, ultimata nel 1608. La spesa complessiva per l'edificazione di questa importante torre costiera, fu di 9969 lliure, come è testimoniato in un documento dell'Ufficio

della Amministrazione delle torri dell'anno successivo.



Fig.3- 1584/1587. Le torri costiere indicate in una nuova relazione del viceré Miguel de Moncada.



Fig.4- 1639. Le torri costiere indicate nell'opera di Francesco Vico.

Sappiamo che nel gennaio 1610 l'*alcaide* della medesima torre, Hieroni Ollosa, si trovava in carcere, e si trovava in stato di detenzione da circa tre mesi, visto che gli furono decurtati tre mesi di paga dal suo salario, per pagare un altro soldato che fu incaricato della difesa di quella importante torre. In altri frangenti, le pene potevano colpire i beni o il patrimonio, per esempio, come accadde ai due *mestres*: '*Mestre Julià Taris y mestre Sissinni Sexxi, picapedrers*' che furono obbligati a produrre a loro spese, '*.. que dins termini de un mes del dia present en avant contador daran y posaran a ses despesses tota la calsina del forn que faran pastada ab aygua dolça y arena dolça en la fornage a prop de la torre de la de Sancto Macari a rahò deu lliures lo cop de dita calsina pastada*'. I casi di cui sopra, non furono certamente sporadici, si verificavano di frequente e l'ufficio dell'amministrazione doveva chiaramente verificare, con i propri ufficiali, al che tutti i lavori fossero tutti realizzati 'a regola d'arte'.

Tali malversazioni e abusi furono posti in evidenza, in particolare, da Martin Carrillo con la sua 'visita' del 1611, da cui scaturirono le sue inchieste, che continuarono a lasciare tracce anche qualche anno dopo la sua partenza dall'Isola, le citano come pratiche comuni, e in tali illecite pratiche furono coinvolti anche i più alti ufficiali regi, senza che però si fosse riusciti seriamente a porre un freno a tali abusi; tanto che gli effetti si videro nei parlamenti successivi.

Questi comportamenti furono tra i motivi principali non solo del rallentamento, ma probabilmente anche del mancato sviluppo, per cui le opere realizzate nel Regno di Sardegna, dopo una partenza ritardata non furono così numerose come ci si sarebbe attesi e come sarebbe stato opportuno fare, vista anche la posizione dell'Isola. Con una più oculata e trasparente gestione si sarebbero potuti limitare ancor più i danni, le sofferenze e le deportazioni che tali terribili assalti determinarono; se si fosse lavorato con onestà e criterio, limitando tutti questi inutili sprechi di denaro, probabilmente, si sarebbe potuto creare un sistema di difesa più valido ed efficiente di quello che fu effettivamente realizzato.

Oltre agli esempi di illeciti da parte di diversi personaggi, di cui abbiamo appena detto, che con i loro comportamenti disonesti causarono un grave danno alle casse della amministrazione, occorre anche mettere in rilievo il fatto che molti interventi si resero necessari anche, ma non solo, per riparare i danni causati dagli innumerevoli e violenti assalti dei corsari o della pirateria turca, come avvenne nelle due torri di Longosardo e di La Testa nel *Judicado di Gemini-Gallura*, presso l'attuale Santa Teresa Gallura. Le due torri furono completamente distrutte, una era stata appena conclusa, mentre per ultimare l'altra mancavano solo pochi giorni di lavoro, in questo caso fu necessario intervenire immediatamente per la ricostruzione, vista anche l'importanza della zona da difendere. Ma si dovette intervenire anche, in alcuni altri casi, per ovviare ad incredibili e straordinari eventi atmosferici, delle vere e proprie calamità naturali, quali fulmini e lampi. Nel 1607, infatti, dopo appena due anni dalla sua edificazione, la torre di Cala di Piombo, ubicata lungo la costa sud-occidentale dell'Isola, fu colpita da un fulmine che causò gravissimi danni. '*la torre del Cap del Plom la qual segons se diu derrota part de aquella lo trò y lamp que caygue...*' I lavori di restauro furono assegnati all'impresario Pere Porta e al maestro scalpellino Miquel Pinna che vinse la gara d'appalto; dal documento si evince anche che '*lo adob y reparo de dita de dita torre del Cap del Plom en dit preu de dis tres milia lliures*'; vale a dire, che la spesa totale per gli interventi necessari fu di 3000 *lliures*, ovvero poco meno di un terzo del denaro necessario per la realizzazione della torre di San Luigi nell'Isola di Serpentara.

L'evento più clamoroso ed inusuale non fu quest'ultimo, ovvero la caduta di un tuono e di un fulmine, ma qualcosa di ancor più inimmaginabile ed inusuale per la nostra Isola, accadde certamente a poche miglia di distanza da Capo Carbonara, zona posta nella parte sud-orientale della Sardegna, fu in quel luogo infatti che il 4 giugno 1616 vi fu un forte terremoto che causò numerosi danni a ben otto torri lungo la fascia costiera che va da Cala Pira alla torre di Cala Regina. Anche in questo caso i costi per la ristrutturazione delle otto torri del sistema di

difesa costiero furono ingenti, l'appalto infatti fu assegnato per un'offerta di 3.950 lliures ai *mestres picapedrers* Sissinni Setxi, Sebastià Cau e Pere Joan Pintus.

## 2. Conclusioni

Potremmo fare numerosi altri esempi, per dare sostanza a questa nostra considerazione, e tutti ci porterebbero alla medesima conclusione; i restauri delle torri costiere, e delle strutture fortificate in genere, erano indubbiamente indispensabili e certamente inevitabili, dopo un certo numero di anni, ma è pur vero che in passato, così come purtroppo accade anche oggi, i maggiori interventi e le maggiori spese siano state determinate per la maggior parte da comportamenti negligenti; spesso dovuti all'incapacità di alcuni personaggi e alla loro scarsa preparazione, altrettanto spesso

all'incuria, ma il più delle volte le cause sono da ricercarsi nei comportamenti illeciti di persone che per arricchirsi ad ogni costo commisero diversi abusi e numerosi reati.

Alcuni si limitarono ad utilizzare materiali scadenti, altri *mestres picapedrers* ad esempio, realizzarono e fecero realizzare impasti con l'acqua di mare, molto più economica, ma che esponeva le strutture ad una maggiore erosione, altri rubando e rivendendo i materiali e i rifornimenti provenienti dalla stessa amministrazione, o commettendo diversi reati contro il patrimonio, tutto ciò determinò enormi difficoltà alla stessa Real Administración precludendogli in diversi casi la possibilità di realizzare nuove opere di difesa e, nel contempo, di rendere sempre più sicuro l'intero sviluppo costiero della nostra Isola.

## References

- Anatra, B. (1987). *La Sardegna dall'unificazione aragonese ai Savoia*, Torino, pp. 288-290.
- Mattone, A. (1989). "Le istituzioni militari", *Storia dei Sardi e della Sardegna*, III, Milano, p. 68.
- Cámara A. (1998). "Las fortificaciones y la defensa del Mediterráneo", in *Felipe II y el Mediterráneo. La monarquía y los reinos*. Convegno Internazionale, Barcellona, IV, a cura di Ernest Belenguier Cebrià, Madrid, 1999, p. 359.
- Cámara A. (1990). "Las torres del litoral en el reinado de Felipe II: una arquitectura para la defensa del territorio", *Espacio, Tiempo y Forma*, 3, pp. 55-86 e 4, 1991, pp. 53-94.
- Castelli P. (1984). "La progettazione del sistema territoriale di difesa", Atti del Convegno Nazionale *Arte e Cultura del '600 e del '700 in Sardegna*, (Cagliari-Sassari, 2-5 maggio 1983), Tatiana K. Kirova (a cura di), Napoli, pp. 45-46 e 48.
- Dexart J. (1641). *Capitula sive Acta Curiarum Regni Sardiniae, sub invictissimo Coronae Aragonum imperium concordi trium brachiorum aut solius militaris voto exorata, veteri ex codice et actis novissimo rum proprias in sede ac materias coacta*, lib. I, Tit. III, de Capitulis Carta Localis et aliis Constitutionibus, Cagliari, pp. 146-175.
- Favarò V. (2004). "La Sicilia fortezza del Mediterraneo", in *Mediterranea. Ricerche storiche*, n. 1, giugno.
- Mele G. (2000). *Torri e cannoni. La difesa costiera in Sardegna nell'età moderna*, Sassari, pp. 54-64 e 125-136.
- Mele G. (2008). "Torri o galere? Il problema della difesa costiera in Sardegna tra il XVI e il XVIII secolo", Atti del Convegno Internazionale di Studi *Contra Moros y Turcos, Politiche e sistemi di difesa degli Stati mediterranei della Corona di Spagna in Età Moderna*, (Villasimius-Baunei, 20-24 settembre 2005), Dolianova (CA), pp. 197-207.
- Mele G. (2006). "Raccolta di documenti editi e inediti per la Storia della Sardegna", vol. 7, *Documenti sulla difesa militare della Sardegna in età spagnola*, Sassari, pp. 244-251.
- Mele, G. (2005). «...en gran perill de moros i de enemichs...»: intenti e operatività nella difesa costiera del Cinquecento", Atti del Convegno Internazionale di Studi *Contra Moros y Turcos, Politiche e sistemi di difesa degli Stati mediterranei della Corona di Spagna in Età Moderna*, Villasimius-Baunei, 20-24 settembre, pp. 139-153.

- Murgia G. (2008). "Presenza corsara nel Mediterraneo Occidentale e problemi di difesa nel Regno di Sardegna (secoli XVI-XVII)", *Atti del Convegno Internazionale di Studi Contra Moros y Turcos, Politiche e sistemi di difesa degli Stati mediterranei della Corona di Spagna in Età Moderna*, (Villasimius-Baunei, 20-24 settembre 2005), Dolianova (CA), p. 183.
- Pillosu E. (1961). "Un inedito rapporto cinquecentesco sulla difesa costiera della Sardegna di Marco Antonio Camos", *Nuovo Bollettino Bibliografico Sardo*, IV n. 21, 22, 23 e 24, 1959; V. n. 25, Cagliari, pp. 13, 14 e 32.
- Plaisant, M.L. (1969). "Martin Carrillo e le sue relazioni sulle condizioni della Sardegna", *Studi Sardi*, vol XXI, Sassari, pp. 175-262.
- Russo F. (1991). "La difesa costiera del Regno di Sardegna dal XVI al XIX secolo", *Stato Maggiore dell'Esercito. Ufficio Storico*, Roma, p. 69-73.
- Vacca D. (2009). "Le torri litoranee della costa Sud-Occidentale della Sardegna e la difesa delle isole minori dagli attacchi dei corsari barbareschi", *Sardegna e Mediterraneo tra Medioevo ed Età Moderna. Studi in onore di Francesco Cesare Casula*, a cura di M. G. Meloni e O. Schena, Genova, p. 435.
- Vacca D. (2011). *Restauro delle torri della Sardegna costa Sud-Orientale danneggiate dal terremoto del 1616*, pubblicazione on-line in <http://www.carlodelfinoeditore.it/public/docs/vacca-terremoto.pdf>, Sassari.
- Viganò, M. (2004). «*El Fratìn mi ynginiero*». *I Paleari Fratino di Morcote, ingegneri militari ticinesi in Spagna (XVI-XVII secolo)*, Bellinzona, pp. 206-207.
- Alberti, O.P. (1970). "Le carte della Sardegna di Rocco Cappellino", *Nuovo Bollettino Bibliografico Sardo*, XII, n. 72, pp. 3-7, Cagliari, p. 6.

## La Torreta de Castielfabib, ¿una torre defensiva hexagonal tardomedieval?

Álvaro Vázquez-Esparza

Universitat Politècnica de València, Valencia, España, [alvazes@gmail.com](mailto:alvazes@gmail.com)

### Abstract

Medieval fortifications placed in the inner part of the Valencian Country or even around its borders, are usually designed with simple shapes such as squares, rectangles or circles. Polygonal shapes appeared as well when it comes to the main towers of some fortresses like Puertomingalvo or Zafra, both close to the Aragon frontiers. The remains of the tower called “la Torreta” in Castielfabib (Valencia) remind us the pentagonal buildings quoted before, but according to the engraving made by Manfredo Fantí in 1840 this tower had an hexagonal design. Since no archaeological intervention has been done yet to clarify this issue, factors like: the lack of coherence between the present remains of the building and the only graphical information we have, the rarity of hexagonal shapes during the XIV-XV and the scarce of space to place certain geometrical figures, should be studied to move forward on this field.

**Keywords:** torre hexagonal, Castielfabib, Torreta, fortificación

### 1. Introducción

Frecuentemente un paño de muralla aislado, por sí solo, no nos desvela la historia o relevancia que alberga o las vicisitudes que ha sufrido hasta llegar a nuestros días, a diferencia del resto de las estructuras fortificadas que han sucumbido con el paso de los siglos. La Torreta de Castielfabib (comarca del Rincón, País Valencià) es un claro ejemplo de ello, asentada sobre el extremo oeste de la antigua Villa fortificada, un muro en ángulo se emerge sobre la parte más alta de la colina. Este elemento, a priori no parece ser más que un fragmento de la antigua muralla que protegía la población frente al enemigo castellano, pero es al conocer un grabado del s. XIX cuando nos apercebimos de que se trataba de una torre de gran empaque ubicada en la parte más vulnerable de todo el recinto y fuertemente fortificada.

No obstante, la geometría exacta de esta torre se desconoce ya que según el grabado descrito, se trata de un hexágono regular, ahora bien, esta

geometría no es nada habitual en estas latitudes ni en el periodo histórico en el que se ubica la construcción de este edificio. Es por lo tanto objeto de esta investigación analizar en función de los datos documentales conocidos, la geometría todavía presente en los restos de la torre y casos similares conocidos al respecto, si la Torreta de Castielfabib tuvo la forma que los dibujos de 1840 muestran o no.

### 2. Contexto histórico y geográfico

Castielfabib es uno de los recintos fortificados más singulares que se conservan a lo largo de la ruta fluvial dentro del dominio valenciano que Lopez Elum (2002: 100) denomina como la del “Valle del Turia. Vía Valencia-Castielfabib”, y que constituye el principal corredor de acceso desde el sur de Aragón hacia la capital del Reino de Valencia, a la vez que una línea defensiva fronteriza frente a los límites del Reino de Castilla en ese momento jalonada por multitud

de castillos especialmente activos en el s.XIV, durante las sucesivas guerras con Castilla.

Del mismo modo que Ademuz, Castielfabib es conquistada por Pedro II, padre de Jaume I, en el año 1210, siendo consideradas Villas de Realengo una vez se establece el Reino de Valencia según el fuero de 1261 (Guinot, 1995), formando parte del brazo real de les Corts Valencianes donde tendrán voz y voto. Es, no obstante, su ubicación en la parte más alta del curso del Turia y la cercanía a la frontera castellana lo que hizo que fuesen muchos y abundantes los episodios bélicos tras la conquista cristiana ocasionando continuas modificaciones, destrozos y adaptaciones en la Villa (Almerich, 2011). Esta gran actividad durante la Guerra de los Pedros y otros conflictos de gran envergadura durante los siglos XIV-XV será lo que configurará la estructura defensiva que todavía hoy en día se distingue, y lo que justificará el alcance que durante finales de la Edad Media tuvo esta Villa. En cualquier caso, la decadencia iniciada a partir de finales del siglo XV con la unión de las Coronas de Aragón y Castilla hará que poco a poco las estructuras militares caigan en desuso, sobre todo el recinto urbano amurallado, y vayan siendo absorbidas por el desarrollo de la población. Un desarrollo que a lo largo de los siglos ha ido enmascarando, sustituyendo y reciclando las antiguas murallas como ha ocurrido en muchos otros lugares, si bien es cierto que en el caso de Castielfabib la pobreza, el aislamiento, la lejanía de grandes urbes y la consiguiente emigración ha permitido mantener en cierta medida gran parte de estos elementos. Solamente el Castillo-celoquia y la Torreta fueron utilizados y en parte reedificados de nuevo en el año 1839, durante la Primera Guerra Carlista por parte del bando carlista, siendo dinamitados por las tropas liberales de Isabel II una poco antes de finalizar la guerra en 1840. En cualquier caso, tras todas estas situaciones y desconociendo realmente el alcance de que tuvo todo este complejo, son muchas las estructuras defensivas que han llegado hasta nuestros días ya sea completamente en pie como la Iglesia-Fortaleza, semiarruinadas como el Castillo-celoquia y la

denominada Torreta, o bien dispersos entre el tejido urbano varios lienzos de muralla y torres emergentes entre las viviendas.

### **3. La torreta**

#### **3.1 Datos de partida y descripción**

De lo que se conoce como la Torreta, los restos llegados a nuestros días son escasos, solamente se conservan aquellas partes que resistieron la voladura de 1840, el paso del tiempo y el posterior expolio a modo de cantera. Concretamente, el muro sur de la torre con su cara interior lisa y exterior en ángulo, y partes de dos aterrazamientos sobre la ladera, además de gran cantidad de escombros que impide apreciar con exactitud la geometría de ésta pieza.

El muro sur, la parte más visible de todo el conjunto, tiene unas dimensiones de 6 metros de ancho y 10 m de altura desde la parte más baja del talud inferior. Constructivamente presenta un talud inclinado de piedra oscura creado para tener una plataforma estable donde asentar la torre. Por lo que respecta al resto del paño, encontramos una hoja exterior construida con sillarejo de piedra caliza blanca a excepción de las esquinas en ángulo donde se emplea tosca, un material abundante en la zona y que debido a su fácil trabajabilidad es frecuente encontrar en forma de sillería en aquellas construcciones relevantes de la población. Por el interior la torre encontramos un encofrado con ripios y mampuestos en masa a modo de hormigón ciclópeo de cal, presente también en otras torres del conjunto, desconociendo si por este lado existió algún tipo de hoja de mampostería expoliada posteriormente o no; se aprecian además las tongadas irregulares de vertido de material. Además del ángulo de 135° que se aprecia en el muro anteriormente descrito, en la cota de cimentación del lado oeste se distingue el ángulo con el paño contiguo, siendo éste ligeramente superior al otro existente con 140° según la toma de datos realizada. En el lado este, en cambio, se puede percibir una estructura previa construida con mampostería y recubierta con yeso, de la cual se desconoce si se trata de una torre primigenia más sencilla demolida para



levantar la Torreta, o bien parte de una torre original embebida dentro de la última fortificación de la cual se reaprovecha alguna parte.(Fig.1).



Fig.1-Vista oeste y este de la Torreta.

Los restos de las plataformas horizontales, presentan una construcción menos cuidada en general, distinguiendo en la parte ubicada más al sur los restos de un aparejo sillarejo de caliza y sillería basta de tosca relleno en gran parte por ripios o mampuestos para la creación de estancias reutilizadas como cortes de animales. En la vertiente este, se aprecia un aparejo de mampuestos con mucho mortero de mala factura comparado con el resto de las estructuras.

### 3.2 Documentación existente

No existe documentación explícita sobre la denominada Torreta como entidad diferenciada del castillo de Castielfabib, todas las referencias históricas que se han hallado hacen referencia al castillo en general. Incluso en aquellos casos en los que se especifican ciertas torres o elementos de todo el conjunto, la vaguedad de las referencias como “torre de acceso” cuando existen varios accesos, o la pérdida de la toponimia como es el caso de “la Torre de la Fe”, donde no existe correspondencia con ninguna de las actuales, hace que los posibles datos de libros de obra, descripciones, etc. sean de difícil utilidad por lo menos con el grado de conocimiento actual del caso de Castielfabib. No obstante son frecuentes las órdenes de obras genéricas desde finales del s. XIII y ya en el s.XIV se hallan expedientes de obra detallados y a medida que avanza la centuria las reformas se

vuelven más frecuentes fruto de los conflictos con el vecino reino de Castilla. Durante el siglo XV también existen múltiples intervenciones en la celosía del castillo, y ya es en el siglo XVI cuando comienza el declive de la fortaleza en su conjunto hasta el siglo XIX (Eslava,2014).

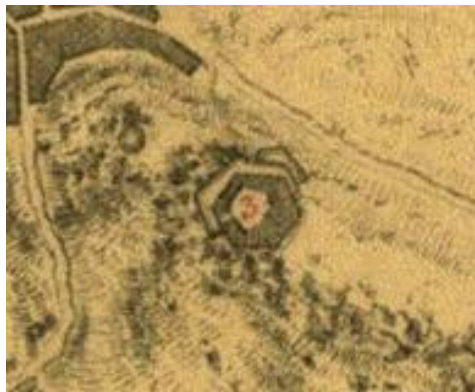


Fig.2- Planta de la torreta en el grabado de M. Fanti, 1840. Centro Geográfico del Ejército.

Es durante el desarrollo de la Primera Guerra Carlista (1833-1840), cuando en el año 1839 las tropas carlistas empiezan a fortificar el antiguo castillo medieval de Castielfabib, reaprovechando partes y construyendo otras nuevas para hacer frente a las necesidades del momento. Procede de este periodo la documentación gráfica más relevante conservada hasta la fecha, ubicada en el Centro Geográfico del Ejército, y se trata de un grabado levantado por el general constitucional Manfredo Fanti a principios de 1840 previo a la demolición del sistema defensivo de la Villa, incluida la Torreta. Este grabado titulado “Reconocimiento hecho por las tropas constitucionales sobre los fuertes enemigos, Castiel o Castielfavit, en el día 6 de enero de 1840”, recoge diversas imágenes como son un mapa topográfico de la población donde se distingue la supuesta planta hexagonal de la Torreta (Fig.2), aunque lo más relevante son las secciones detalladas de ésta y la celosía, acotadas en varas castellanas (Fig.3), así como la perspectiva un tanto forzada tomada desde el suroeste donde se puede apreciar todo el conjunto en este periodo concreto (Fig.4). En los detalles grafiados en este documento se distingue en un tono rojo los restos del castillo

existentes y en granate las nuevas estructuras levantadas por el bando Carlista, no obstante al tratarse de acuarela y tonos similares, en ocasiones no resulta fácil distinguir un tono del otro en la actualidad.

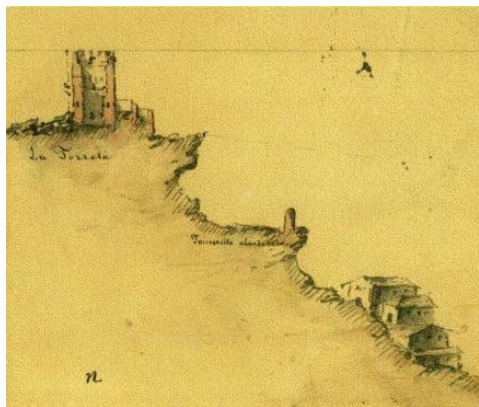


Fig.3- Sección de la Torreta según el grabado de M. Fanti, 1840. Centro Geográfico del Ejército.



Fig.4- Perspectiva de la torreta en el grabado de M. Fanti, 1840. Centro Geográfico del Ejército.

El detalle con el que esta levantado el grabado anteriormente descrito presenta también algunas incongruencias, así como falsas perspectivas muy forzadas que pueden dar pie a malas interpretaciones o a hipótesis en ocasiones fuera de lugar. En cualquier caso, si se estudia la parte en la que se dibuja la Torreta, destaca sobre todo el gran tamaño de esta pieza como una torre albarrana probablemente articulada con el resto del recinto amurallado, pero que en este periodo, una vez ya desaparecidas las murallas de la población, aparece a modo de fortín

independiente con dos plataformas exteriores y una altura total de 15 metros. Resulta llamativo que dada la envergadura de este elemento, su erección durante el siglo XIV según el arqueólogo Bruno Rives y el historiador Raúl Eslava, su emplazamiento en el punto más crítico de las defensas de Castielfabib durante las guerras con Castilla y el control de los accesos por el oeste no aparezca citado de forma explícita o al menos no se haya sabido reconocer en la documentación existente.

Hay quien ha sugerido que este edificio pudo levantarse en siglos posteriores o incluso en periodo carlista, aunque la elaborada factura de la torre, su relevante protección por el oeste y el poco tiempo que tuvo el bando carlista para fortificar Castielfabib, así como la mala factura de las intervenciones carlistas halladas en otros lugares remiten al origen tardomedieval de los actuales restos.

Atendiendo a la descripción en sección de la Torreta, vemos que la altura total es de 18 varas castellanas, y considerando que la vara castellana utilizada mide 0,8359 m, resultan unos 15 m de altura total, subdividida en 3 partes: planta baja, planta primera con saeteras o similar y un último nivel donde se hallan las almenas a modo de cubierta. Cada uno de estos niveles tiene unas proporciones diferentes en cuanto a anchura y presumiblemente altura, aunque únicamente se especifica los anchos y gruesos de muros. De este modo la estancia del nivel más bajo mediría 3 varas de ancho y 3 varas cada uno de los muros que lo delimitan, en metros 3 varas serían 2,47 m.

En la planta primera en cambio el tamaño de la estancia aumenta a 4 varas (3,34 m) y en consecuencia los muros exteriores se reducen a 2,5 varas (2 m). Ya en el último nivel, los muros exteriores almenados miden 1,5 varas (1,25 m) y el espacio interior 6 varas (5 m). Tomando como referencia el grabado, se ha dibujado de nuevo la sección de la torre con las medidas descritas a escala con el objetivo de apreciar el grado de exactitud del documento (Fig.5) y de este modo conocer las proporciones reales de la torre.

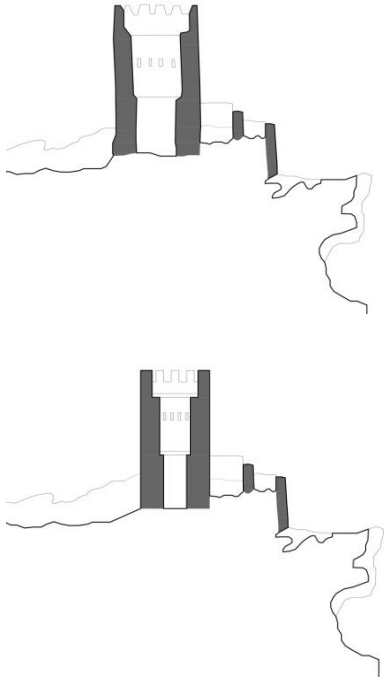


Fig.5- Arriba dibujo tomado directamente del grabado de 1840, debajo la torre dibujada con las medidas indicadas en dicho documento.

#### 4. Casos similares

Según el grabado de Fanti de 1840, la Torreta es un edificio hexagonal de planta relativamente regular, ahora bien no es nada frecuente la existencia de torres con esta geometría y de forma aislada en la zona en la que nos encontramos. En el caso de Castielfabib las torres que se mantienen del recinto amurallado presentan una planta cuadrada o rectangular más o menos regular, no obstante se trata de piezas secundarias dentro de todo el recinto. Sin embargo, sí que existen torres del homenaje o muy relevantes con plantas poligonales relativamente cerca tanto geográfica como históricamente, ahora bien, la mayoría de ellas presentan plantas pentagonales en proa (Mora-Figueroa, 2006), formado por un pentágono irregular con dos de sus ángulos contiguos rectos (90°), asemejable también a una figura compuesta por un rectángulo y un triángulo en uno de sus lados para defenderse mejor del

enemigo (Fig.6). Éste es el caso de Puertomingalvo (Teruel) (Fig.7), una fortaleza del siglo XIII que en algunos casos ha sido citada como posible símil al caso de la Torreta de Castielfabib. O el caso más lejano del castillo de Zafra, una fortificación ya en la parte de Castilla (provincia de Guadalajara) pero junto a la frontera aragonesa, donde una de las torres tiene una planta pentagonal irregular en uno de sus extremos. Otros casos son también la Torre de Aragón, en Molina de Aragón, o una de las torres albarrañas del castillo de Alarcón, por citar algunos ejemplos reconocibles. Es decir que no encontramos referencias sobre torres defensivas hexagonales en el ámbito geográfico en el que nos encontramos en ningún periodo histórico, hay que desplazarse hasta otras latitudes tanto fuera del antiguo Reino de Valencia como dentro para encontrar algún caso similar, es el caso de las torres de la Porta dels Serrans en València, la porta de Sant Miquel de Morella o la Porta Reial del Monestir de Poblet, en este caso pareadas flanqueando los accesos pertinentes. Todas estas torres se construyen durante la segunda mitad del siglo XIV, no forman un hexágono regular y son elementos muy simbólicos construidos en el periodo de mayor agitación entre las coronas de Aragón y Castilla, del mismo modo que ocurre en el caso de Castielfabib.

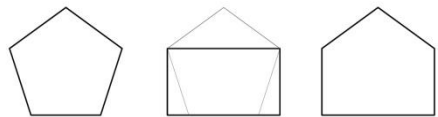


Fig.6- Esquema y evolución del trazado de torre pentagonal en proa.

De tal manera y poniendo en tela de juicio la geometría dibujada por el grabado de Manfredo Fanti en 1840, debido a la singularidad que supondría y teniendo como referencia otros casos similares, no es descabellado tal vez confiar en el dibujo referido, teniendo como referencia casos más lejanos geográficamente pero viables históricamente aunque ello suponga ajustar la versión que el documento de 1840 nos aporta.



Fig.7- Torre pentagonal del Castillo de Puertomingalvo (Teruel).

### 5. Hipótesis

Llegado a este punto, una vez analizados todos los datos disponibles sobre este caso, así como sondeadas las diferentes opciones que se barajan, podemos establecer que la actual torre con toda probabilidad sustituye a otra más humilde ubicada en el mismo lugar debido a su posición estratégica, y a los restos que se pueden apreciar in situ a falta de una excavación arqueológica. Incluso se puede interpretar que la presente torre se materializa como refuerzo, por su parte sur por lo menos, de la torre anterior dotándola de la forma geométrica posterior. Ahora bien, los restos de la torre actual, ¿con qué esquema en planta se relacionan?

- La referencia a una torre hexagonal se manifiesta únicamente en el grabado de 1840, el cual aun siendo un documento muy detallado como se ha especificado anteriormente, manifiesta fallos o faltas de precisión que podrían justificar el dibujo de una torre con una geometría en planta diferente a la real. Planteando una torre con un trazado en planta irregular del cual con los datos existentes hasta la fecha no se podría afirmar el número de lados exacto (Fig.8).

- A pesar de que existen diversas torres pentagonales en proa en situaciones muy similares a la Torreta de Castielfabib, como las citadas anteriormente, los dos ángulos distinguibles de 135 y 140° no se corresponden con esta geometría. Si se hubiese tratado de un único ángulo de entorno a 135°, podría haber sido indicador de planta pentagonal en proa, pero con dos ángulos de este calibre la opción

del pentágono en proa debe descartarse, si bien no la de pentágono irregular que podría ser viable.

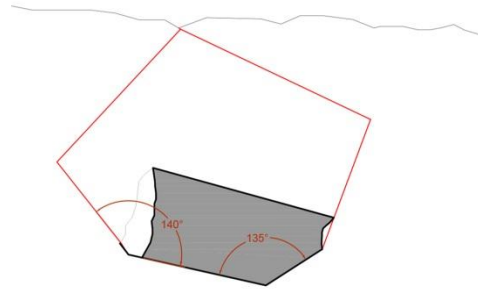


Fig.8- Hipótesis de polígono irregular manteniendo los dos ángulos existentes.

- La opción de un hexágono regular, tal y como muestra la documentación gráfica no parece evidente, de tal modo que es razonable pensar en un hexágono pero irregular o “en proa”, siguiendo el esquema de la torre pentagonal en proa, es decir un hexágono irregular con dos ángulos contiguos rectos (Fig.9), como muestran los casos de las Torres dels Serrans (1392-1398) obra de Pere Balaguer y precedidas por las torres de la Porta de Sant Miquel de Morella (1358-1362) de Domènec Travall o la Porta Reial del Monestir de Poblet (1367-1382), todas ellas de sillería y rematadas por matabanes y aspilleras (Cervera et al, 2003). Salvando las distancias en cuanto a relevancia o composición de cada uno de los casos, la hipótesis de una estructura en planta extrapolable de los citados casos a la Torreta, sería totalmente viable. Además, los ángulos hallados de 135° cuadrarían con esta tipología de torre.

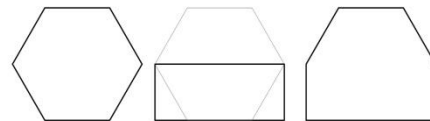


Fig.9- Esquema y evolución del trazado de torre hexagonal “en proa”.

- Existen otra opción donde la torre que nos ocupa tuviese una geometría diferente a los casos anteriormente planteados si se interpreta

de un modo estricto el ángulo del lado sur. Este ángulo de  $135^\circ$  es el que forman las aristas de un octógono regular, ahora bien la geometría que describiría este tipo de trazado no cabría en el espacio existente en las inmediaciones de la torreta según los datos manejados (Fig.10).

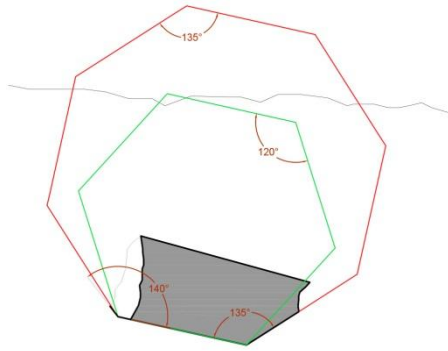


Fig.10- Hipótesis de hexágono u octógono regular.

## 6. Conclusiones

Solamente una excavación arqueológica que defina de un modo real las características formales de la Torreta, o bien nueva documentación que arroje luz a la presente investigación nos permitirá conocer a ciencia cierta cuál es la geometría real de este caso. Lo que sí que parece claro es la existencia de otra torre previa, la cual es sustituida o reaprovechada en parte para la erección del nuevo edificio. No obstante una vez analizados todos los datos conocidos tanto a nivel empírico como documental podemos concluir que las hipótesis de que el trazado en planta de la Torreta sea un pentágono de planta irregular o bien un hexágono “en proa”, que estaría formado por un hexágono irregular con dos ángulos contiguos rectos como se ha descrito

## Referencias

- Almerich, J.M., (2011) Paisatges fortificats. *Torres, muralles y castells a les terres valencianes*. 1ª Edición. Alzira, Editorial Bromera.
- Cervera Arias, F., y Mileto, C., (2003) *Las Torres de Serranos. Historia y restauración*. Valencia. Ajuntament de València.
- Eslava Blasco, R., (2014) *Castielfabib y su patrimonio histórico artístico*. Castielfabib (Valencia). Ayuntamiento de Castielfabib.
- Guinot E., (1995) *Els límits del Regne.El procés de formació territorial del País Valencià medieval*

anteriormente. Además, los ángulos existentes corroboran esta última hipótesis, puesto que si el trapecio de la figura fuese de  $45^\circ$ , sumado a los  $90^\circ$  del ángulo recto del rectángulo obtendríamos un ángulo de  $135^\circ$  que es el que existe en la fachada sur de la torre de estudio, asumiendo que el otro ángulo de  $140^\circ$  puede deberse a una pequeña desviación o incluso a una deficiente toma de datos ya que solamente se conservan las dos piedras de arranque de esta esquina (Fig.11).

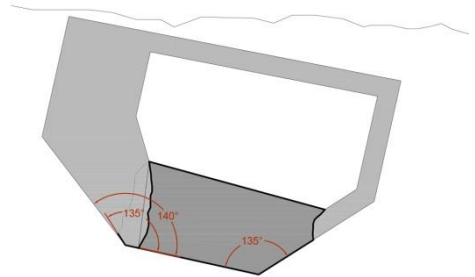


Fig.11- Propuesta de planta hexagonal “en proa” para la Torreta.

Validando por tanto esta teoría, se alcanzaría una solución que se corresponde tanto con los datos gráficos del grabado de Manferdo Fanti de 1840, así como con la información que arrojan las propias ruinas del edificio. Sin embargo asumir esta tipología de torre es también renunciar a la que parece ser más propia del lugar, en función de los casos existentes en su entorno geográfico e histórico, y por lo tanto la consiguiente novedad de este tipo de geometría en las latitudes y periodo donde nos encontramos. Ahora bien, quedaría pendiente verificar la eficacia de este tipo de arquitectura defensiva en un contexto bélico, puesto que no disponemos de referencias al respecto debido a la escasez de esta morfología.

(1238-1500). Col·lecció Politècnica 58. València. Edicions Alfons el Magnànim-Institució valenciana d'estudis i investigació/Generalitat Valenciana-Diputació de València.

López Elum, P., (2002) *Los Castillos valencianos en la Edad Media*. Vol. II, Valencia, Biblioteca Valenciana.

Mora-Figueroa, L., (2006) *Glosario de Arquitectura Defensiva Medieval*. 3ª edición. Madrid. Ministerio de Defensa.

## Methodological approach in the conservation of coastal fortifications

Gianfranco Carcangiu<sup>a</sup>, Stefano Columbu<sup>b</sup>, Paola Meloni<sup>c</sup>, Maura Carboni<sup>d</sup>, Marta Casti<sup>e</sup>, Ombretta Cocco<sup>e</sup>, Arianna Murru<sup>a,e</sup>, Marcella Palomba<sup>a</sup>, Alessandro Ruggieri<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Scienze dell’Atmosfera e del Clima, Bologna, Italy, [g.carcangiu@isac.cnr.it](mailto:g.carcangiu@isac.cnr.it), [m.palomba@isac.cnr.it](mailto:m.palomba@isac.cnr.it), <sup>b</sup>Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Cagliari, Italy, [columbus@unica.it](mailto:columbus@unica.it) <sup>c</sup>Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali, Cagliari, Italy, [paola.meloni@unica.it](mailto:paola.meloni@unica.it), [ruggieri.alessandro@libero.it](mailto:ruggieri.alessandro@libero.it), <sup>d</sup>Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche, Sassari, Italy, [maucarboni@uniss.it](mailto:maucarboni@uniss.it), <sup>e</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura, University of Cagliari, Italy, [marta.casti@unica.it](mailto:marta.casti@unica.it), [ombretta.cocco@unica.it](mailto:ombretta.cocco@unica.it), [arianna.murru@unica.it](mailto:arianna.murru@unica.it)

### Abstract

The historical and artistic value of Coastal Towers justifies the recovery of these emblematic artifacts. For the achievement of this objective we propose a methodological approach including: i) architectural relief also by 3D laser scanner and collection of historical data; ii) macroscopic semi-quantitative evaluation of the decay, iii) application of diagnostic quantitative chemical-physical-mechanical methodologies, to assess the decay intensity, and define the criticalities for planning the restoration.

The i step allows the graphic rendering of the building showing the geometry and the relationships between the parties. The ii step allows a preliminary understanding of the building materials, macroscopic alteration forms, monument features, acquisition of information about potential causes and decay mechanisms. During the iii step, sampling of building materials is planned. Laboratory analyses, to determine the soluble salts, crystalline phases, porosity as well as micro-textural features of the materials, are carried out by the application of suitable techniques.

**Keywords:** Coastal Tower, Decay, Geomaterials, Chemical-physical characterization, Restoration.

### 1. Introduction

Coastal towers are an interesting and fascinating fragment of the historical heritage of several Mediterranean regions, as well as Sardinia. Their past functional aspects, involving the territory of a region, protection of trade, transmission of military information and surveillance of water sources, fully justifies the need to recover these symbolic artifacts, frequently seriously damaged because of the total lack of preservation actions.

The restoring of these artifacts could expand the historical context related to the past coastal defense system, provide useful information about the ancient building processes and the

"microeconomics" inherent their construction. In addition, recoveries can also be considered as a profitable investment if the Towers were included in tourist routes.

To succeed in a task of restoration, which is technically and philologically correct, we should know about construction techniques and architectural features of these buildings. It is need to determine, as fully as possible, the behavior of materials to environmental aggression and define the mechanisms that govern them chemical and physical deterioration along with the assessment of their compatibility

to protective or consolidating products. This will make it possible to draft a hierarchy of *damage categories*, so you can tailor interventions based on priorities while minimizing costs. We must also identify the most suitable raw materials for replacement or integration, with particular attention to local recycling materials forming originally the structures and detached by them or raw materials whose presence has been mapped in geological maps or ascertained through appropriate prospecting.

Finally, monitoring the state of conservation of the building will allow to obtain data that can be interpolated in a correct durability function (DF) and compare this one with that obtainable from accelerated degradation tests in laboratory.

## 2. Methodological approach

For recovering historical artifacts as Coastal Tower we propose an approach that includes the following steps: *i*) architectural relief also by 3D laser scanner; collection of historical data; *ii*) macroscopic semi-quantitative evaluation of decay forms, *iii*) application of diagnostic quantitative chemical-physical-mechanical methodologies, for assessing the decay intensity, and define the criticalities for planning the restoration. Step *i*) allows the graphic rendering of the building showing the geometry and the relationships between the parties; the analysis of these geometric data allowing immediate assessment and measurement of misalignment, failures, loss or collapse of parts or other phenomena that can be prelude to a static breakdown. Step *ii*) provides fundamental information about building materials, macroscopic alteration forms, artifact features, origin and mechanisms of decay. All acquired information will be significant and fundamental in the planning of a targeted sampling of building materials, for individuating the most appropriate diagnostic techniques to be used in the characterization of materials and/or monitoring, as well as for defining the most urgent actions for recovery. In this step, the architectural relief of monuments makes up the base for representing distribution of the constituent materials (rock-types, mortars and

other materials) and of the forms of decay. During the *iii*) step, according to the information obtained by the macroscopic mapping of decay, sampling of building materials (natural and artificial stones, mortars, metals, wood) will be planned. It will be fundamental to geo-reference the sampling points and acquire a complete photographic documentation.

Laboratory analyses and in situ tests allow determining: the mineralogical composition, the micro-textural features of the building materials, content of soluble salts and porosity. Other petro-physical properties can be determined by the application of suitable techniques. The chemical-physical-mechanical properties of the collected materials can be used to refine a mapping of materials and decay forms that can be graphically represented on thematic atlantes for each single Tower.

The step *ii*), following the architectural relief, allows you to recognize and classify the macroscopic decay forms that affect the Tower, so assessing the conservation condition and identifying the criticalities that require urgent interventions. The classification of weathering forms proposed by the Working group "Natural stones and weathering" of the Geological Institut RWTH, Aachen University [1], represents a suitable method to quantify the damage that affect a monument. The effectiveness of the method implies an appropriate scaling of the *in situ* measurements. This classification is more effective than the UNI EN 1182 [2], because it establishes an ordered hierarchical approach.

The macroscopic investigations have to be carried out by a semi-quantitative methodological approach aimed to recognize: 1) the single decay forms of each building material, 2) the relative extension and intensity (areal, linear and volumetric), and 3) the damage degree, computable according to the so-called "*Damage Categories*", using statistical estimators, correlation matrices and *in situ* measurements. From the accuracy of the architectural relief of monument will depend the objective quantification of damage.

In the mapping phase, the creation of a thematic atlas concerning the decay forms for each object



of interest, can provide a useful support for the prosecution of the investigations.

The synthetic document, resulting by the application of these procedures, will be edited in a false-color map, representing the different *Categories of Damage* along with *linear and progressive damage index* that affect the monument. The proposed methodological approach gives several useful advantages: a better understanding of the decay forms for the different types of building materials; features of the monument; information about potential causes and mechanisms of decay; information for planning a targeted sampling of materials to be analyzed; appropriate choice of diagnostic and/or monitoring techniques; determination of the most urgent actions for restoring. Based on information acquired by the mapping, the building materials will be sampled. In this phase the location of the sampling points have to be geo-referenced and an accurate photographic documentation must be acquired.

After this step, analytical methods and tests have to be applied to determine the intrinsic features of materials, as well as state of preservation and presence and type of alteration. The acquired results will allow setting the more appropriate conservation techniques according to the different types of materials and decay.

### 3. In situ tests and Laboratory investigations

Laboratory analyses and tests will be performed in relation to the specific issues.

In the specific case of the Coastal Towers, we suggest the following analyses that revealed the most useful in the investigation of the building materials:

- In situ ND (non-destructive) measurements: ultrasonic, sonic, sclerometric, microdrilling resistance measurements, and thermal infrared investigations can be carried out to assess the physical and mechanical performances.
- Analysis by X-Ray Powder Diffraction (XRPD), for identifying the crystalline phases.
- XRF analysis to determine the chemical composition.

- Thermogravimetric (TG-DTA) and thermodifferential analysis, for identifying the nature of some amorphous or poorly crystalline phases.

- Determination of soluble salts by Ion Chromatography (IC).

- SEM and optical microscopy studies, for defining microstructure, qualitative composition of the mineral phases forming materials, and mixing ratios of mortars.

- Porosimetric investigation, aimed at identifying the porosity of the materials, pore size distribution, skeletal and apparent density.

- Micro FTIR analyses to recognize the presence of restoring products, particularly acrylic, silicic and fluorurate, applied on the surfaces. Their presence can be interfered on the sorption and effectiveness of a new treatment that can be done.

The final diagnosis, deduced by the critical analysis of whole dataset, is the base for planning the recovery of the building.

In particular, the susceptibility of the materials to stresses induced by salt crystallization [3] and wind erosion [4] will need to be carefully assessed.

Therefore quarry materials similar to those of the towers may be retrieved, in order to perform specific tests.

In particular, the resistance to salt crystallization ( $\text{NaCl}$  and  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  aqueous solution) will be evaluated in a climatic chamber, even on samples subject of treatment with consolidating and protective products.

It will be necessary to perform the physical-mechanical characterization of these samples and in particular to verify at least the mechanical strength (compressive and tensile), porosity, abrasion resistance, pulse speed before and after the accelerated degradation in the climate room.

In this regard it is noted that there is no European legislation covering the methods of the treatments and the assessment of its effectiveness.

Even on tests of accelerated degradation, some aspects are still open [6-7]. There is no legislation governing the conduct of the tests of degradation, even for lime-based mortars or NHL frequently used in the conservation field.

The outcome of the experiments (*ex ante* and *post* treatment) and the information derived from the application of the protocol, should allow specifying some specific aspects of the restoration project (the nature of the repair mortar, consolidating and protective products for stone).

At the same time the processing of the data can be converted into a durability factor (DF) for different materials, or also for the structure and predict the useful *life time*.

Therefore actions targeted to monitoring and specific maintenance programs can be developed. The latter are regularly disregarded while they would reduce the costs, compared to

those that are reached in an emergency situation (risk of collapse), allow small companies to perform sustainable restoration work, philologically consistent and respectful of the matter.

#### 4. Conclusions

Data and interpretations of the results of investigations aimed at the characterization of building materials will constitute a collection, organized as cards for each Tower to be restored, for easy transposition in relational databases.

These cards can be a useful reference for similar actions, and summarize the results obtained by the application of analytical techniques and tests. The analysis of decay, the study of diseases of artifacts, the complete acquisition of chemical-physical features of building materials, are essential to make choices technically and philologically correct.

#### References

- Fitzner B., Heinrichs K., La Bouchardiere D. (2003), *Weathering damage on Pharaonic sandstone monuments in Luxor-Egypt*. Building and Environment, 38, 9-10, pp. 1089-1103.
- UNI EN 1182:2006 .*Cultural Heritage; Natural and artificial stone. Description of the alterations – Terminology and definition*.
- Rodriguez-Navarro C., Doehne E. (1999), *Salt weathering: influence of evaporation rate, supersaturation and crystallization pattern*. Earth Surface Processes and Landforms 24, pp. 191-209.
- Camuffo D. (1993), *Controlling the aeolian erosion of the great Sphinx*. Studies in Conservation 38, pp. 198-205.
- Camuffo D. (1998), *Microclimate for cultural Heritage*. Ed. Elsevier, 225 Wyman Street, Waltham, MA 02451 USA.
- Moropoulou A., Kouloumbi N., Haralampopoulos G., Konstanti A., Michailidis P. (2003), *Criteria and methodology for the evaluation of conservation interventions on treated porous stone susceptible to salt decay*. Progress in Organic Coating, 48, 2-4, pp. 259-270.
- Matthieu Angeli, Benavente D., Bigas J.P., Menéndez B., Hébert R., David C. (2008), *Modification of the porous network by salt crystallization in experimentally weathered sedimentary stones*. Materials and Structures, 41, 6, pp. 1091-1108.

## Geomaterials and decay forms of the coastal towers of Piscinni and Foghe, Western Sardinia

Gianfranco Carcangiu<sup>a</sup>, Paola Meloni<sup>b</sup>, Marcella Palomba<sup>a</sup>, Ombretta Cocco<sup>c</sup>, Fabio Sitzia<sup>d</sup>, Arianna Murru<sup>a, c</sup>, Maura Carboni<sup>e</sup>, Marta Casti<sup>c</sup>, Alessandro Ruggieri<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Scienze dell’Atmosfera e del Clima, Bologna, Italy, g.carcangiu@isac.cnr.it, m.palomba@isac.cnr.it, arianna.murru@unica.it, <sup>b</sup>Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali, Cagliari, Italy, paola.meloni@unica.it, ruggieri.alessandro@libero.it <sup>c</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura, University of Cagliari, Italy, ombretta.cocco@unica.it, arianna.murru@unica.it, marta.casti@unica.it, <sup>d</sup>Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Cagliari, Italy, faszia@tiscali.it, <sup>e</sup>Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche, Sassari, Italy, maucarboni@uniss.it

### Abstract

The distribution of Coastal Towers in Sardinia testify that foreign invasions, which occurred several times over the centuries, were particularly frequent and dangerous. The beginning of the eighth century signed an increase of the attacks from the sea. The most of Coastal Towers were built in the period of Spanish rule, from 1583 to 1720. Despite numerous restorations over the years, many of these defensive structures are in critical conditions, some also affected by structural collapse. The building materials are closely related to local geological outcrops, and consist of sedimentary, magmatic and metamorphic rocks. Study of different lithotypes allowed assessing the vulnerability of different materials in different environmental conditions. Salts, transported by aerosols and deposited inside the porous structures, are the principal cause of decay of the building materials.

Chemical-physical and mineralogical-petrographic analyses, performed on some Towers allowed making some general assessments on their conservation status and restoration projects.

**Keywords:** Coastal towers, decay, geomaterials, Sardinia

### 1. Introduction

Six Coastal Towers, located along the coast of the provinces of Cagliari and Oristano, were investigated for conservation purposes of the materials in place. Several samples, collected from both different natural lithotypes and mortars forming the six artifacts of historical interest (Torre di Piscinni - Torre di Cala d’Ostia - Torre di Capo Boi - Torre di Flumentorgiu - Torre di Foghe, Torre del Pozzo), were studied by the application of several techniques and tests for a complete mineral-petrographic characterization.

In this paper we only report data on two Coastal Towers, among the best known in Sardinia. The towers were selected based on criteria related to the more or less homogeneity of rock-types composition, forming the ashlar, as well as bedding mortars. This also for making a comparison among different forms of decay, due not only to different rock types, but also different environmental conditions.

Information about geological setting of the areas of edification and probable provenance quarries, are reported.

As concerns the mortar in place, whose characterization is very important in restoration plan, several types were collected from the towers, and information about the their construction events was also acquired.

The results of the research are scheduled, and organized according to the following scheme:

1. brief description of the site and construction techniques;
2. geological framework and building materials;
3. sampling of materials;
4. results of the investigation in optical microscopy;
5. mineral characterization of the samples by the application of the X-Ray Powder Diffraction (XRPD) technique.

## 2. Materials and Methods

Qualitative mineral and mineral-petrographic studies were performed using polarizing microscope and XRPD technique, on both rock-types and mortars.

Mineral-petrographic studies of several samples, collected from different types of mortars, were carried out by optical microscopy, in polarized light. Optical studies provided information about nature of binders and aggregates. The comparative analysis, performed by acquiring digital images, also favored the assessment of the aggregate-binder ratio.

Qualitative X-Ray Powder Diffraction (XRPD) data were collected by a Rigaku Geigerflex apparatus, using  $\text{CuK}\alpha$  radiation, at 30 kV and 30 mA, Ni filter, step sampling  $0.02^\circ 2\theta$ . Mineral identification was carried out by search-match software, using the JCPDS Database (1995) [1]. Each XRPD analysis of mortars was carried out on the bulk sample (binder+aggregate), so allowing to better evidence among the different features of the products. As concerns natural stones, the most representative rock types were characterized.

The scheme of sampling is reported for each Tower, in the respective paragraph.

## 3. Results and discussion

### 3.1 Torre di Piscinni

The tower is built on a promontory located approximately 3 km south of Cape Malfatano on the road leading to the port of Teulada. It is inaccessible by road, but a path guarantees access.

The tower is truncated-cone shaped, topped by battlements and embrasures. The diameter of the base is 10 m, and the height of 9 m. The accommodation, located about at 4 m from the ground, is a single circular small-sized room ( $d = 5.5$  m), closed by a dome vault supported by a central column. The openings are represented by a *troniera*, on the opposite side of the entrance, the fireplace, on the left, and the stairwell, on the right. On the parade gunboats, parapets and battlements are well preserved.

The entrance of the tower is oriented towards North.



Fig. 1- Torre di Piscinni

Geological setting of the region is mainly represented by Middle Cambrian (Acadian) formations, consisting of sandstones and shales with trilobites. In the lower part, white, gray, or dark compact ceroid limestone, with

Archaeocyatha, are interlayered with oolitic limestones [2].

The tower walls consist of sandstone blocks extracted from an ancient quarry, found in the underlying coast, which still preserves evident signs of the past mining works. Even shale was used as building stone, to level laying plans of sandstone ashlars.



Fig. 2 a) and b) - The ancient quarry

The aggregate-binder ratios of lime mortars range from 1:1 to 4:1. Calcareous shells of lamellibranchia and foraminifera are recognizable inside the aggregate. The binder fraction shows abundant bio-alveolar structures and fossils (foraminifera and bivalves) principally inside the putty lime, where structures related to an original organogenic limestone still occur. The plaster is virtually absent in the surfaces facing the sea; in the protected side, towards the inland, tafones and flakings, partially restored in the past, frequently occur.

The dominant building lithotype is sandstone, characterized by the presence of macroscopic

carbonatic/silicatic grains. Cement of the sandstone is carbonatic. Atmospheric agents easily attack sandstones. In particular, the dissolution phenomena of the carbonate cement, causing loss of cohesion among ashlars, frequently occur.



Fig. 3 - Northern side of the tower: wall covering partially restored



Fig. 4 - Inland side of the tower: evidences of tafones and flakings

The construction technique used involves the laying of superimposed stone elements layers, up to a thickness of about 50-60 cm, and exclusively consisting of sandstone ashlars; shale was use between two sandstone layers, as a floor leveling.

The sampling of the mortars was carried out in 3 different points, according to the following scheme:

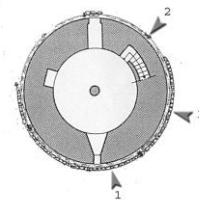


Fig. 5 - Sampling location



Fig. 6 - PSC-M1 sample – bedding mortar. The mortar is easy to breakage, whitish in color and full of shells inside.



Fig. 7 - PSC-M2 sample – Plaster



Fig. 8 - PSC-M3 sample - Plaster

### 3.1.1 Mineral-petrographic studies

#### 3.1.1.1 Mortars

##### *Sample PSC-M1*

The mortar is made up of lime-based binder and quartz-feldspathic aggregate, with sub-rounded rock-fragments. Fossiles are mainly bivalves and

gastropods. The aggregate-binder ratio is approximately 4:1.

##### *Sample PSC-M2*

The mortar, of poor quality, consists of putty lime as binder and carbonate aggregates with recognizable fossils (foraminifera and bivalves), deriving from an original organogenic limestone. Bio-alveolar structures can be recognized.

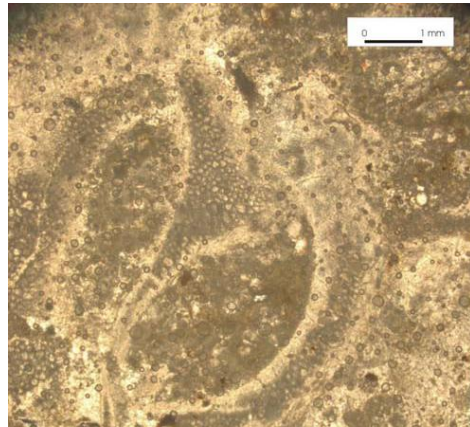


Fig. 9 - PSC-M2 sample – Plaster – Microphotograph, parallel Nicols

##### *Sample PSC-M3*

A fossiliferous (gastropods) micritic carbonate matrix is recognizable. The silicatic aggregate, with grains of high-medium roundness, is mono- and polycrystalline. The polyminerologic clasts consist of quartz and rock fragments in microgranular allotriomorphic structure; rare fragments of shells of lamellibranchia somewhere occur, along with fragments of metapelites featured by marked schistose texture. The aggregate-binder ratio is approximately 1:1.

Mineral composition of the mortars, by XRPD data, is composed by several mineral species. Sample PSC-M1 mainly consists of calcite, quartz and halite; plagioclases, K-feldspars and hematite occur as minor phases. Sample PSC-M2 shows a similar composition, but without halite and hematite occurrences. Sample PSC-M3 composition is different from the previous mortars, being simpler: only calcite and quartz are detectable.

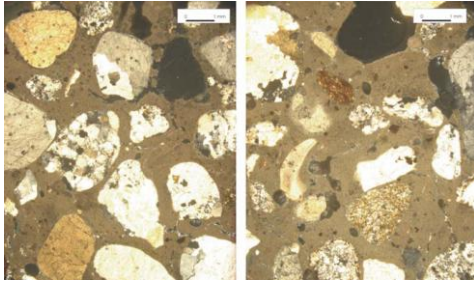


Fig. 10 - PSC-M3 sample – Plaster – Microphotograph, parallel Nicols

### 3.1.1.2 Rock-types

Several samples of ashlars were collected from the tower and analyzed to investigate mineral-petrographic characteristics.

Optical studies evidence micro-fragments of different nature (including micro-fossils) inside a carbonate cement.

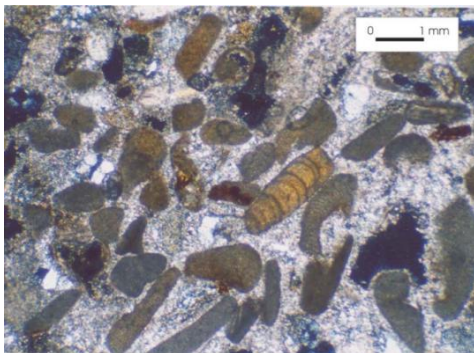


Fig. 11 – Microphotographs of sandstone sample, crossed nicols

Mineral composition of the sandstone ashlars, by XRPD data, consists of major calcite and quartz; plagioclases and illite/muscovite occur as minor phases; traces of chlorites locally occur.

### 3.2 Torre di Foghe

Located in the picturesque promontory of Punta Foghe, the tower is reachable from Tresnuraghes through an off-road route of about 11 Km.

The shape of the tower is like-cylindrical, and its small size, 8.60 m in diameter and 9.60 m in high, confirms the function of watchtower.



Fig. 12 –Torre di Foghe

The room, located about at 4 m above the ground, is covered by a dome vault (Fig. 13). In the room, a fireplace and a staircase, for the access to the terrace, are present.

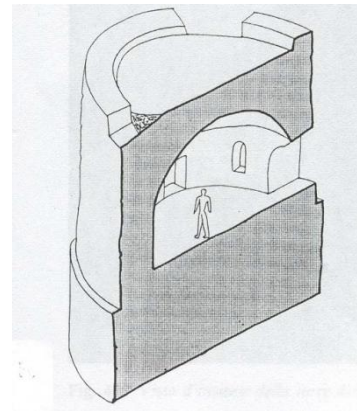


Fig. 13 –Torre di Foghe, isometric cross-section

Geological setting of the region consists of massive/layered glassy rhyolitic ignimbrites, locally kaolinized, belonging to the volcanic Oligocene-Miocene calc-alkaline cycle [3]. Pliocenic-Quaternary basalts, weakly alkaline and locally including phenocrysts, cover the Oligocene-Miocene volcanics. Coastal fossiliferous sandstones (*Tyrrhenian bench*) are recognizable along the coast, locally superimposed from the aeolian würmian sandstones [4]. Towards E of Punta Foghe, Miocene formations, consisting of sandstones, calcareous and fossiliferous marl sandstones, overlay the more ancient formations [5].

Building materials forming Torre di Foghe strongly differ from those of the previous tower,

mainly as concerns the lithotypes forming ashlar.

Ashlars mainly consist of basalt, rock resistant to the action of weathering agents; rhyolitic and sandstone ashlars locally occur, especially in the vaulted room. Ashlars forming the structure are not affected by significant alteration phenomena, except the presence of locally *micro-tafones*, generally affecting the surface of the tower exposed towards NW.



Fig. 14 – Torre di Foghe, tafones like- honeycomb in the exposed NO surface of the tower

Therefore, the decay of structure is mainly due to the removal of plaster and bedding resulting in detachment of the blocks. These damages are particularly evident at the base, and severely compromise the statics of the tower.



Fig. 15 – Torre di Foghe, erosion at the base

The mortars consist of a mixture of lime and sand aggregates including volcanic and carbonatic fragments, as well as shells of bivalves and gastropods.

Rare patches of plaster still occurring, are in a severe state of decay because affected by alveolization, tafones and spalling.

Twelve samples were collected from mortars, according to the following scheme:

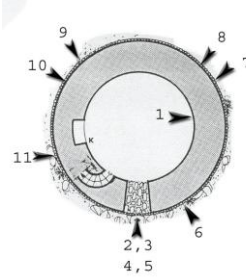


Fig. 16 – Sampling location of mortars

Samples from 1 to 5, more samples 8, 10 and 12 were collected from bedding mortars, samples 6-7-9 from plaster, sample 11 from the external finish coating.

In addition, two samples of building stones were collected. A sandstone sample was collected from the vault inside the tower, and a representative dark basalt sample from the masonry.



Fig. 17 - FOG-M6 sample – Plaster



Fig. 18 - FOG-M5 sample – Bedding mortar





Fig. 19 - FOG-M11 sample – external finish coating

### 3.2.1 Mineral-petrographic studies

#### 3.2.1.1 Mortars

*Samples FOG-M1, M2, M3, M4, M5, M8, M10, M12*

Optical studies show that bedding mortars have textural features quite similar. The aggregate/binder ratio is 1:1. The aggregates generally consist of abundant volcanic elements, subordinate quartz, plagioclase and K-feldspar. Fossils of bivalves and micritic limestone fragments are easily recognized. The elements of the aggregate are predominantly sub-rounded and minor sub-angular.

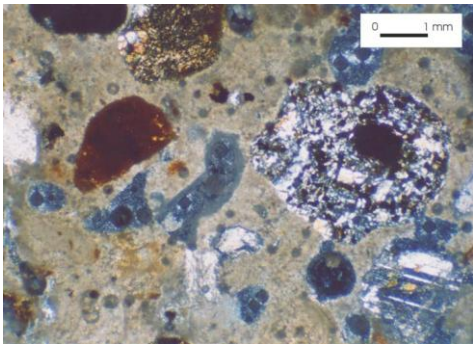


Fig. 20 - FOG-M5 Microphotograph, crossed nicols

*Samples FOG-M6, M7, M9*

Plasters have aggregate-binder ratio 1:1. Quartz-feldspathic aggregates include from sub-angular to sub-rounded elements. Plagioclases are abundant; in thin section they frequently show a

typical oscillatory zoning. Phyllosilicates, mainly biotite, as well as micritic limestone and sandstone clasts, and fragment of fossils, can occur in some sample.

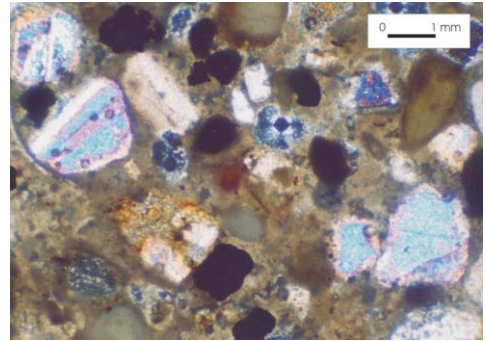


Fig. 21 - FOG-M7 Microphotograph, crossed nicols

*Samples FOG-M11*

Finish coating have an aggregate/binder ratio 1:1. The aggregate consists of quartz, plagioclase, K-feldspar sub-angular elements. The clastic fraction is abundant and mainly given by volcanic fragments and minor quartz. Fossils are seldom recognized.

Mineral composition of the bedding mortars, by XRPD data, is homogeneous and mainly consists of calcite, quartz, plagioclase, K-feldspars. Minor halite occurs in sample FOG-M10, while FOG-M2 is mono-mineralogic sample (calcite).

Plasters are mainly formed by calcite, quartz, plagioclases, K-feldspars; sample FOG-M7 also includes minor amount of halite.

Finally, the sample of finish coating mainly consists of the same mineral association of the previous mortar-types, like as calcite, quartz, plagioclases, and K-feldspars

#### 3.2.1.2 Rock-types

XRPD data show a mineral composition of the sandstone samples given by calcite, quartz, plagioclases; plagioclase and pyroxene are the most common mineralogical phases of basalt samples.

#### 4. Conclusions

The analysis of the conservation status of these towers, chosen for their different structure of the wall outside, highlights the crucial role played by the coating and jointing mortars on stability and durability.

Although the mineralogical investigations have identified certain differences in the composition among constituents of the different mortars, is their presence and performance to ensure the proper degree of cohesion of the wall. The lack of the plaster to protect the structure and the usual choice in the design of the restoration, which has not provided, in these cases, its restoration, constitute points of weakness to the effects of the durability of the artifacts.

In this context it is emphasized, therefore, the need to operate with extreme skill and caution in selecting the correct mix-design of the repair mortar, as regards the binder and, to a same extent, the nature and the particle size distribution of the aggregates. Due to the poor mechanical performance of the original mortars, made with lime and local aggregates, the presence of the coating mortar would provided protection against the strong aggression of the coastal environment. These operational choices thus have repercussions on the programming of maintenance that, if not implemented, encourages decay phenomena to be developed and accelerated.

#### References

- JCPDS File (1995), *Inorganic Phases*. JCPDS International Centre for Diffraction Data, Swarthmore, U.S.A.
- Carmignani L., Coccozza T., Ghezzi C., Pertusati P.C., Ricci C.A. (1982), *Lineamenti del basamento sardo*. Boll.Soc.Geol.It., Special Issue, Guida alla Geologia del Paleozoico Sardo, Guide Geologiche, pp. 11 - 23.
- Marchi, M., Macciotta, G., Garau, A.M., (2002), *Cainozoic magmatism in Sardinia and its geodynamic significance*. Rend. Soc. Paleont. It., 1, 343 - 348.
- Ulzega A., Ozer A. (1982), - Comptes-Rendus de l'Excursion -Table rond sur le Tyrhénien de la Sardaigne orientale. *INQUA*, Cagliari, p. 110.
- Cherchi, A., Montadert, L., (1982), Oligo-Miocene rift of Sardinia and early history of the western Mediterranean Basin. *Nature* 298, pp. 736 - 739.

## San Fernando Batteries in Portobelo - Panama: building materials characterization and the environmental impact evaluation

Chiara Ciantelli<sup>a,c</sup>, Alessandra Bonazza<sup>a</sup>, Cristina Sabbioni<sup>a</sup>, Rodolfo A. Suñé Martínez<sup>b</sup>, Carmela Vaccaro<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Institute of Atmospheric Sciences and Climate, ISAC-CNR, Bologna, Italy, [c.ciantelli@isac.cnr.it](mailto:c.ciantelli@isac.cnr.it), [a.bonazza@isac.cnr.it](mailto:a.bonazza@isac.cnr.it), <sup>b</sup> Patronato de Portobelo y San Lorenzo, República de Panamá, [rsuneppl@gmail.com](mailto:rsuneppl@gmail.com),

<sup>c</sup> Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, Università degli studi di Ferrara, Ferrara, Italy, [vcr@unife.it](mailto:vcr@unife.it)

### Abstract

The UNESCO site of San Fernando arises in the northern part of the Bay of Portobelo, on the Panamanian Caribbean coast, and belongs to a group of military fortifications erected during the XVII-XVIII centuries by the Spanish Empire. These defence structures were aimed at protecting the strategic outpost for the transoceanic trade, between the "New" and the "Old World", from the pirate attacks.

In order to safeguard this impressive site, the Institute of Atmospheric Sciences and Climate, ISAC-CNR (Bologna), the "Patronato de Portobelo y San Lorenzo" and the Department of Physics and Earth Sciences of the University of Ferrara have started a collaboration for characterizing and evaluating the state of conservation of the construction materials, considering the environmental impact on them.

Specifically this paper shows preliminary results obtained by mineralogical and petrographic characterization carried out by Polarized Light Microscopy (PLM), Environmental Scanning Electron Microscopy (ESEM-EDX) and X-Ray Diffraction (XRD) investigations.

**Keywords:** construction materials, environmental impact, Panamanian fortifications.

## 1. Historical background

### 1.1. San Fernando construction

Designed by the military engineer Ignacio Sala in 1753 and erected by Manuel Hernández in the period from 1753 to 1760, the current San Fernando batteries are part of the third stage of Portobelo's Military Architecture, named after King Ferdinand VI of Spain.

The constructions arise on the northern side of the bay of Portobelo and they are formed by a Fort and a Hilltop Stronghold. Specifically, the first one is made up of a Lower and an Upper Battery, connected by a covered way, which nowadays is shown by its remains; while the second one is located above the Upper Battery, about 100 meters height above sea level. Together with the Santiago de la Gloria and San

Jerónimo ramparts, placed on the opposite coast, they represent the most strategic defence structures of the cove, allowing an attack from two frontlines of the enemy vessels which tried to penetrate the bay (World Monuments Fund, 2003; Tejera Davis, 2007; Gobierno Nacional República de Panamá et al., 2014).

### 1.2. 20th century and current situation

From the beginning of the XX century until the 70's the San Fernando Fortifications were described, by historical evidences, as mainly covered by vegetation, in particular the Lower Battery and the Stronghold, which were hidden by the forest. During 1970-71 the Instituto Panameño De Turismo (IPAT) performed the

"Portobelo Pilot Plan" in order to develop a documentation and a conservation campaign, carrying out deforestation and consolidation works at the site (World Monuments Fund, 2003).

In 1980 all the Caribbean Fortifications of Panama were included in the World Heritage List of UNESCO (<http://whc.unesco.org/en/list/135>); nevertheless, in 2002, an inspection of the World Monuments Fund described the Fort of San Fernando in a poor state of conservation (World Monuments Fund, 2003). Later, they have belonged to the List of World Heritage in Danger since 2012. One year later the Instituto Nacional de Cultura of the Panamanian Government developed a Risk Assessment Study and published an Emergency Plan in order to safeguard the sites. Unfortunately this plan has not been executed yet, but thanks to the Patronato of Portobelo and San Lorenzo on site staff, cleaning, maintenance and some consolidation works have been performed (Osorio Ugarte, 2015).

With the aim of enhancing the knowledge of these structures and allowing a better preservation of the site, the following preliminary analysis define a characterization of the raw materials utilized and an investigation of the environmental impact on the buildings.

## 2. Environmental context

Situated on the Atlantic side of the isthmus, the Portobelo defence complex arises in a inlet of the Caribbean Sea.

According to the Panamanian geographer and historian, Dr. Alberto McKay, Portobelo climate is classified as "Tropical Oceanic Climate with short dry season", characterized by temperature mean values around 25.5°C on the coastal area and 26.5°C in the continental part. Abundant precipitations may reach annual amounts of 4760 mm, indeed the dry season has a brief duration of 4-10 weeks, with 40-90 mm of rain between February and March (Gobierno Nacional República de Panamá and Autoridad Nacional del Ambiente, 2010). These conditions allow high growth of vegetation, with high forest coverage, as aforementioned, also supported by

the low urbanization of the bay, which can be considered a rural area especially on the side of San Fernando.

It has to be taken into account also the tidal variations, which affect the Lower Battery, being in proximity of the sea (Fig.1); indeed, even the inner part of the Fort is subjected to the water permeation.



Fig. 1- Overview of the Lower Battery. The proximity of the sea is clearly visible.

## 3. Materials and Methods

Sampling was performed in each of the three components of the defence group, specifically collecting 11 samples of construction materials (stone, mortar and plaster); in addition salt efflorescences were sampled from the inner part of the moat.

In this paper, they will be shown only the results related to the stone materials, collected from the two Batteries (Table 1).

In order to carry out mineralogical petrographic characterization, polarized light microscopy (PLM) observations were performed on thin sections using an Olympus BX 51 microscope, equipped with scanner and the MICROMAX software "Primoplus\_32" vers. 8.11.02.. In conjunction, both on thin sections and on bulk samples, Environmental Scanning Electron Microscopy and microchemical investigations (ESEM-EDX) were carried out, utilizing a ZEISS EVO LS 10 with LaB6 source. Additionally, X-Ray Diffraction analyses (XRD) were performed for acquiring qualitative and semi-quantitative data on the crystalline phases

present in a concentration of at least 3-4%. This determination was obtained through a Philips PW 1730 diffractometer equipped with a copper anticathode and a nickel filter. The measurement conditions have a diffraction interval of  $2\theta$ , between  $5^\circ$  and  $50^\circ$ , and a  $2^\circ/\text{minute}$  step at 40kV voltage and 30 mA current intensity.

Site	Sample	Location of sampling
Lower Battery	PB SF 1	W-N wall, $2^\circ$ embrasure (counted from the N side). h 125 cm (from the sole) - 60 cm from the external right corner of the mouth.
	PB SF 2	W-N wall, $2^\circ$ embrasure (counted from the N side). S cheek, h 130 cm (from the sole) - 230 cm from the external left corner of the mouth.
	PB SF 5 (salts effloresc.)	Moat, west wall, between $6^\circ$ - $7^\circ$ embrasure (counted from the N side). N cheek, h 125 cm - 130 cm from the $6^\circ$ embrasure.
	PB SF 6	External part of the Fort, at the entrance by the sea.
	PB SF ramp	Belonging to the upper part of the ramp
Upper Battery	PB SF 7	Both from the masonry in the area called "Nave para artilleria y para la guardia". h 120 cm - 270 cm from the N wall.
	PB SF 8	
Outcrop	PB SF 11	Eastern outer part of the Lower Battery.

Table 1- Samples, sites and locations of sampling (for the description of the Fort elements ref. Spiteri, 1994)

#### 4. Results and Discussion

Preliminary observations allowed us to identify the utilization of different materials, depending on the position and the function.

Coral limestones were identified in both the Batteries, by PLM observations (samples PB SF 2 and PB SF 8). The two samples of Scleractinian Reef Corals, probably ascribable to the family of Faviidae (Budd A. F. and Stolarski, 2011), have different wall structures, but showing the same primary intragranular porosity, where rare micritic calcite cement is present. In particular, the corallite having the structure observed in sample PB SF 2 is the mainly utilized and it was largely noticed in the embrasures, banquettes, pavements and in the rests of the covered way. Considering the banquettes of the Lower Battery, the coral

limestone was observed in specific zones like corners and embrasure entrance sills, thus parts which need strong materials. Indeed this rock shown high strength during the sampling. Nevertheless, both samples have an incomplete transformation of aragonite in calcite, since XRD results underline aragonite as dominant mineral, while calcite is only present or even in traces (Table 2).

Another sedimentary stone, a biogenic limestone (sample PB SF 1), was detected, through Optical Microscopy. It is characterized by macrofossils, as: lamellibranchia, foraminifera and bryozoa, set by scarce muddy cement, showing both a primary intragranular porosity and a secondary porosity mainly due to dissolution. In this case, diffraction analyses revealed calcite as dominant mineral, while quartz traces have been detected (Table 2). This kind of limestone was less utilized in comparison with the previous one.

Orogenic igneous rocks were identified, as basalt andesite of calcalkaline series in the masonry (samples PB SF 6 and PB SF 7), while basalt andesite of high-K calcalkaline series was collected from an outcrop present next to the entrance of the Lower Battery (sample PB SF 11). Notably, PLM observations revealed a porphyritic - glomeroporphyritic structure, mainly characterized by plagioclases and clinopyroxenes; in addition magnetite was also present. This is confirmed also by XRD analysis which shown albite and oligoclase as main crystal phases, followed by traces of augite and magnetite (Table 2). By Optical Microscopy study they were also noticeable zoned plagioclases with sericitized parts and devitrified zones in the vitric groundmass. Furthermore amygdales filled by zeolites were recognized and confirmed by ESEM-EDX analyses, detecting Si, O, Al, Ca, K, Na and Mg in ascending order of abundance.

Finally, sub-aphyric andesite was identified by PLM analysis, in the upper part of the ramp of Lower Battery (sample PB SF ramp). The reddish hue shown by the stone is due to the presence of iron oxides.

All these volcanic rocks were largely observed in the masonry, especially in the Upper Battery,

where they were utilized in the sole of the embrasures, where cannons were leant on. Additionally, the cobblestones present at the entrance of the Fort are possibly made by the same igneous rocks, as well as the base of the Lower Battery entrance.

Considering the environmental impact on the masonries, the mainly factor of surface

deterioration can be attributed to biological colonization, in terms of moss and algae. In addition, salt efflorescences sampled from the moat (sample PB SF 5) revealed calcite as main crystalline phase recognized by XRD analysis (Table 2) and confirmed by ESEM-EDX investigations.

SAMPLE	ARAGONITE	CALCITE	MAGNETITE	PLAGIOCLASE	PYROXENE	QUARTZ
PB SF 1	-	+++	-	-	-	traces
PB SF 2	+++	+	-	-	-	-
PB SF 5	-	+++	-	-	-	-
PB SF 6	-	-	?	+++	traces	-
PB SF 7	-	-	traces	+++	traces/+	-
PB SF 8	+++	traces	-	-	-	-
PB SF 11	-	-	-	+++	+	+

Table 2 - X-Ray Powder Diffraction data of PB SF samples. Legend : +++ =dominant; ++ = abundant; + =present; traces; - =absent

## 5. Conclusions

The materials characterization highlighted four kind of stones in the masonries: corallite, biogenic limestone, basalt andesite and andesite. It has been observed that their use depends on the function, thus according to the strength of the stones, they have been utilized in different parts.

Environmental impact is mainly due to natural and climate factors, as biodeterioration and salt efflorescences. These latter ones are mainly composed by calcite, highlighting the aggressive effects of high percentage of relative humidity

and water permeation phenomena which can dissolve calcium carbonate.

Therefore further analysis are ongoing to complete these preliminary investigations, in order to produce guidelines for current and future conservation works.

## Acknowledgments

The authors want to thank the staff of Patronato de Portobelo y San Lorenzo for the availability and collaboration. A special acknowledgment to Franco Corticelli for ESEM-EDX analysis support.

## References

- Budd A. F. and Stolarski J. (2011), *Corallite Wall and Septal Microstructure in Scleractinian Reef Corals: Comparison of Molecular Clades Within the Family Faviidae*. Journal of Morphology 272. pp. 66–88.
- Gobierno Nacional República de Panamá, Autoridad Nacional del Ambiente, *Atlas Ambiental*, (2010) pp. 26-31.
- Gobierno Nacional República de Panamá, Instituto Nacional De Cultura Dirección Nacional Del Patrimonio Histórico, Oficina Del Casco Antiguo, Ciudad De Panamá (OCA) (2014), *Plan de emergencia de la propiedad C135, Fortificaciones de la Costa Caribeña de Panamá: Portobelo - San Lorenzo*. pp. 13-36.
- <http://whc.unesco.org/en/list/135>
- Osorio Ugarte K. (2015), *Report for the UNESCO World Heritage centre about the state of conservation. Fortifications On The Caribbean Side Of Panama: Portobelo - San Lorenzo*. pp. 10.
- Spiteri, S.C. (1994). *Illustrated Glossary of Terms used in Military Architecture*.
- Tejera Davis, E., (2007), Panamá: *Guía de Arquitectura y Paisaje - An Architectural and Landscape Guide*, Ed. bilingüe [1ª ed.], Junta de Andalucía, Instituto Panameño de Turismo, Gobierno de España.
- World Monuments Fund (2003), *Portobelo - San Lorenzo: An approach to integrated conservation for sites containing endangered cultural and natural resources*. pp. 8-71.

## The ancient mortars and geomaterials of tower fortification of Nora (Pula, Sardinia, Italy)

Stefano Columbu<sup>a</sup>, Gianfranco Carcangiu<sup>b</sup>, Fabio Sitzia<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Università degli studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Cagliari, Italy [columbus@unica.it](mailto:columbus@unica.it), [fasitzia@tiscali.it](mailto:fasitzia@tiscali.it), <sup>b</sup>Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Bologna, Italy, [g.carcangiu@isac.cnr.it](mailto:g.carcangiu@isac.cnr.it)

### Abstract

The tower is located on a promontory on the south-western Gulf of Cagliari, near to the Coltellazzo island and the archaeological Punic-Roman of Nora.

The first military settlement was probably present since the beginning of the fourteenth century. Surely the tower was active since 1607. Jorge Aleo (1680) mentions, calling Fortalleza Coltellaz. In the eighteenth century the building was engulfed in a fort, built in a period of six years (1722-1728) by engineer the Piedmont Antonio Felix de Vincenti. Later (in the nineteenth century) further work was carried out until the tower became a lighthouse.

The tower was considered a tower de armas or vigorous, or for heavy defense, with a garrison of men under a commander. Being a watch tower, is in sight of the towers of Cala d'Ostia, San Macario and the Diavolo. The tower has a structure of a truncated cone, with a height of about 11 meters high and 12 meters in diameter at the base. Inside it has a double ribbed vaulted dome, supported by a central pillar.

The aim of this research is were studying mortars and geomaterials used of the ashlar, for define: i) composition of ancient mortars with ratio binder/aggregate; ii) provenance of the raw materials used in the mixture of mortars; iii) alteration processes in progress on mortars and on geomaterials used in masonry.

Through the analysis of the physical-mechanical properties, important evidences of chemical and physical decay were highlighted in the mortar of the plasters coating the tower and also in bedding mortars of ashlar of masonry. In some areas, where they are concentrated processes of physical disintegration, also as a result of dissolution of the carbonate matrix of the mortar, show scarce resistance physical-mechanical with consequent detachment from the masonry.

**Keywords:** Fortification, Physical decay, Chemical alteration, Nora, Geomaterials.

### 1. Introduction

The coastal tower of Coltellazzo (XVII cent.), (Fig. 1,2) situated into the Nora archaeological area, is a major maritime tower of southern Sardinia (Italy), as well as artifact of historical strategy for the island. The study of this monument is extremely useful for understanding its construction methods and the choice of geomaterials (stones and mortars) used for edification. All these information allow to direct a plan for possible restoration of the monument.

To perform the physical and petrographic characterization of geomaterials, several samples were collected from structure of tower. The sampling puts attention for the parts exposed or not to chemical and physical decay, due not only to different petrophysical characteristics of rocks, but also different micro-environmental conditions. In this article were analyzed different rock types and some constructive mortars, by applying different archaeometric study

techniques for mineralogic-petrographic and physical characterization. This article also contains geological and geomorphological information of area's building construction and the origin of the materials used.



Fig. 1- The Coltellazzo tower



Fig. 2- Coltellazzo tower's perspective

## 2. Historical informations and architecture of monument

The Coltellazzo tower, built near the remains of the acropolis of Nora, became operational in 1607, although the existence of a previous military settlement reached by the beginning of the fourteenth century (Rassu, 2005). Jorge Aleo, in 1680, mentions the tower, calling it as Fortalleza Coltellaz (Fois, 1981). In the eighteenth century the building was engulfed in a fort, built between 1722 and 1728 by engineer Piedmont Antonio Felice de Vincenti (Mondaldo 1992). Additional work was carried out in the nineteenth century, when the tower was equipped with a beacon. The Coltellazzo tower is architecturally similar to the nearby tower of St. Macario with column and ridges to support

the vault. Coltellazzo tower is built on a hill of volcanic rock about 35 m high with a diameter of 14 meters (Mele, 2000). It has a conical shape with walls inclination of approximately 5°(fig. 3,4) The height of the tower was modified than the original article at the beginning of '900 to allow the realization of 4 meters high volume for a beacon station (Pillosu, 1957, 1959). This structure removed some characteristic architectural elements of the original terrace caused over time several settlements of the below structure (Rassu, 2000).

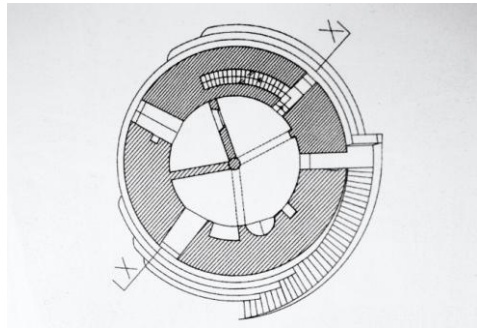


Fig. 3- Section at h = + 6,20 meters

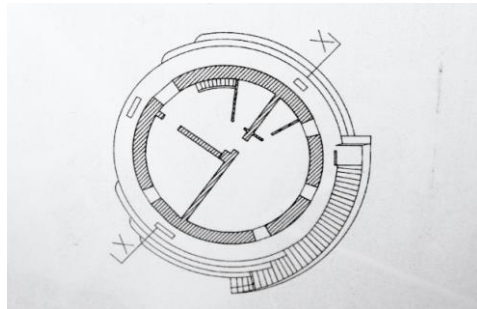


Fig. 4- Section at h = + 12,00 meters

## 3. Materials e methods

### 3.1 Sampling

The preliminary sampling was done taking on the site samples for each lithology and all kinds of mortars (*i.e.*, bedding mortars of irregular stones and regular ashlar, plasters from outer surface of tower). They were taken 4 samples of granitoid rocks, 6 volcanic rocks (mainly with andesitic composition), 7 sedimentary rocks (*i.e.*, sandstone, conglomeratic rocks, etc.,



according to the particle size coarse, medium and fine), 4 samples of bedding mortars of the ashlars, 5 samples of plasters (3 of *arriccio/rinzaffo* layer and 2 of *finiture* layer) for a total of 26 samples. The sampling is occurred so as to uniformly cover the structure so as to identify any differences between samples related to different degree of alteration as function of exposure to weathering processes.

### 3.2 Methods

Petrographic determinations of mineralogical composition were carried out on polished thin sections by optical polarised microscopy Leitz Wetzlar. The physical tests were determined on specimens dried at  $105 \pm 5^\circ\text{C}$  and after the dry solid mass ( $m_D$ ) was determined. The solid phases volume ( $V_S$ ) of powdered rock specimens (on 5-8 g and with particle size less than 0.063 mm) and the real volume (with  $V_R = V_S + V_C$ , where  $V_C$  is the volume of pores closed to helium) of the rock specimens were determined by helium Ultracycrometer 1000 (Quantachrome Instruments). Then, the wet solid mass ( $m_W$ ) of the samples was determined after water absorption by immersion for ten days. Through a hydrostatic analytical balance, the bulk volume  $V_B$  (with  $V_B = V_S + V_O + V_C$ , where  $V_O = (V_B - V_R)$  is the volume of open pores to helium) is calculated as:

$$V_B = [(m_W - m_{HY}) / r_W T_X] \cdot 100$$

where  $m_{HY}$  is the hydrostatic mass of the wet specimen and  $r_W T_X$  is the water density at a temperature  $T_X$ . Total porosity ( $\Phi_t$ ), open porosity to water and helium ( $\Phi_{H_2O}$ ;  $\Phi_{He}$ , respectively), closed porosity to water and helium ( $\Phi_{CH_2O}$ ;  $\Phi_{CHe}$ ), bulk density ( $\rho_B$ ), real density ( $\rho_R$ ), solid density ( $\rho_S$ ) were computed as:

$$\Phi_t = [(V_B - V_S) / V_B] \cdot 100$$

$$\Phi_{H_2O} = \{[(m_W - m_D) / \rho_W T_X] / V_B\} \cdot 100$$

$$\Phi_{He} = [(V_B - V_R) / V_B] \cdot 100$$

$$\Phi_{CH_2O} = \Phi_t - \Phi_{H_2O}$$

$$\Phi_{CHe} = \Phi_t - \Phi_{He}$$

$$\rho_S = m_D / V_S$$

$$\rho_R = m_D / V_R$$

$$\rho_B = m_D / V_B$$

The weight imbibition coefficient ( $IC_W$ ) and the saturation index (SI) were computed as:

$$IC_W = [(m_W - m_D) / m_D] \cdot 100$$

$$SI = (\Phi_{H_2O} / \Phi_{He}) = \{[(m_W - m_D) / \rho_W T_X] / V_O\} \cdot 100$$

## 4. Geological and geomorphological context

The area of the Pula-Sarroch plain, which is a coastal strip of the campidanese graben (Cherchi and Montadert, 1982), consisting of Paleozoic reliefs of eastern Sulcis. The yielding of these mountains has led to the formation of alluvial and slope deposits during the Quaternary glacial modeled along the fault surface to the east towards the sea, while downstream such deposits slope gently towards. The morphological differences are due to quaternary eustatic changes: the river terraces river to climate change. The elevations of the plain have no special heights but characterize the coastline with bays and headlands. The elevation in which Nora stands, from a geographical point of view, is originated from an ancient volcanic island connected to the mainland by a sandy pillow of modest size and shapes not particularly evident established through leveling of wind and waters.

The promontory on which the tower was built, presents a substrate made up of volcanic rocks formed by andesitic lavas and volcanic gray purple breccias belong to Oligo-Miocene volcanic cycle occurs in Sardinia between 32-11 Ma (Beccaluva et al., 1985, 1989). La Marmora (1840), who studied this area, described volcanic rocks alternating with beddings lithologically more compact defined respectively "conglomerates" and "lava". It has also highlighted the presence of zeolites and veins of calcium carbonate and quartz. In addition to various volcanic rock types found in the Nora area it is reported also the presence of Paleozoic granitoids, sandstones and clays of Cixerri fluvial-deltaic formation and quaternary marine and continental deposits.

## 5. Petrographic characterization

### 5.1 Distribution of lithologies on tower

The structure of the tower in the basal part (stepped area) consists of a series of three steps

made through the use of a 80% of blocks of andesite with size up to 50 cm, 15% of sedimentary rocks in blocks up to 30 cm and 5% of granitoids with predominantly sub-spherical forms probably attributable to fluvial blocks. In sloping walls used lithologies are the same than the basement but there is a higher frequency of use of sandstone (80% of the blocks) 15% volcanic rock and a 5% of granitoids. It should be specified that in the sloping walls there is the presence of a first row (fig. 5) of square and worked sandstone blocks (side about 40 cm) coming probably from the dismantling of an earlier building in the neighboring area of Nora. Over the first row until the light room instead it detects a chaotic presence of irregular stone blocks dimensionally and unworked whose size is about 1/5 of the sandstone blocks of the first row (fig. 6).



Fig. 5- First row of sandstone block

## 5.2 Physical and petrographic characteristics

The Oligo-Miocenic volcanic rocks used for the tower mainly consist in two facies. A first have mainly dacitic composition with porphyritic structure (I.P.=8-12%) with opaque crystals, plagioclase, orthopyroxenes, amphiboles, and  $\pm$  quarzo,  $\pm$  biotite in groundmass. This facies shows porosity value range from 18-20% in samples not altered to 20-26% in samples more altered, with values around 35% in the samples with strong physical decay by weathering. The bulk density varies from 2 to 2,1 g/cm<sup>3</sup>.

The Oligo-Miocenic volcanic rocks of Sardinia were widely used in Roman period for make tools (Antonelli et al., 2014) or for construction

materials. For example, are used for cavea of the Roman theatre of Nora (Melis and Columbu, 1998), near to the tower, extracting from volcanic structure of "Su Casteddu", north of Pula city.



Fig. 6- Andesites, granitoid rocks and sandstones in a external wall

A second volcanic facies consists in andesites, lati-andesites, with opaque phenocrysts, plagioclase, orthopyroxenes, amphiboles (Marchi et al., 2002). These rocks have a lower porosity (ranging within 10-20%) and so greater bulk density ( $>2,1$  g/cm<sup>3</sup>).

The sedimentary rocks show silico-clastic component with a particle size ranging from conglomerates to siltstones. The siltstones are reddish-purple and they come from a continental local formation (Cixerri). The basis of this formation was referred to the Middle Lutetian for the discovery of Carophyta and associations pollen (Pittau, 1979). Sandstones and conglomerates show quartz, feldspar, litic and andesitic clasts up to 1 cm of diameter. Often they have plane parallel layers and crossed lamination. The lithologies are represented by a high marine fossil content (fig. 7) (Ulzega & Ozer 1982). These rocks are derived from the Sardinian Tyrrhenian dock (Carmigniani et al., 1982) outcropping in different parts of the Nora area. These sedimentary rocks show greater primary porosity and variable secondary porosity, due to alteration processes of "cement" matrix.

The granitoid rocks instead consist in pink leucogranite with grit from fine to medium, for the presence of large pink crystals of potassium

feldspar and quartz. This rock is present in the high mountains northwest of Nora and belongs to the Hercynian basement. It arrives in the territory of Nora through some major rivers like Rio Pula and Rio Piscinamanna. The granitoid rocks, when not altered, have a low porosity (<10%).



Fig. 7- Macrofossils in tyrrhenian sandstones



Fig. 8- Andesitic stones into bedding mortars

Original mortars in Coltellazzo tower are difficult to identify because of the massive presence of modern mortars used in recent restoration. In addition to Portland cement (Fig. 11) were used at least 3 types of modern restoration mortars. However the original mortars were sampled and divided into three main types: 1) ashlar bedding mortars (Fig. 8), 2) arriccio/rinzaffo layer plasters, 3) finiture layer plasters (Fig. 9). All the mortars have exclusively a binder with lime composition with occasionally presence of lime-lumps. However, the mortars show a medium-high degree of

cohesion. The mortar aggregate consists mainly of quartz and feldspar crystals, and andesitic clasts with variable size that in the bedding mortars arrive to about 15 mm. Binder/aggregate ratio of ashlar bedding mortars sampled is variable (range: 0,3-0,7). In the plaster the binder/aggregate ratio is approximately 0,4-0,8.



Fig. 9- External plasters



Fig. 10- Residual plasters



Fig. 11- Restoration Portland cement

## 6. Discussion and conclusions

The petrographic analysis of the materials of the Coltellazzo tower show that the lithologies used come from local geological formations as often happens in the construction of historical buildings like this. The rocks used have very different compositions. So, the variable intrinsic petrophysical characteristics of the rocks (as their porosity and the degree of cohesion) affect on their decay, determining in time different macroscopic forms of alteration, that in the case of Coltellazzo tower, considered the distance to the sea (20 m) are more evident.

In sandstones and conglomeratic rocks we have decohesion processes of sediment due also to dissolution of carbonate matrix, with consequently alveolation processes, mainly in the side exposed to the prevailing wind.

In the volcanic rocks with dacitic composition in some cases are detected instead advanced stages of physical decay with processes of exfoliation and flaking, often due to hydric dilatation of these rocks (Columbu et al., 2014).

The granitoid rocks and andesites present no particular problem to decay. In volcanic rocks with andesitic composition, is present

occasionally exfoliation often sub-concentric to the outer surface of the ashlar, in part resulting from a pre-existing alteration. This alteration, due to marine aerosol and consequently to frequent cyclic salt crystallization-solubilization, is present mainly to the side exposed to the sea. On the side exposed to the north, are present biological patina (e.g., mosses, etc.).

The mortars of squared ashlars and irregular stone positioned in the first rows of the basal tower (mainly represented by reusing blocks of sandstone from the Punic-Roman site of Nora) are mostly a composition of lime, we do not find the presence aggregate pozzolanic. Where are the missing plaster (south side towards the sea, you can see these mortars only in depth between the segments, due to an obvious alteration.

The mortars of plaster are on the sides towards the north, while the south side, we observe various areas where missing. In this area these mortars are profoundly altered, with frequent detachment both the finishing layer, and the underlying layer of arriccio. It is evident the numerous restoration with the application of mortars recent age cement based, that certainly worsen the state of degradation generally present in the tower.

## References

- Antonelli F., Columbu S., de Vos Raaijmakers M., Andreoli M. (2014), *An archaeometric contribution to the study of ancient millstones from the Mulargia area (Sardinia, Italy) through new analytical data on volcanic raw material and archaeological items from Hellenistic and Roman North Africa*. Journal of Archaeological Science, Elsevier, Vol. 50, pp. 243–261. doi:10.1016/j.jas.2014.06.016
- Beccaluva L., Civetta L., Macciotta G., Ricci C.A. (1985), *Geochronology in Sardinia: results and problems*. Rend. Soc. It. Min. Petr., 40, pp. 57-72.
- Beccaluva L., Brotzu P., Macciotta G., Morbidelli L., Serri G., Traversa G. (1989), *Cainozoic tectono-magmatic evolution and inferred mantle sources in the Sardo-Tyrrhenian area*. In: Boriani A., Bonafede M., Piccardo G.B., Vai G.B. (Eds.), *The lithosphere in Italy*. Advances in Earth Science Research. Atti Conv. Acc. Naz. Lincei, 80, pp. 229-248.
- Carmignani L., Coccozza T., Ghezzi C., Pertusati P.C., Ricci C.A. (1982), *Lineamenti del basamento sardo*. Boll.Soc.Geol.It., Special Issue, Guida alla Geologia del Paleozoico Sardo. Guide Geologiche, pp. 11– 23.
- Cherchi & Montadert (1982), *The Oligo-Miocene Rift of Sardinia and early history of the western mediterranean basin*. Nature, 298, pp. 736-739.
- Columbu S., Giocada A., Lezzerini M., Marchi M. (2014), *Hydric dilatation of ignimbritic stones used in the church of Santa Maria di Otti (Oschiri, northern Sardinia, Italy)*. Ital. J. Geosci. (Boll. Soc. Geol. It.), Vol. 133, 1, pp. 149-160.
- Fois F. (1981), *Torri spagnole e forti piemontesi in Sardegna*. Ed. La Voce Sarda. Cagliari.
- La Marmora A. (1840), *Voyage en Sardaigne*, II (Antiquités), Paris
- La Marmora A. (1852), *Itinéraire de l'île de sardaigne*, tome i-iii, Turin, Frères bocca.

- Montaldo G. (1992), *Le torri costiere in Sardegna*. Ed. Carlo Delfino. Sassari.
- Marchi, M., Macciotta, G., Garau, A.M. (2002), *Cainozoic magmatism in Sardinia and its geodynamic significance*. Rend. Soc. Paleont. It., 1, pp. 343–348.
- Mele G. (2000), *Torri e cannoni. La difesa costiera in Sardegna nell'età moderna*. Ed. Edes. Sassari.
- Melis S., Columbu S. (1998), *Materiaux de construction en époque romaine et avec les ancennescarrières: l'exemple du theatre de Nora (Sardaigne SO, Italie)*. In: *La pierre dans la ville antique et médiéval - Analyse méthodologie et apports*, Argentoun sur Creuse, France. 29-31 Marzo 1998, pp. 103-117.
- Rassu M. (2000), *Guida alle torri e forti costieri della Sardegna*. Ed. Edes. Cagliari.
- Rassu M. (2005), *Sentinelle del mare. Le torri della difesa costiera della Sardegna*. Grafica del Parteolla Cagliari.
- Pillosu E. (1957), *Le torri litoranee in Sardegna*. Tipografia La Cartotecnica. Cagliari.
- Pillosu E. (1959), *Un inedito rapporto cinquecentesco sulla difesa costiera di Marco Antonio Camos* in *Nuovo bullettino bibliografico sardo e archivio delle tradizioni popolari*. Cagliari.
- Pittau P. (1979), *Palinologia e datazione della sezione di tanca aru nella valle del cixerri*. *boll. soc. paleont.*
- Ulzega A., Ozer A. (1982), *Comptes-Rendus de l'Excursion-Table rond sur le Tyrrhénien de la Sardaigne orientale*. INQUA. p. 110.



## **Petrographic and physical investigations on geomaterials for conservation of Las Plassas Castle (Marmilla, Sardinia, Italy)**

**Stefano Columbu<sup>a</sup>, Rita Teresa Melis<sup>a</sup>, Giorgio Franco Murru<sup>b</sup>, Giovanni Serreli<sup>c</sup>, Gabriella Ucheddu<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Cagliari, Italy, columbu@unica.it, <sup>b</sup>Centro di Documentazione e Comunicazione sul Castello di Marmilla e sulla civiltà rurale del Regno di Arborea tra il Basso Medioevo e l'Età Moderna (Las Plassas), Italy, <sup>c</sup>Istituto di Storia dell'Europa mediterranea, C.N.R. di Cagliari, Italy.

### **Abstract**

The Castle of Marmilla, located near the village of Las Plassas (central-Sardinia), represented a strategic military stronghold of great importance in the war between the kingdom of Arborea and the Aragonese Kingdom of Sardinia in the fourteenth century. Archaeological documents highlight the use, albeit partial, of some environments even in the modern age, during the times of feudal Sardinia (XV-XVI century), when the castle was an integral part of the possessions of the Barony of Las Plassas. It was used as a district prison until the nineteenth century. Built on top of a conical hill at 270 meters above sea level the castle has an irregular hexagonal shape, elongated along the north-west and south-east. Its foundations are excavated in a layer of Miocene sandstones and currently occupy the entire hilltop. What remains of the castle of Marmilla denotes a series of construction phases. A wide circle of walls delimiting the fortification of 550 square meters: inside there are the remains of a cistern and two towers, to the N and S sides, near the entrance. At present, the main tower and the walls, perimeter and internal, are preserved, albeit affected by a profound degradation, and they allow us to observe the construction techniques and choices made in the ongoing renovations, restorations and strengthening interventions. The structure is made of cantons sandstone cut with precision; at the base of the north tower was used ashlar stones. The cistern, located below ground level, is carved into the rock and covered with sandstone cantons; a second tank is located outside the masonry, near the northern side of the fortification.

By minero-petrographic and physical-mechanical analysis of geomaterials (i.e., stones, mortars) used in the castle construction, the alteration degree of the materials, in order to identify a correct restoration for conservation purposes, has been defined.

**Keywords:** Minero-petrographic analysis, Physical properties, Alteration, Sandstone

### **1. Introduzione storica**

Il Castrum Mamilla o Marmilla (Fig. 1), detto dal Fara Castrum Platearum e oggi noto come Castello di Las Plassas, è impiantato sulla sommità di una collina di forma conica (274 m s.l.), situata nelle vicinanze dell'abitato di Las Plassas nella regione storico-geografica di Marmilla che prese il nome dal castello

(Murru, 1988-89; Serreli, 1999-2000; Serreli, 2000, 1; Serreli, 2002).

Non si conosce la data esatta di erezione del castello che, unitamente a quelli di Arcuentu e di Monreale, costituiva la linea fortificata tra il Regno di Arborèa da quello di Càlari;

verosimilmente fu costruito subito dopo la nascita dello Stato verso il X secolo. Ma la sua importanza strategica confermata dagli avvenimenti storici dei secoli medievali e della prima età moderna, è da attribuire oltre che al presidio del confine meridionale del Regno arborese (Serreli, 2006; Serreli, 2010), anche al controllo della via di comunicazione lungo il Calarita flumen (Flumini Mannu) fra le pianure del Campidano e le montagne del Sarcidano e, soprattutto, della fertile pianura omonima da sempre ricca produttrice di cereali e leguminose (Murru, 1988-89). La documentazione storica ci conferma l'importanza strategica ed economica di questa regione, non a caso presidiata prima dalla reggia nuragica di Barumini e poi dal castello medievale; le recenti indagini geoarcheologiche, condotte dai proff. Rita Teresa Melis (Università di Cagliari), Charles French (Università di Cambridge) e Federica Sulas (ISEM CNR), confermano un intenso

utilizzo agricolo, senza soluzioni di continuità, della fertile pianura controllata dal castello.

Il Castrum compare per la prima volta nella documentazione storica tra il 1168 e il 1172, quando il re Barisone I di Arborea s'impegnava a cedere in pegno i castelli di Arcuentu e di Marmilla alla Repubblica di Genova per il debito contratto in seguito agli accordi per farsi incoronare rex Sardiniae da Federico Barbarossa (Serreli, 2000; Serreli, 2003). La fortezza rimase in mani liguri sino al 1195, anno in cui il re calaritano Guglielmo-Salusio IV invase il territorio arborese. Terminato il conflitto, il 30 ottobre 1206 le frontiere fra i due Stati furono ridefinite ma il castello rimase in mani arborensi; infatti, quando nel 1228 il sovrano di Arborèa Pietro II fece un'ampia donazione ai monaci Benedettini, fra i testimoni viene nominato Guantini de Zori castellanu de Marmilla, il quale rivestì questa carica almeno fino al 1237 (Murru, 1992; Serreli, 2000, 2).



Fig. 1- Vista aerea del Castello Marmilla (noto anche col nome di Castello di Las Plassas)



A esperte maestranze pisane sono attribuiti i consistenti restauri che, tra la fine del XIII e gli inizi del XIV secolo, interessarono le strutture del castello le quali avevano subito danni a causa delle frane della collina argillosa, ma forse anche a causa di una campagna militare con cui Nino Visconti nel 1297 cercò di recuperare il Regno di Gallura. Questo restauro è accostabile per tecnica costruttiva alla torre di S. Cristoforo di Oristano, del 1290. Intorno al 1304, per un breve periodo, il castello passò sotto il controllo dei Pisani. Tornò poi sotto la potestà del Regno di Arborèa, visto il trattato di alleanza del 1323 fra i due re Ugone II de Bas-Serra e Giacomo II della Corona d'Aragona è enumerato fra i possessi arborensi (Murru, 1988-89; Serreli, 2003).

Nel 1331 Ugone II nominò il suo secondogenito Mariano de Bas Serra (futuro Mariano IV) signore di Marmilla e conte di Goceano; con questa carica il principe, futuro re, fin dal 1340 iniziò una serie di azioni di guerriglia contro il Regno di 'Sardegna e Corsica' aggregato alla Corona d'Aragona, mettendo in discussione l'alleanza siglata da suo padre; in questi anni il castellano di Marmilla è tale Gonnarius de Sogiu.

L'alleanza fra il Regno di Arborèa e il Regno di Sardegna presto si ruppe definitivamente, e agli inizi di settembre del 1353 le mudas guerriere di Mariano IV, comandate fra gli altri da Cino de Zori, già castellano di Marmilla, invasero il calaritano. Nelle trattative di pace che seguirono a Sanluri l'11 luglio 1355, Pietro il Cerimonioso chiese che a capo dei castelli di Montiverro e Marmilla fossero posti due castellani di nazionalità catalana o aragonese prestanti a lui giuramento di vassallaggio; ma Mariano IV non ottemperò mai a quanto pattuito (Serreli, 2000, 2).

Ritroviamo ancora il castello di Las Plassas nel 1388, nel documento riguardante il trattato di pace stipulato tra Eleonora d'Arborea e il nuovo re del Regno di Sardegna Giovanni I il Cacciatore (castellano era allora Nicolao Longu). Alcuni mesi dopo la battaglia di Sanluri del 1409, dopo aver resistito alcuni mesi, il castello entrò a far parte del Regno di

Sardegna. I governanti iberici provvidero subito a rifornirlo e dotarlo di quanto necessario alla difesa e, nell'ambito di una riorganizzazione dell'apparato difensivo, ai castelli di Monreale e Marmilla, ritenuti di primaria importanza per il controllo del meridione dell'isola, veniva assegnata la maggior parte delle risorse stanziare.

Nel 1412 il castello venne affidato al fedele castellano Gondissalvo de Carmona. Già il 9 gennaio 1412 il governatore del Capo di Cagliari e Gallura, Berengario Carròs conte di Quirra, ordinava all'amministratore Pietro Bernes di rifornire «...los castells de Munt Reyal, de Marmilla e de Sentllurj...» di grano, vino, aceto, olio, legumi e altre vettovaglie e di quant'altro avessero avuto bisogno; lo stesso governatore, l'11 febbraio 1413, reiterò l'urgente richiesta, specificando che i castelli in questione avevano bisogno di quattro casse di chiavistelli, una balestra, sei dozzine di corde di balestra, due giare d'olio, tre starelli di legumi, milleduecento mazze di aglio e acqua per cuocere alimenti (Serreli, 2003, 1; Serreli, 2010). In quegli anni Berengario Carròs teneva occupata militarmente la Marmilla con il pretesto di difenderla dal sovrano di Arborèa, Guglielmo di Narbona-Bas. In realtà, il Carròs aspirava ad averla in concessione feudale, tanto che nel *Llibre de Registre dels Privileges del Marquesat de Quirra*, del 1504, si legge che il «castro de Les Places» e la «villa de Places» appartenevano sin dal 1414 a Berengario (Serreli, 2000, 2).

Intanto la Marmilla era richiesta in feudo anche da Luigi de Pontos, governatore del Capo di Cagliari e Gallura dal 1417 e viceré nel 1418; ma inutilmente. Nel 1415-16 il nuovo sovrano Alfonso il Magnanimo pensò di infeudare il castello di Marmilla a Garçia de Ferrera, cavaliere barcellonese giunto nell'isola al seguito di Pietro Torrelles; ma, con lettere del 1416 e 1417, i consiglieri di Cagliari si opposero con decisione, affermando che tali territori appartenevano alla loro Città in virtù di privilegi concessi da Pietro il Cerimonioso durante il Parlamento del 1355, confermati nel 1366, per i quali non si potevano concedere o alienare ad alcuno terre

del Patrimonio regio ricadenti nella giurisdizione del Capo di Cagliari-Gallura (in sostanza, gli abitanti della capitale del Regno non volevano privarsi delle alte risorse che la Marmilla garantiva loro). Così, Garçia de Ferrera morì due anni dopo, senza essere entrato in possesso del suo bene.

Nel 1417, l'ufficio di castellano venne affidato a Alfonso Perç di Valladolid, un militare che rifiutava la giurisdizione del governatore, accendendo una lunga vertenza superata solo vent'anni dopo, quando il 14 giugno 1437 il re Alfonso il Magnanimo emanò un documento di conferma in favore del marchese di Oristano, Antonio Cubello, circa i feudi, i privilegi e le concessioni fatte al padre Leonardo nel 1410 (oltre al marchesato di Oristano e al contado di Gocèano, erano confermate al Cubello e alla sua discendenza «castrum Montis Regalis et castrum Marmillae, nec minus villas, curatorias, terras, tenimenta et pertinentias civitatum et castrorum praedictorum»). In realtà il castello restò sempre nelle pertinenze dei feudatari che

controllavano il feudo di Las Plassas (i de Moncada dal 1421; i Besalù dal 1458; gli Zapata dal 1541 all'abolizione del feudalesimo nel 1839, Serreli, 2000, 2).

In questi secoli venne meno l'importanza strategica della fortezza che rimase parzialmente attiva come carcere della Baronìa di Las Plassas, fino agli inizi del XIX secolo.

## 2. Gli studi e l'intervento archeologico

La struttura architettonica del Castello di Marmilla (Fig. 2) domina la piana omonima e ha sempre suscitato l'interesse degli studiosi.

Il castello fu oggetto di analisi delle strutture murarie fuori terra alla fine degli anni '80 del XX sec. Il prezioso studio portò all'individuazione di più fasi costruttive e importanti restauri che interessarono sia i perimetrali che la torre principale a Nord del mastio, individuando una cronologia relativa compresa tra il XIII e il XVI sec. (Murru, 1988-89).

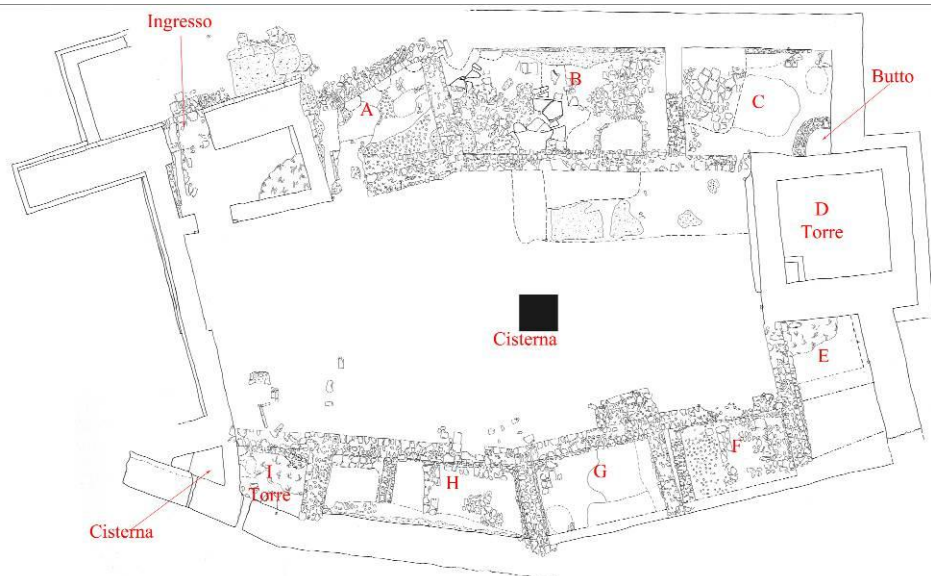


Fig. 2- Planimetria del Castello Marmilla con suddivisione degli originari ambienti

A questo lavoro di analisi strutturale, nel 2000 seguirono i lavori di restauro e ripristino dei

perimetrali Nord, Ovest e Sud, nonché la rimozione dei crolli su tutta l'area che portò

alla definizione planimetrica del castello individuando così un'area di circa 550 mq e una planimetria di forma esagonale allungata. Il cassero è caratterizzato da una corte centrale o piazza d'armi, dov'è ubicata una cisterna ipogeica di notevoli dimensioni con pianta quadrangolare, dotata di una copertura a botte.

Sono state individuate tre torri (Fig. 2): quella denominata D è posizionata a Nord; la seconda è ricavata dall'andamento semicircolare dell'incontro del perimetrale Est e quello Sud (ambiente I), mentre la terza è adiacente all'ingresso. I perimetrali non presentano nessun affaccio verso l'esterno, le aperture degli ambienti si aprono tutte sulla corte centrale o piazza d'armi. Nel 2007, considerato l'interesse del monumento, l'amministrazione comunale di Las Plassas, in accordo con la Soprintendenza archeologica, avviò la prima campagna di scavo archeologico all'interno del castello. Dati i tempi ristretti, non tutti gli ambienti furono indagati esaurientemente. Ogni ambiente è identificato con una lettera e il percorso avviene in senso orario (Fig. 2).



Fig. 3- Vista degli scavi degli ambienti A (vano in lontananza) e B (in primo piano).

Il lavoro ha permesso di individuare la funzione di alcuni ambienti e i relativi piani di frequentazione. L'ambiente denominato B (Fig. 3), probabilmente tra il XIII e il XIV secolo è stato adibito a "fucina"; presenta una struttura interrata di forma ellittica, con fondo leggermente concavo. La struttura presenta evidenti tracce di bruciato dovute a un ripetuto contatto con le alte temperature. Il fondo è costituito da strati di battuto argilloso ben

compattati, alternati a strati di carboni e frammenti ossei in parte combusti. Sul fondo non sono state trovate tracce di metallo fuso o scorie di lavorazione dei metalli ma la pavimentazione in acciottolato dell'ambiente presenta sulla superficie chiazze di materiale ferroso e questo ha fatto ipotizzare che la struttura sia servita in qualche processo di lavorazione dei metalli.

Di particolare interesse archeologico è il vano adiacente, denominato C, dove nell'angolo di NE è stato individuato un immondezzaio medievale, contenuto all'interno di una struttura muraria con andamento semicircolare. Il "butto" ha restituito resti di pasto (ossa, squame di pesce e gusci d'uova) e un notevole quantitativo di ceramiche smaltate acrome databili tra il XIV e inizio del XV sec. (Carrada, 2003).

Sull'altro lato della corte ad Est è stata individuata la cucina (vano G). Il piano di calpestio è costituito da terra argillosa di colore giallo, caratterizzato da notevoli tracce di focolari (ceneri e carboni) e ha restituito piccole quantità di ceramiche grezze da fuoco. Risulta di notevole interesse archeologico l'ambiente adiacente di Sud Est, denominato H, in parte ipogeico e ha subito nel tempo numerosi vicissitudini costruttive e funzionali. Data l'esposizione a SE, è ben ventilato, caratteristica che fa ipotizzare un utilizzo nel medioevo come magazzino per lo stoccaggio di derrate alimentari.

### 3. Inquadramento geologico-geomorfologico dell'area

Il quadro geologico dell'area (Fig. 4), dove sorge il Castello Marmilla, è caratterizzata da un substrato rappresentato dalla successione sedimentaria miocenica della Formazione della Marmilla (Cherchi, 1985).

Questa è costituita da un'alternanza di siltiti e arenarie, marne siltitiche con abbondante contenuto in foraminiferi e altri organismi planctonici. Talvolta si rinvencono bancate di arenarie medio-grossolane e fini. Nei livelli arenacei sono presenti elementi vulcanogenici, generalmente con minerali quali biotiti e feldspati.



Fig. 4- a) Localizzazione del Castello Marmilla nella Sardegna centro meridionale in prossimità del paese di Las Plassas; b) schema geologico dell'area oggetto di studio con relativa legenda delle principali litologie presenti

La monotonia della successione è interrotta dalla variazione degli spessori dei livelli arenacei e marnosi, oppure per l'abbondanza di minerali di origine vulcanica. Sono inoltre frequenti banchi di arenarie grossolane a forte componente vulcano-clastica e scarsa cementazione carbonatica (tufiti arenacee) associate a livelli di tufi cineritici contenenti localmente pomici alterate. Depositi alluvionali sono presenti lungo la piana alluvionale dei principali corsi d'acqua e lungo i letti attuali.



Fig. 5- Collina di Las Plassas, su cui si erge il Castello Marmilla, circondata da rilievi a cuestas.

Il contesto geomorfologico dell'area è caratterizzato da colline isolate a forma di cuestas (Fig. 5) con versanti a gradoni dove affiorano le testate degli strati dei litotipi della successione sedimentaria miocenica.

#### 4. Caratterizzazione dei materiali e metodologie di studio

##### 4.1 Obiettivi

Il presente lavoro verte sullo studio dei geomateriali utilizzate per la costruzione del castello di Marmilla.

Tra gli scopi della ricerca, l'interesse volge allo studio dei processi di alterazione sia di tipo fisico che chimico che interessano alcune litologie facilmente attaccabili dal degrado (e.g., vulcaniti pomiceo-cineritiche; Columbu et al., 2014; Coroneo & Columbu, 2010; Macchiotta et al., 2001), e le malte utilizzate nei vari originari ambienti del castello. Al momento, le indagini (attualmente in corso) si rivolgono in modo specifico alle malte di allettamento dei conci regolari ed informi e degli intonaci (Fig. 6) delle murature degli ambienti I (torre) e H (probabile magazzino per le derrate alimentari; Fig. 2). Questo vano, in parte ipogeico, risulta essere di particolare interesse in quanto ha restituito una cronologia abbastanza precisa degli elevati, compresa tra il XII e il XVI secolo. E' un ambiente che ha subito nel tempo numerosi interventi di restauro, tuttora ben leggibili grazie alle differenti tessiture murarie impiegate, diventa conseguentemente un ottimo caso-studio per verificare le variazioni composizionali nel tempo delle malte e le diverse tecnologie costruttive impiegate. Inoltre, l'analisi anche soltanto dei rapporti di miscelazione tra aggregato e legante, così come di alcuni componenti dell'aggregato possono fornire informazioni utili sui cambi (anche in tempi relativamente brevi) delle maestranze che ha lavorato sulla edificazione del castello.



Fig. 6- Tessitura muraria dove sono visibili le malte di allettamento, gli intonaci e le litologie.

#### 4.2 Materiali e metodi analitici

Delle diverse litologie e delle malte presenti nelle murature della struttura (Fig. 6) sono stati prelevati campioni di dimensioni centimetriche (in alcuni casi ancora integri), su cui eseguire le analisi minero-petrografiche e fisiche. Il campionamento delle malte è stato impostato secondo criteri di vario genere: quota dal piano inferiore (calpestabile) del vano H (Fig. 2), funzione diversa nell'ambito della struttura (malta di allettamento, d'intonaco, etc.), grado di alterazione, varietà compositiva determinata attraverso analisi macroscopica, profondità orizzontale (corrispondente ai diversi strati di finitura nel caso degli intonaci). Questo metodo di campionamento consente di evidenziare le probabili variazioni composizionali (tipo di aggregato, rapporto legante/aggregato, etc.) delle malte in relazione alle diverse fasi di costruzione e/o a cambiamenti nel tempo delle maestranze o delle tecnologie costruttive (Columbu et al., 2015). Di ogni campione in laboratorio sono stati realizzati:

- provini pseudo-prismatici (con dimensione media <20 mm) su cui determinare le proprietà fisiche (densità reale ed apparente, porosità, assorbimento d'acqua per immersione, indice di saturazione, resistenza meccanica, etc);
- sezioni sottili con spessore di circa 30 micron per la determinazione mediante microscopio polarizzatore delle caratteristiche petrografiche dell'aggregato delle malte e delle varie litologie (gli aspetti micro-strutturali e tessiturali, la composizione mineralogica);
- campioni macinati per l'eventuali analisi chimiche mediante spettrometro per

fluorescenza a raggi X (XRF) e le analisi diffrattometriche (XRD).

Per le prove fisiche, sono stati utilizzati un picnometro ad elio (modello Ultrapycnometer 1000, Quantachrome Instruments), una bilancia analitica idrostatica per le masse sature e secche e un Point Load Tester.

#### 5. Discussione dei risultati e conclusioni

L'indagine archeologica, seppure non completamente esaustiva degli ambienti del Castello Marmilla, ha consentito la comparazione dei dati scientifici emersi dallo studio delle strutture murarie e lo studio preliminare dei materiali archeologici rinvenuti in fase di scavo. L'analisi dei dati ha evidenziato un utilizzo continuativo del maniero in un periodo tra il XII e il XVI secolo, del tutto compatibile con quanto affermano le fonti. Gli oggetti più significativi fanno parte di un suggestivo percorso museale multimediale, all'interno del MudA di Las Plassas, dove il visitatore può immergersi in aspetti della vita nel medioevo arborense e nel castello di Marmilla.

L'analisi geomorfologica del territorio intorno al Castello Marmilla ha evidenziato un'area caratterizzata da colline isolate a forma di cuestas con versanti a gradoni dove affiorano le testate degli strati dei litotipi della successione sedimentaria miocenica affiorante nella zona. Particolarmente caratteristica è la forma perfettamente conica dove sorge il castello, testimone dei processi di erosione che hanno interessato tutta l'area durante il Plio-Pleistocene. I processi di erosione dei versanti della collina sono legati al dilavamento delle acque superficiali e ai processi gravitativi che hanno causato piccole frane di scivolamento. Questi fenomeni resi più intensi dall'uso agricolo, hanno causato una maggiore erosione dell'alto e medio versante e depositi colluviali nel basso versante. Questi processi sono anche la causa dell'arretramento per frane del banco di arenarie su cui poggia il castello determinando conseguentemente un dissesto strutturale (già a partire dall'epoca storica) con arretramento della struttura. Lo studio preliminare delle malte di allettamento e d'intonaco delle murature degli

ambienti H ed I del castello, rispettivamente riferiti al probabile magazzino di derrate alimentari e ad una delle tre torri, ha evidenziato la presenza di malte di allettamento in alcuni casi fortemente alterate, soprattutto quelle posizionate nelle parti basali della struttura, con un legante di scarsa consistenza e conseguenti

basse resistenze meccaniche. Nella realizzazione degli intonaci sono stati utilizzati due diversi impasti con differenti funzioni: uno per lo strato di arriccio (in alcuni casi anche di rinzafo) ed un impasto più omogeneo composizionalmente per lo strato di finitura.

## References

- Carrada F. (2003). *Studio preliminare dei reperti dal castello di Marmilla (Las Plassas, Cagliari)*, in Roccas. Aspetti del sistema di fortificazione in Sardegna (Atti degli Incontri sui Castelli in Sardegna (2002) dell'Arxiu de Tradicions), a cura di Sara Chirra, Oristano, pp. 77-96.
- Columbu S., Gioncada, A., Lezzerini, M., Marchi, M. (2014). *Hydric dilatation of ignimbritic stones used in the church of Santa Maria di Otti (Oschiri, northern Sardinia, Italy)*. Ital. J. Geosci. (Boll. Soc. Geol. It.), Vol. 133, 1, pp. 149-160.
- Columbu S., Sitzia F., Verdiani G. (2015). *Contribution of petrophysical analysis and 3D digital survey in the archaeometric investigations of the Emperor Hadrian's Baths (Tivoli, Italy)*. Rendiconti Lincei, Springer. In press
- Coroneo R., Columbu S. (2010). *Sant'Antioco di Bisarcio (Ozieri): la cattedrale romanica e i materiali costruttivi*. Archeoarte, vol. 1, p. 145-173, ISSN: 2039-4543, doi: DOI: 10.4429/j.arart.2010.01.10
- Coroneo R. (1993). *Architettura romanica dalla metà del Mille al primo '300*, collana "Storia dell'arte in Sardegna", Nuoro, Ilisso, sch. P. 174.
- Macciotta G., Bertorino G., Caredda A., Columbu S., Coroneo R., Franceschelli M., Marchi M., Rescio S. (2001). *The S. Antioco of Bisarcio Basilica (NE Sardinia, Italy): water-rock interaction in ignimbrite monument decay*. In: WRI-10, Cidu Ed., Swets & Zeitlinger, Lisse, vol.1, p. 415-418.
- Murru G.F. (1988-89). *Il castello di Marmilla o Las Plassas. Cenni storici e architettonici*, in "Studi Sardi", XXIX, pp. 393-424.
- Murru G.F. (1992). *Un mucchio di rovine ricche di storia*, in *F. Fois Castelli della Sardegna Medioevale*, a cura di B. Fois, Cinisello Balsamo, Amilcare Pizzi, p. 144.
- Serrelì G. (1999-2000). *Las Plassas. Un'insediamento rurale tra l'Età Antica ed il Medioevo*, in «Almanacco Gallurese» n° 7, pp. 60-63.
- Serrelì G. (2000, 1). *Il periodo giudicale*, in *Dentro la Marmilla*. Amb. Storia Cult., Dolianova, pp. 35-43.
- Serrelì G. (2000, 2). *Las Plassas. Le origini e la storia*, Serramanna.
- Serrelì G. (2002). *Il rinvenimento di un'iscrizione dedicatoria dei pagani Uneritani a Las Plassas, XIV volume de L'Africa Romana* (Atti Convegno Internazionale, Sassari 7-10 dicembre 2000), a cura di M. Khanoussi, P. Ruggeri e C. Vismara, Carocci Editore, Roma, III vol., pp. 1787-1793.
- Serrelì G. (2003, 1). *Rifornimenti ai castelli di Sanluri, Monreale e Marmilla o Las Las Plassas tra il 1412 e il 1413*, in *Aragonensia*. Quaderno di studi sardo-catalani, Dolianova, pp. 11-15.
- Serrelì G. (2003, 2). *Il castello di Marmilla a Las Plassas in Roccas. Aspetti del sistema di fortificazione in Sardegna*, a cura di Sara Chirra, Oristano, pp. 71-76.
- Serrelì G. (2004). *Las Plassas nella Guida ai 20 Comuni - Sa Corona Arrùbia*, Bolzano, pp. 74-83.
- Serrelì G. (2006). *Tutti i castelli dei quattro Regni*, in «Darwin. Quaderni» n. 1 – Archeologia in Sardegna, Roma, pp. 104-109.
- Serrelì G. (2010). *La frontiera meridionale del Regno giudicale d'Arborea: un'area strategica di fondamentale importanza per la storia medievale sarda*, in "RiMe. Rivista dell'Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea" n. 4.

## Alteration processes of geomaterials used on the pentagonal tower of Serravalle Castle (central-west Sardinia, Italy)

Stefano Columbu<sup>a</sup>, Paola Meloni<sup>b</sup>

Università degli Studi di Cagliari, Cagliari, Italy, <sup>a</sup>columbus@unica.it, <sup>b</sup>meloni@unica.it

### Abstract

The pentagonal tower belong to medieval Serravalle castle area (81 m. above sea level), near the mouth of the Temo River. The castle is important medieval fortifications of Sardinia and was built in various stages. The oldest part was constructed by Marchesi Malaspina of Villafranca which arrived in Sardinia at the 12th century (1112-1121). The earliest fortification was the four corner towers about 10 m tall, linked by a thick wall. The pentagonal tower, located in the western corner of the boundary dates about 1330, probably was consisted of two storeys with wooden beams, now missing, and one stone one with a longitudinal arch. In the structure was used local volcanic rocks (i.e., pyroclastites) belonging to the Oligo-Miocenic volcanic cycle of Sardinia (32-11 Ma). According to De La Roche classification (1980), the pyroclastic rocks have a composition varying from dacite to rhyolite and show a porphyritic structure (I.P. from 10 to 20%) for phenocrystals of opaque (ilmenite, magnetite and/or titanomagnetite), plagioclase,  $\pm$  biotite, and rare hornblend and quartz. Two main type of volcanics are present with different physical properties (porosity, density, etc.) and petro-volcanological characteristics (e.g., welding degree): cineritic pyroclastites, little welded, with average values of open porosity and bulk density of  $36.3\pm 2.6\%$  and  $1.50\pm 0.07$  g/cm<sup>3</sup>, respectively; lava-like ignimbrites, from medium to high welded, and average values of open porosity and bulk density of  $22.5\pm 5.9\%$  and  $1.99\pm 0.15$  g/cm<sup>3</sup>, respectively. As function of these different features and extremely heterogeneous, due to variable incidence of pumice, lithic- and crystal-clasts, the alteration is present mainly on volcanics with low welding and exposed to the sea-winds. Due to marine aerosol, salt efflorescences are present. These latter, together thermal and hydric cyclic dilatation, lead to various macroscopic physical alterations (decohesion, chromatic alteration, pitting, exfoliation, flaking, alveolation, differential degradation between the lithic-clasts and the vitreous matrix).

**Keywords:** tower fortification, decay, alteration, pyroclastites.

### 1. Introduction

The medieval castle of Serravalle (Fig.1), located at the top of the hill of the same name (81 m. above sea level), near the mouth of the Temo River, is one of the best-known medieval fortifications in Sardinia. The construction of the oldest part of the castle (according to Giovanni F.Fara, bishop of Bosa in the late sixteenth century), is attributed to the Marchesi Malaspina di Villafranca, on their arrival in Sardinia, and is

dated to the beginning of the 12th century (1112-1121; Angius, 1831). Recent studies, however, tend to shift both the arrival of the Malaspina and the birth of the castle to the following century. They founded the new town of Bosa, moving the original nucleus called Bosa vetus two kilometres downhill; thus the late medieval village of Sa Costa (which makes up the historical centre of present-day Bosa) began to

develop; it still exerts considerable historical fascination.



Fig. 1- Actually photo of plan of Serravalle Castle (Bosa, central-west Sardinia, Italy)

According to studies undertaken by Raymond Paper Raspi and Foiso Fois, from an architectural point of view, the complex was built in stages, starting in the second decade of the twelfth century. The construction of the first fortification followed the implementation of the four towers cantonal high about 10 m, connected by a thick wall, with a similar pattern to that of the castle of S. Michele in Cagliari. Of these towers remained almost intact only one: that of the west edge (Spanu, 1831). One of the most important moments can be identified in the construction, attributed to Giovanni Capula, the "Mastio" Tower (Fig. 2) of the Serravalle castle to replace north cantonal tower, in the early fourteenth century, it is likely that ' additional fortification was built by the Pisani in order to counter the Aragonese invasion of the island, as is suggested by comparisons with similar buildings in Cagliari (tower of 'Elephant' and San Pancrazio tower), it probably housed the garrison commander of defense of the castle and his most trusted men.

This tower is the real mastio of the fortification, is built in part with pyroclastic rocks of ocher and light, in part, with blocks of ignimbrite purplish, used for the construction of ashlar at the base of the tower.

Three wooden antlers and two masonry-vaults allowed operations from the slits.



Fig. 2- "Mastio" tower of Serravalle Castle.

Outside, on the north side, they were placed in an unknown time, two ashlar with heraldic coats of arms (one of which probably with the weapons of the Spanish feudal lord Giovanni di Villamarí), restored with the tower at the end of the last century. Later, to defend the castle, the walls were raised (are still readable in the walls of the north side of the battlements occluded following the elevation) and was also expanded with the creation of a second wall structure forming a trapezoid.

Angles west and south of the new boundary-wall took on the form of pentagonal towers of the same height of the wall. In this way the complex reached the perimeter 300 m, enclosing an area of over one hectare. Can be traced back to this period, around 1330, the elevation of the pentagonal tower, object of study of this work, situated in the west of the boundary-wall.

## 2. The pentagonal tower

The tower was built in pyroclastite grey with four horizontal bands of purple ignimbrite (Figs. 3, 4); it probably consisted of two levels, one of which is a wooden beams, now absent, and a stone-vaulted arched. On the first floor two doors architraved allowed passage of soldiers to patrol steps arranged along the wall that connects all the towers (Spanu, 1981). On the second floor there are two louvers: one facing south overlooking the river Temo, the other facing north with views of the estuary and the port.





Fig. 3- View from NW of pentagonal tower.

Other major changes (such as the construction of three stands with embankment to the location of firearms) were decided by the feudal lords Pietro Ledesma in 1433 and Giovanni di Villamarí, admiral of the Aragonese fleet, since 1468. Within the walls, the parade ground of the castle, perhaps incorporated early age Aragonese, was built in the fourteenth century church of San Giovanni, and St. Andrea (today's NS Regnos Altos), recently restored. In a tempera French seventeenth century, the fort now seems complete, and the city is welded to the castle by an imposing city walls (are relevant traces that can be seen on the eastern side), descending from the top of the hill along the two staircases extreme, guarding the village to the river. The beginning of the decline of the castle is documented in 1571. In the Spanish Parliament in 1575, the representatives of citizens urged an action to restore the fortifications. In the last century, the city walls were torn down and began, according to the indications of new urban instruments (the so-called "Plan ornate"), the building development towards the sea. The castle was then variously reworked, with the restoration Filippo Vivanet and Dionigi Scano (1893), which mainly concerned the master

tower. In our century, the castle has undergone numerous restorations made, in most cases, by the Department of National Heritage Monumental of Sassari. Recently (since 1999) were performed restorations of some parts of the walls.



Fig. 4- View from SE of pentagonal tower.

### 3. Sampling and analytical methods

From the pentagonal tower were collected about twenty samples of welded and light welded pyroclastites with different characteristics.

The rock fragments were sampled according to different heights in the facade of tower and with different decay degree. This method allows to highlight the probable change of materials related to various construction phases. Then each sample were worked in laboratory and are made: pseudo-prismatic specimens on which to determine the physical properties (density, porosity, water absorption, saturation index, etc.); thin sections with a thickness around 30  $\mu\text{m}$  for petrographic determinations of mineralogical composition by optical polarised microscopy.

## 4. Results

### 4.1 The pyroclastic rocks

The tower, which probably consisted of two storeys with wooden beams, now missing, and one stone one with a longitudinal arch, was built using pyroclastic rocks belonging to the Oligo-Miocenic volcanic cycle (Beccaluva et al., 1989; Columbu et al., 2011; Coulon, 1977; Cherchi & Montadert, 1982; Dostal et al., 1982; Lecca et al., 1997) occurring in Sardinia between 32 and 11 million years ago (Beccaluva et al., 1985; Savelli et al., 1979). These volcanic rocks are used in different historic periods in Sardinia for construction of monuments from Roman to medieval (Melis & Columbu, 1998; Columbu et al., 2014b, 2015) or for ancient tools (i.e., Roman millstones made in Sardinia and exported in north-Africa; Antonelli et al., 2014).

The analyses macroscopic and microscopic showed the presence of four rock types with different petro-volcanologic characteristics:

- strongly welded pyroclastites, with deep purple colour, (called FS), type lava-like ignimbrite;
- welded pyroclastites, light purple or pink, (S), type ignimbrite;
- medium-low welded pyroclastites, gray-green, (P1, P2), type pumice-cinerite;
- lightly welded pyroclastites, grey-green, (P3), with the same matrix of the preceding P1 and P2, but with a higher percentage of lithic and pumice, type pumice-cinerite.

### 4.2 The alteration processes and its macroscopic forms

The volcanic rocks of the pentagonal tower, as demonstrated by some studies (Columbu et al., 2013, 2014b; Coroneo & Columbu, 2010; Macciotta et al., 2001), show mainly a physical decay. Considering the high porosity (30-45%), in majority of cases this decay is concentrated in the basal parts of structures, due to the presence of circulating solutions, often characterized by the presence of salts. For these reasons, especially if close to the sea, this process continues the process of absorption / desorption of salt solutions, associated with crystallization

of salts, it causes evident alterations in the material surface.

Moreover, as evidenced by some scientific works (Columbu et al., 2014a; Lopez-Doncel et al., 2012; Weiss et al., 2004), the same absorption of water causes a dilation hygroscopic and water of volcanic rocks with consequent pressure between the ashlar of masonry-wall. All these degradation processes are manifested then with various macroscopic forms of alteration.

The most common ones in the tower are:

- alveolation, with formation of alveoli with geometry (shape, size, depth, etc.) variable;
- exfoliation, usually sub-parallel to the surfaces of the facades, but also with orientations according to preferential directions of anisotropy of volcanics (e.g., flow or stratification planes of these volcanic deposits);
- differential alteration, where components are present more resistant to alteration (e.g., lithic, mineralogical clasts) immersed in a glassy matrix less resistant;
- decohesion and disaggregation, especially among micro-fragments of glassy matrix or internally in the case of volcanic pumice with low welding. In smaller percentage are found pitting, evident chromatic alteration and biological patinas.

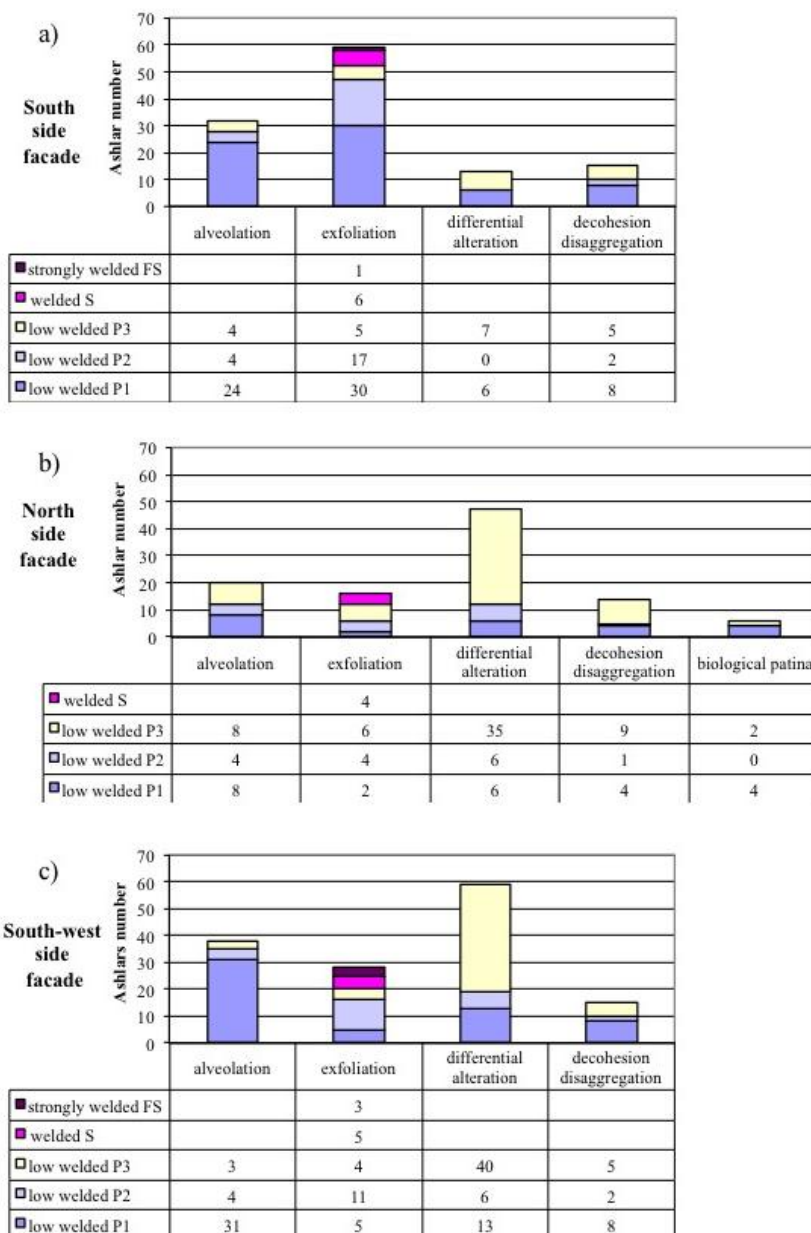
The distribution of these alteration forms is not random, but is linked to both the petrophysical characteristics of the rock and the exposure, to the main agent of weathering: the wind (especially to the north) and the marine aerosol.

Also the degree of physical alteration depends largely on the petrographic-physical characteristics of pyroclastites:

- welded (S) and strongly welded (FS), characterized by lower porosity values show understandably a slightly physical alteration and some forms (i.e., alveolation) are never found;
- slightly to normally welded (P1, P2, P3) show a greater alteration degree, in some cases with the disintegration of ashlar.

For to evidence better the decay distribution, for each side of the tower it is made a series of histograms (Figs. 5 a, b, c, d, e) showing on the abscissa the decay forms most typical and in

ordinate the number of the ashlar affected by decay; also for any alterations they have distinguished the rock types affected.



Figs. 5 a, b, c- Distribution of macroscopic physical alteration forms on the south side (a), north side (b) and south-west side (c) of pentagonal tower of Serravalle castle (Bosa).

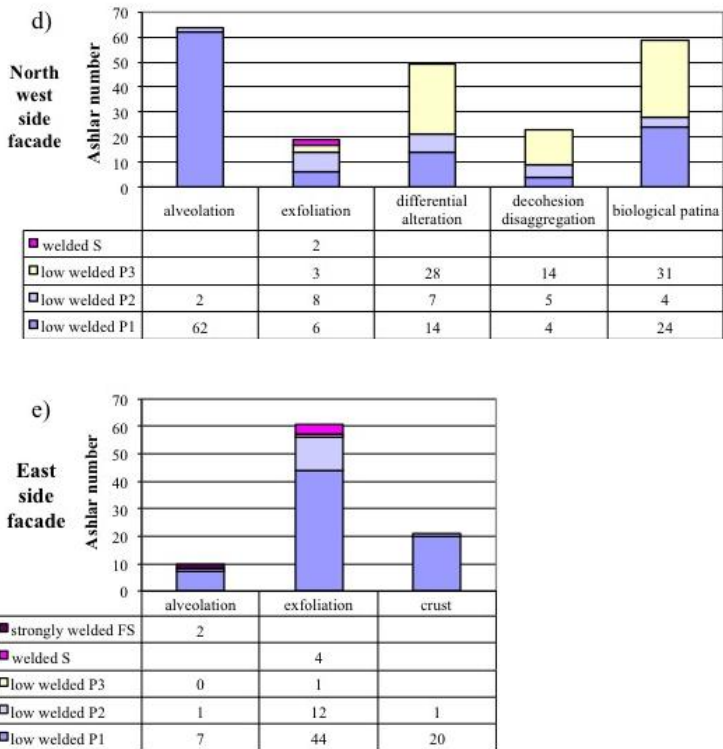


Fig. 5 d, e- Distribution of macroscopic physical alteration forms on the north-west side (d) and east side (e) of pentagonal tower of Serravalle castle (Bosa).

### 5. Discussion and conclusions

The decay is mainly physical type, apparently they not now found chemical alterations, probably because the physical process is faster than the chemical transformation for which is not seen.

The results of macroscopic analysis of tower facades show that in the welded and strongly welded pyroclastites (lava-like ignimbrite) the alveolation is absent and the exfoliations and differential alteration are rare, however always superficial, sometimes with the possible presence of fouling (i.e., crust).

Only in some ashlar on the east side of tower they were found pitting.

The alteration forms are more concentrated on the rock types P1, P2 and P3 with a few differences between them. The alveolation is present in most rock types P1 or P2, with less than is found on P3 rock types.

For rock types P1 often there are alveoli larger than the cm (Fig. 6), with a tendency to elongation and an iso-orientation.



Fig. 6- Alveolation with different size of alveoli (15-80 mm) with lightly iso-orientation, related to different welding inside the same ashlar.

The rock types low welded P3 are most affected by alteration differential, with enucleation processes of lithic and minerals more resistant, and with forms of decohesion, flaking, or disintegration of the ashlar.

Observing the distribution of the decay macroscopic forms in the facade of tower one notes that: i) in the sides to south and east (with greater) are present mainly exfoliation and chromatic alterations due to thermal/hygro-metric dilatations and sun radiation, respectively; ii) in the sides to west

and north-west are present mainly alveolation and differential alteration, due to exposure to the sea-wind and marine-aerosol. In the facade exposed to north is present also biological patina, due to absent of sun radiation.

Then, a difference is read by observing the distribution of the forms of decay from top to bottom, in the highest part and in that the medium-low there is a greater alteration, also evidenced by the presence of numerous recent ashlar that in the previous restoration have replaced ashlar totally altered.

## References

- Angius V. (1831). In G. Casalis, *Dizionario Geografico-Storico-Statistico-Commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna, voce Bosa*.
- Antonelli F., Columbu S., de Vos Raaijmakers M., Andreoli M. (2014). *An archaeometric contribution to the study of ancient millstones from the Mulargia area (Sardinia, Italy) through new analytical data on volcanic raw material and archaeological items from Hellenistic and Roman North Africa*. Journal of Archaeological Science, Elsevier, Vol. 50, pp. 243–261. doi:10.1016/j.jas.2014.06.016
- Beccaluva L., Civetta L., Macciotta G., Ricci C.A. (1985). *Geochronology in Sardinia: results and problems*. Rend. Soc. It. Min. Petr., 40, pp. 57-72.
- Beccaluva L., Brotzu P., Macciotta G., Morbidelli L., Serri G., Traversa G. (1989). *Cainozoic tectono-magmatic evolution and inferred mantle sources in the Sardo-Tyrrenian area*. In: Boriani A., Bonafede M., Piccardo G.B., Vai G.B. (Eds.), *The lithosphere in Italy*. Advances in Earth Science Research. Atti Conv. Acc. Naz. Lincei, 80, pp. 229-248.
- Cherchi & Montadert (1982). *The Oligo-Miocene Rift of Sardinia and early history of the western mediterranean basin*. Nature, 298, pp. 736-739.
- Columbu S., Garau A.M., Macciotta G., Marchi M., Marini C., Carboni D., Ginesu S., Corazza G. (2011). *Manuale sui materiali lapidei vulcanici della Sardegna centrale e dei loro principali impieghi nel costruito*. Iskra Edizioni, Ghilarza (OR), p. 302.
- Columbu S., Marchi M., Martorelli R., Palomba M., Pinna F., Sitzia F., Tanzini L., Virdis A. (2015). *Romanesque and Territory. The construction materials of Sardinian Medieval churches: new approaches to the valorisation, conservation and restoration*. 19th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies, 3-5/11/2014, Museen der Stadt, Stadtarchaologie, Wien.
- Columbu, S., Gioncada, A., Lezzerini, M., Marchi, M. (2014a). *Hydric dilatation of ignimbritic stones used in the church of Santa Maria di Otti (Oschiri, northern Sardinia, Italy)*. Ital. J. Geosci. (Boll. Soc. Geol. It.), Vol. 133, 1, pp. 149-160.
- Columbu S., Guccini G. (2013). *Decay processes and three-dimensional digital modelling for geometric-spatial reconstruction of the volcanic stone called “the elephant” of Neolithic “domus de janas” (Sardinia, Italy): investigation and preliminary data*. 17th CHNT Conference on the Cultural Heritage and New technologies, Museen der Stadt Wien, Stadtarchaologie, Austria, 5-7/11/2012.
- Columbu S., Verdiani G. (2014b). *Digital Survey and Material Analysis Strategies for Documenting, Monitoring and Study the Romanesque Churches in Sardinia, Italy*. Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection. Lecture Notes in Computer Science, Springer, 8740, 2014, pp. 446-453. DOI: 10.1007/978-3-319-13695-0\_43.
- Coroneo R., Columbu S. (2010). *Sant'Antioco di Bisarcio (Ozieri): la cattedrale romanica e i materiali costruttivi*. Archeoarte, vol. 1, p. 145-173, ISSN: 2039-4543, doi: DOI: 10.4429/j.arart.2010.01.10

- Coulon C. (1977). *Le volcanism calco-alcalin cenozoique de Sardaigne, Italie*. Thesis, Université St. Jerome, Marseille, p. 288.
- Dostal, J., Coulon, C., Dupuy, C. (1982). *Cainozoic andesitic rock of Sardinia (Italy)*. In Thorpe R.S. (ed.), *Andesites: orogenic andesites and related rocks*, Chichester, J. Wiley & Sons, pp. 353-370.
- Lecca L., Lonis R., Luxoro S., Melis E., Secchi F., Brotzu P. (1997). *Oligo-Miocene volcanic sequence and rift stage in Sardinia: a review*. *Per. Min.*, 66, pp. 7-61.
- Lopez-Doncel R., Wedekind W., Dohrmann R., Siegesmund S. (2012). *Moisture expansion associated to secondary porosity: an example of the Loseros Tuff of Guanajuato, Mexico*. *Environ. Earth Sci.*, DOI 10.1007/s12665-012-1781-1.
- Macciotta G., Bertorino G., Caredda A., Columbu S., Coroneo R., Franceschelli M., Marchi M., Rescic S. (2001). *The S. Antioco of Bisarcio Basilica (NE Sardinia, Italy): water-rock interaction in ignimbrite monument decay*. WRI-10. Cidu Ed., Swets&Zeitlinger, Lisse, 1, pp. 415-418.
- Melis S., Columbu S. (1998). *Materiaux de construction en époque romaine et avec les ancennescarrières: l'exemple du theatre de Nora (Sardaigne SO, Italie)*. In: *La pierre dans la ville antique et médiéval - Anal. méth. et apports*, Argentoun sur Creuse, France. 29-31/3/1998, pp. 103-117.
- Savelli C., Beccaluva L., Deriu M., Macciotta G., Maccioni L. (1979). *K/Ar Geochronology and evolution of the Tertiary calco-alkaline volcanism of Sardinia (Italy)*. *Journ. Volcan. Geoth. Res.*, 5, pp. 257-269.
- Spanu S. (1981). *Il Castello di Bosa*. Editore: Spanu & C, Torino.
- Weiss T., Siegesmund S., Kirchner D. & Sippel J. (2004). *Insolation weathering and hygric dilatation: two competitive factors in stone degradation*. *Environ. Geol.*, 46, pp. 402-413.

## **The coastal fortification of Cape de Forma (Menorca, Spain): petrophysical characterization and alteration of stones and ancient mortars**

**Anna Depalmas<sup>a</sup>, Stefano Columbu<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Dipartimento di Storia, Scienze dell'Uomo e della Formazione, Università di Sassari, Sassari, Italia, [depalmas@uniss.it](mailto:depalmas@uniss.it), <sup>b</sup>Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli Studi di Cagliari, Cagliari, Italy, [columbus@unica.it](mailto:columbus@unica.it)

### **Abstract**

The site of Cap de Forma is frequently mentioned in the cartography of the 18th and 19th centuries, particularly the tower of Es Canutells.

The archaeological site of Cap de Forma is on a coastal cape, and consists of a main cyclopean monument, which closes off an isthmus, a necropolis of rock-cut tombs (cuevas) dug out the cliff overlooking the sea and a second, very degraded, more central area. The promontory rises above the sea, with cliffs of more than 30 m in height.

On the isthmus, the large elongated rectangular cyclopean construction protects the entrance from the interior. It is not a Talayot, at least not in the common sense of the term, as the building is different from the known types of this class of monument.

The external wall is roughly built. It consists of local limestone slabs, mainly placed horizontally but with some vertical ones juxtaposed among them. Once one passes this wall, through an opening near the edge of the cliff, one can access the south of the structure.

Here the slow collapse of the monument and its use as a modern military lookout post have combined to give the walls an untidy appearance. It consists of massive parallel walls arranged roughly in large steps, alternating with piles of small stones.

Some walls were probably destroyed by the troops stationed in the adjacent fortified manor house in the 18th century AD, were also detected in this space.

In an open space, between two living areas (central and eastern spaces), a large cylindrical hollow carved into the limestone was found in a depression filled with small stones. This may well have been a cistern for collecting rainwater for the resident community.

**Keywords:** Fortification, Coast, Menorca, Reuse, Physical properties, Petrographic features, Decay

### **1. Introduction**

Cap de Forma is an archaeological complex of particular importance. It is coastal and fortified, as are few other sites on Menorca. Moreover, its strategic position, which overlooks and provides vistas of all the south coast of Menorca, is of particular relevance to the study of navigation and routes to and from the islands (Fig. 1).

The project *Cap de Forma (Menorca): The Navigation in the Western Mediterranean from the Bronze Age to the Iron Age* started in 1990's, sponsored by the University of Cagliari (G. Tore, C. Del Vais) and Sassari (G. Tanda, A. Depalmas) and the Museu de Menorca (Ll. Plantalamor Massanet).

Main objective of research was to detect the coastal fortification (Fig. 2) and the hypogeal necropolis (Fig. 3) of Cap de Forma (Mahon, Menorca).

The research initially had the aim of investigating in depth the cyclopean monument, in order to determine the period of construction and the culture to which it belonged.



Fig. 1- Location of Cap de Forma (Mahon) on the island of Menorca

Currently the investigation are in progress and addressed to the study of materials used in the fortifications carried out in the area adjacent to Cap de Forma's main monument. The aim of this paper is to provide some indications about the preliminary results of archaeological investigations of masonry remains and methodological approach on the petrographic and physical characterization of stones and mortars.

### 1.1. History of the research

The site of Cap de Forma is frequently mentioned in the cartography of the eighteenth and nineteenth centuries, with particular reference to the tower of Es Canutells.

In the description of the south coast of Menorca written by the Archduke Luis Salvador of Austria (*Die balearen in wort bild*) dating from the nineteenth century are quoted the archeological ruins on the Cape, with the description of the rock-cut tombs (cuevas) (Fig. 2), the mention of the presence a cairn on like a

talaiot and the observation that from the headland is possible to see the island of Cabrera.

The research in Cap de Forma started in 1991 and the first excavation field took place in 1997 (Plantalamor Massanet et al., 1999).

This intervention interested the outside (in the north) and the inside area (in the south) of the structure in cyclopean technique and the excavation in the necropolis of the Cuevas 3 and 22 (Figs. 2, 3).



Fig. 2- View of the necropolis into the cliff

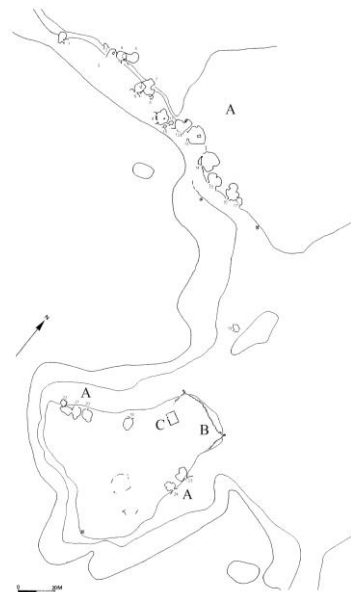


Fig. 3- Map with the necropolis (A), the monument in cyclopean technique (B) and the fort/lookout (C).

From this time, many field works (1998-2003, 2009-2014) took place, and the excavations are focused on the monument in cyclopean



technique with advancing of the excavation in the south area of it.

## 2. The archaeological complex

Cap de Forma, also known by the name of Es Caparrot de Forma or Es Castellàs de Forma, is located in the south-east coast of the Menorca island, near the village of Sant Climent, around the administrative boundaries of Maó.

It occupies a rocky promontory out into the sea with the sides cut into cliff (Fig. 2); then due west, a short distance away is the bay of

Canutells, and not far to the east are the bays of Binidali and Biniparratx.

The archaeological site of Cap de Forma, as already said, is on a coastal cape, and consists of a main monument in cyclopean technique that closes an isthmus (Figs. 2, 3), a necropolis of rock-cut tombs (cuevas) dugged on the cliff overlooking the sea and a second more inside, very degraded.

The promontory, which rises on the sea with cliffs that exceed 30 m in height, has low vegetation of juniper and lentisk that conceals dry stone structures hardly visible.



Fig. 4- Aerial view of the main monument, and of the excavated area. Here are clearly visible, on the left, the rectangular plan of the lookout and, on the right, the rounded perimeter of the cistern, by G. Taboad

### 2.1. The monument in cyclopean technique

In the area of the isthmus, the big construction in cyclopean technique and rectangular elongate plan protects the entrance from inland (Fig. 1).

It is not a Talaiot, at least in the common sense of the term, as the building is different from the known types within this class monumental.

For those arriving from inland -i.e. from the north- the monument appears as a massive scarp wall strongly inclined (the maximum height remaining is 4 m), developed in length until to block any possibility of access to the promontory (33 m approximately in length).

The technique of external wall is characterized by long slabs in local limestone.

The removal of the deposit allowed to highlight the presence of some segments of walls parallel and orthogonal to the external surface wall of the main structure, identified as some living spaces leaning against the monument (Fig. 4). These are:

- to the west, a space of elongated rectangular plan, not completely identifiable because in part covered by the fortified house;
- a central space, of quadrangular plan, (about 6 m x 4), difficult to define as regards the southern side;
- in the most eastern part, a space presumably open-air with an area of combustion installed close the monument, in front of a large tank for rain water.

**2.2. The fort/lookout**

From the beginning of the research (1991), after the first cleaning operation appeared a structure of recent times compared to the prehistoric complex.

This fortified house (Fig. 5) was built at the SW corner of the cyclopean monument, using stones removed from the ancient structure.



Fig. 5- The fort-house during the excavation

The plan is rectangular, regular, with the door opened near the southwest corner of the south long side; though no longer visible, in the middle of the opposite long side, it had to be a window. Inside the fort, it has brought to light a fireplace located in the northeast corner of the room with still inside layers of ash (Fig. 6).



Fig. 6- The fireplace into the corner of the fort

Near were found materials related to the first phase of use of the building, such as ceramic, coins, pendants and pipes.

The identification of parts of plaster covered walls coincided with the discovery of a level of collapsed roof rich in tiles, flakes of plaster and artifacts related to the upper parts of the building (nails).

The inner floor was characterized by a layer of very rough and damaged well-trod soil (Fig. 7).

Below the plane of use, has been identified an earlier wall incorporated into the foundation, which continues on the outside, to the south.

The continuation of the investigation into the fort has therefore determined not only its use over time, but also the presence of a more ancient structure below, on which it was set construction.

The most common materials consist of buttons, coins, manufacturing mainland (Valencia?) ceramics decorated with blue enamel and pipe in meerschaum.

Based on documentary sources and the findings, the fort/lookout is to be referred to the seventeenth century.

In the upper part of the main cyclopic monument, in 2001, was identified a cavity, delimited by a wall, where inside there were a soil (US 20) containing large lumps of lime. This stratigraphic unit is largely made up of lime

powder, and the wall of the cavity, seems made for the purpose of the production of lime by burning the available limestone material.



Fig. 7- The inner well-trod soil

Thus, in the seventeenth century AD, the troops exploited intensely the strategic potential of the site, from which it's possible see, over most of the southern coast of the island, Mallorca and, according to sources, even the island of Cabrera.

For the space of the central dwelling was also possible to detect the trace of the south wall, probably destroyed by the troops stationed in the adjacent fortified manor house in the eighteenth century AD.

### 2.3. The cistern

Between the two above mentioned living areas (central and eastern spaces), in a depression filled with little stone, has been identified a large cylindrical hollow carved into the limestone, which can be interpreted as a cistern for collecting rainwater for the community (Fig. 8).

The cistern (approximately 3 x 3 m) was found full of filling. The removal of the deposit of stones and soil has clarified the function of the cistern and its time in use until fairly recently, that seem to coincide with the final phases of life of the fort. The bottom of the deposit seems to have been sealed with several layers of mortar.

The presence of some cracks in the rock suggests that this mortar has been taken to seal the cracks so that the tightness of the deposit was not compromised.

The radiocarbon dating conducted by the Royal Institute for the Study and Conservation of Belgium's Artistic Heritage of Brussels on frustules of coal inside the mortar showed the first century A.C. / I sec. D.C. and the third and fourth century D.C. as the times in which these interventions were operated.



Fig. 8- The cistern for collecting rainwater

## 3. Materials and methodological approaches

### 3.1. Petrophysical characterization

#### 3.1.1. Operative activities

The survey investigations done on the masonry of fortifications are set according to the diagram below (Fig. 9, from Columbu & Verdiani 2011), according to following operative phases:

- Study of the existing bibliography and of unpublished archival sources;
- Architectural reading and analysis of the structural aspects (planimetric distribution, building systems, articulation of the wall textures, etc.);
- Macroscopic mapping of characteristics of geomaterials and various forms of alteration (dechoesion, alveolation, exfoliation, etc.) according to Recommendations Nor.Ma.L. 1/88 (1988) and other criteria (Coroneo & Columbu, 2010; Macciotta et al., 2001);
- Sampling stones and mortars from monument and rock outcrops (according to Recommendations Nor.Ma.L. 3/80, 1980) as a function of the representativeness of the various lithotypes and kind of mortars;

- Petrographic analysis by polarized microscopy of lithologies and mortars for define the mineralogic composition and micro-structure and textures;
- Physical analysis of geomaterials (solid, real and bulk densities, porosity, water absorption, hydric dilatation, etc.) according to Columbu et al. 2014, 2015 (in press) and UNI EN 1936, UNI EN 13755;
- Mechanical tests by Point Load Test for define the resistance of materials expressed as punching strength and for define indirectly the hydraulic degree of mortars (also according to Moropoulou et al., 2003);

- Thermo-gravimetric and thermal-differential analysis of mortar binder for define some compositional characteristics;
- Analysis of alteration processes and mechanism of physical and chemical decay of materials present into the monument.

### 3.1.2. Analytical methods

Petrographic determinations of mineralogical composition were carried out on polished thin sections by optical polarised microscopy.

To the limestones were used the Folk classifications (1959, 1965).



Fig. 9- The general workflow defined (from Columbu & Verdiani, 2011)

The physical tests were determined on cubic specimens cut from fragments taken to monument. The volumes and solid, real and bulk densities of the rock specimens were determined with a helium Ultracycrometer 1000 (Quantachrome Instruments), with water

absorption tests by immersion and through a hydrostatic analytical balance.

Total porosity, open porosity to water and helium, closed porosity to water and helium, and weight imbibition coefficient were computed using the volumes and weights (dry, wet, hydrostatic-wet) of specimens.

The punching strength was determined with a Point Load Tester (D550 Controls Instrument) according with the ISRM (1972; 1985) on the same pseudo-cubic rock specimens used for other physical properties.

To proceed with the particle-size analysis of mortar aggregate, the samples were disaggregated and then attached with acid solution (HNO<sub>3</sub>, 13% vol.), so as to eliminate the carbonate binder matrix. The particle-size distribution was performed using sieves series UNI 2131, with mesh opening of 4000, 2000, 500, 250, 125, 63  $\mu\text{m}$  with sifter Giuliani IG3.

The thermo-gravimetric analysis of the samples was conducted by means of thermal balance Perkin Elmer TGA 7 thermogravimetric analyzer, with a range of temperatures between 20° and 890°C, with a scanning rate of 10°C/min (argon atmosphere). The differential scanning calorimetry is conducted with calorimeter Perkin Elmer DSC 7 in a range of temperatures between 20° and 650°C with a scanning rate of 10°C/min.

### 3.2. Archaeological approach

The program of stratigraphic investigation has allowed to identify structural parts not currently visible and to recover elements of material culture, essential to provide a more accurate timing of this class monumental.

The excavations concerned the upper part of monument in cyclopean technique and the area southern immediately behind the structure.

Numerous shards of ceramic, lithic, plaster, animal bones, teeth, and fragments of charcoal were collected from the levels of which related to living spaces. From these materials were sampled all that lay in good conditions (in situ). All samples were recorded according to the Cartesian coordinates, and positioned within the drawing of the excavation plan. They were collected and placed in individual plastic box or bag. These materials were then kept at the Museum of Menorca while waiting to be sent to the different specialized laboratory for specific analysis.

## 4. Discussion and conclusions

The researches on the main monument of Cap de Forma have allowed to reconstruct although partially the events that have affected the structure and its long use over time, certainly determined by the high strategic potential of site.

The whole excavation area appeared involved by a thin layer of soil, very incoherent, beige colored yellowish-gray, which stays, in part directly on the slabs of the wall surface, in part on other flaps of deposit.

The accurate excavation has allowed to distinguish the deposit formed by wind action and following the collapse of the structures and, instead, that intentionally put in place together with an overlying layer of gravel, to stabilize the surface area in order to facilitate the inhabitation of the same for military purposes.

This arrangement was presumably made in not ancient times, in the same time of the installation of a fortified house.

Beyond that, on top of the monument has been carried out the check of the holes, presumably connected with military actions when the cape and the monument were exploited as a lookout.

The removal of the deposit disposed in part above the structure in cyclopean technique and in part on the front of it, allowed to highlight the presence of some living spaces leaning against the monument, implanted in talayotic period and, more precisely, into the final phases of the Bronze Age (XIII-XI century BC) (Depalmas, 2014).

Part of high interest, which is also the specific subject of this paper, therefore, is relative to the seventeenth century plant of the lookout and the changes operated in the prehistoric structures from the group allocated in the Cap.

In fact in this period had place the installation of the fort / lookout, the put in work of a lime production area (presumably burning the stones of the Talayotic cyclopic wall), enlargement (?) of the tank mouth and inside this the repair of cracks with lime, the fill the area occupied by prehistoric houses with a layer of gravel.

## References

- Columbu S., Verdiani G. (2011). *From the small elements to the urban scale: An investigation where petrophysical study of materials and architectural shape analysis try to read a masterplan in the Hadrian's Villa, Tivoli (Rome, Italy)*. Proceedings 16th Inter. Conference on Cultural Heritage and New Technologies, Urban Archaeology and Prospection, Museen der Stadt – Stadtarchäologie, Wien. 14-16 november 2011. eBook Ed., vol. 1, part 3, pp. 273-293, ISBN 978-3-200-02740-4
- Columbu S., Gioncada, A., Lezzerini, M., Marchi, M. (2014), *Hydric dilatation of ignimbritic stones used in the church of Santa Maria di Otti (Oschiri, northern Sardinia, Italy)*. Ital. J. Geosci. (Boll. Soc. Geol. It.), Vol. 133, 1, pp. 149-160.
- Columbu S., Sitzia F., Verdiani G. (2015), *Contribution of petrophysical analysis and 3D digital survey in the archaeometric investigations of the Emperor Hadrian's Baths (Tivoli, Italy)*. Rendiconti Lincei, Springer (in press).
- Coroneo R., Columbu S. (2010), *Sant'Antioco di Bisarcio (Ozieri): la cattedrale romanica e i materiali costruttivi*. Archeoarte, vol. 1, p. 145-173, ISSN: 2039-4543, doi: DOI: 10.4429/j.arart.2010.01.10
- Depalmas A. (2014), *New data from fortified coastal settlement of Cap de Forma, Mahon, Menorca (Balearic Islands)*. Radiocarbon, Vol. 56, N. 2. pp. 425 - 437.
- Folk R.L. (1959), *Practical petrographic classification of limestones*. American Association of Petroleum Geologists Bulletin. pp. 1-38.
- Folk R.L. (1965), *Petrology of Sedimentary Rocks*, Hemphill.
- International Society for Rock Mechanics (1972). *Suggest method for determining the point load strength index. ISRM (Lisbon, Portugal)*. Committee on Field Tests; 1: pp. 8-12.
- International Society for Rock Mechanics (1985), *Suggest Method for determining the point load strength index ISRM*. Commission for Testing Methods, Working Group on Revision of the Point Load Test Methods. Int. J. Rock Mech. Min. Sci. and Geomech.; 33: pp. 51-60.
- Martínez Santa-Olalla J. (1935), *Elementos para el estudio de la cultura de los talayots en Menorca*. Actas y Memorias de la Sociedad Española de Antrop., Etnografía y Prehistoria 14 (1). pp. 5-66.
- Mascaro Pasarius J. (1968). *Prehistoria de las Balears*. Pasarius Ed. Palma de Mallorca.
- Moropoulou A., Polikreti K., Bakolas A., Michailidis P. (2003), *Correlation of physicochemical and mechanical properties of historical mortars and classification by multivariate statistics*, Cement and concrete research 33, pp. 891-898.
- Recommendations Nor. Ma. L. 3/80 (1980), *Stone materials: Sampling* (Reprint 1988).
- Recommendations Nor. Ma. L. 1/88 (1988), *Macroscopic alterations of stone materials*.
- Plantamor Massanet Ll. (1991a), *Los asentamientos costeros en la isla de Menorca*. Atti del II congresso Internazionale di Studi Fenici e Punicis (Rome, 9-14, November 1987) III. Consiglio Nazionale delle Ricerche Ed Roma. pp. 1151-1160.
- Plantamor Massanet Ll. (1991b), *L'arquitectura prehistòrica i protohistòrica de Menorca i el seu marc cultural*. Treballs del Museu de Menorca 12. Conselleria de Cultura, Educació i Esports Ed. Mahon.
- Plantamor Massanet Ll., Tanda G., Tore G., Baldaccini P., Del Vais C., Depalmas A., Marras G., Mameli P., Mulé P., Oggiano G., Spano M. (1999), *Cap de Forma (Menorca): la navigazione nel Mediterraneo occidentale dall'età del bronzo all'età del ferro. Nota preliminare*. Antichità Sarde. Studi e Ricerche 5. Stamperia Artistica Ed. Sassari. pp. 11-160.
- UNI EN 1936 (2001), *Natural stone test methods - Determination of real density and apparent density and of total and open porosity*.
- UNI EN 13755 (2002), *Natural stone test methods - Determination of water absorption at atmospheric pressure*.

## **Diagnostics for the knowledge: the case of the tower of Palazzo Termine Pietragliata in Palermo (Italy)**

**Caterina Gattuso<sup>a</sup>, Federica Fernandez<sup>b</sup>, Massimiliano Marafon Pecoraro, Anna Maria Palermo**

<sup>a</sup>Università della Calabria, Rende (CS), Italy, [caterina.gattuso@unical.it](mailto:caterina.gattuso@unical.it), <sup>b</sup>Università degli Studi di Palermo, Palermo, Italy, [fernandez.arch@gmail.com](mailto:fernandez.arch@gmail.com).

### **Abstract**

Developing a methodological approach is crucial to assess the state of conservation of a monument, starting from the overall analysis, progressively moving from small to medium scale and reaching the grand scale at the end. Considering the territory, causes are investigated in order to understand the propensities, as well as considering a single monument, evidences are carefully read to assess the overall conditions, that will be later detailed by the analysis on materials and their degradation.

The object of this study is the tower of the Palazzo Pietragliata in Palermo, one of the most important examples of the late Gothic civil architecture in Sicily.

The Palace, built in 1473 by Prince of Baucina, possesses an imposing crenellated tower, whose two levels are connected by an original internal staircase “cargol” like, an extraordinary example of the influence of Catalan Gothic architecture in Sicily.

Some micro samples were taken from the tower structure, made entirely of blocks of biocalcareneite, on which diagnostic investigations were performed in the laboratory.

In the context of a more comprehensive interdisciplinary study, this paper illustrates the specific results of the micro analysis conducted in the laboratory and particularly those made through the use of the SEM and biological investigations, also paying attention to the pathologies detected on the battlements of the tower. These forms of decay, for their variety, represent a significant example that allows to properly illustrate the adopted study method.

**Keywords:** tower, conservation, decay, diagnostics.

### **1. Introduzione**

Palazzo Pietragliata, elegante dimora situata nel centro storico di Palermo, nonostante i vari interventi subiti nel tempo, rappresenta una delle più importanti testimonianze dell'architettura civile tardo medievale. Di particolare interesse è la caratteristica torre merlata, oggetto dello studio, che oltre ad essere un vero capolavoro architettonico tardogotico filologicamente integro è stata, per molto tempo data la sua altezza, un punto di riferimento persino per le navi che arrivavano nel porto di Palermo. Per

dare un contributo diretto alla valorizzazione del palazzo è stato svolto uno specifico studio conoscitivo sviluppando un piano diagnostico interdisciplinare. In particolare dopo aver contestualizzato il manufatto nel suo contesto urbano l'attenzione si concentra sul manufatto che viene analizzato in dettaglio seguendo un percorso organizzato per fasi che prevede la ricostruzione del quadro anamnestico corredato da un adeguato dossier fotografico, (Gattuso 2014) la descrizione architettonica e dello stato

di conservazione con riferimento ai materiali costitutivi. Lo studio si completa delle analisi di laboratorio dirette ad acquisire informazioni di dettaglio sulle patologie più diffuse e riscontrate durante la campagna di campionamento appositamente predisposta (Gattuso 2012).

## 2. Anamnesi e descrizione architettonica

Oggetto del presente studio è la torre del Palazzo Termine di Pietratagliata, fatto erigere a Palermo nel rione Seralcadio nel 1473 da Antonio Termine, giureconsulto e protonotaro del regno.



Fig.1 - Localizzazione del Palazzo.

L'edificio si distingue ancora oggi per la facciata principale, merlata e turrita, arricchita dalla presenza di una rara bifora angolare raffinata "prodezza" architettonica tipica del linguaggio tardogotico catalano (Fig. 2).

Il palazzo passa di proprietà nel 1748, venduto dagli eredi di Antonio Termine a Giovan Battista Marassi, duca di Pietratagliata. Se già nel XVII secolo i Termine avevano realizzato alcuni interventi barocchizzando l'edificio, è soprattutto con i Marassi che il palazzo acquisisce l'importante decorazione interna marcatamente rococò, frutto di un cantiere del 1762 affidato al noto architetto del tempo Giovanni De Frago. Grazie ai restauri di liberazione delle manomissioni d'epoca barocca e di ripristino dei primi decenni del XX secolo, oggi il palazzo rimane una delle più importanti testimonianze dell'architettura civile tardo medievale. Il matrimonio poco più di trenta anni fa tra l'ultimo erede dei Termine, primi committenti del palazzo, con l'ultima erede della

famiglia che lo aveva acquistato nel Settecento ha permesso una rara continuità abitativa dell'edificio dalla sua fondazione sino ai giorni nostri. Particolare pregio da questo punto di vista è da attribuire alla torre: se, infatti, alcuni elementi decorativi delle facciate o della decorazione interna sono frutto di un intervento di restauro "leduchiano", questa grazie all'assenza di ripristini, è un vero e proprio capolavoro architettonico tardogotico filologicamente integro.



Fig. 2 - Bifora d'angolo.

Le vicende storico architettoniche, venute alla luce grazie a un meticoloso studio nei ricchi archivi delle due uniche famiglie committenti, unitesi recentemente, oltre a consegnarci tutte le informazioni relative ai numerosi cantieri nella fabbrica (da quelli gotici a quelli neogotici passando per gli importanti cantieri barocchi, rococò e neoclassici), ci confermano l'assenza di interventi d'aggiornamento stilistico alla torre, per secoli punto di riferimento persino per le navi che arrivavano nel porto di Palermo, data l'altezza (Fig. 3).





Fig. 3 - La torre.

Alla torre si accede da una scala di grande pregio, una tipica scala a chiocciola sospesa

posta all'esterno e addossata. Purtroppo oggi è impossibile distinguerne la funzione aggettante a causa di una superfetazione ottocentesca che ne ingloba la parte basamentale.

Nel 1829, infatti, la realizzazione di una copertura dello scalone principale che dal cortile porta al piano nobile, su progetto di Andrea Gigante, ha irrimediabilmente chiuso alla vista parte della scala a chiocciola che era sospesa proprio sullo scalone e che quindi non era all'interno delle pareti perimetrali della torre stessa. La parte della torre che spicca dal piano nobile della costruzione contiene soltanto due ambienti, uno sovrapposto all'altro, che corrispondono allo spazio delimitato dalle quattro pareti esterne. Quello inferiore è illuminato da una grande bifora che mantiene gli originali sedili per l'affaccio, mentre quello superiore, che ha come copertura il piano di calpestio della terrazza merlata (originario luogo della sentinella) prende luce da una monofora. Al terrazzo di copertura si accede attraverso una scala lignea e una botola con doppio sportello in ferro (Marafon Pecoraro, 2013).



Fig. 4 - Il piano di copertura della torre e i merli.

### 3. Lo stato di conservazione

Lo stato di conservazione generale dell'edificio è discreto, grazie alla continue opere di manutenzione. La torre, in atto, risulta non utilizzata e presenta alcune lesioni verticali nei paramenti murari, dello spessore variabile tra i 90 e i 60 cm circa. Il manto di copertura è stato oggetto di un recente intervento di protezione effettuato mediante guaina risvoltata per 20 cm circa al piede della muratura merlata (Fig. 4).

Lo studio in particolare ha riguardato i merli della torre, parzialmente intonacati nel tempo, che versano attualmente in cattivo stato di conservazione. La torre, così come i merli, risultano realizzati in biocalcarenite locale, una roccia sedimentaria di origine marina ricca in fossili, caratterizzata da un color giallo paglierino e da una elevata porosità. Si rileva comunque un limitato utilizzo per la costruzione anche di una biocalcarenite più compatta costituita da granulometria degli inerti più fine e

minore presenza di fossili. I blocchi maggiormente danneggiati risultano quelli in biocalcareniti del primo tipo, nei quali si rilevano, soprattutto nelle parti più esposte quali gli spigoli, vari fenomeni di alterazione: alveolizzazione con formazione di vuoti profondi anche alcuni centimetri, disgregazione che in alcuni casi si presenta come polverizzazione con perdita di grani al tatto.

La parte sommitale orizzontale presenta uno strato superficiale di incrostazione scura di spessore e consistenza variabili, mista di frequente a patina biologica, costituita da licheni a tallo crostoso di vario tipo: nero, verde-giallo, grigio biancastri.

Nel tempo e, sicuramente, a causa del fatto che il materiale lapideo con cui erano stati realizzati i merli mal resisteva all'esposizione degli agenti atmosferici, sono stati eseguiti vari interventi per integrare le lacune e riconfigurare la forma originale che si andava perdendo, attraverso l'utilizzo di malte con le quali la muratura è stata sarcita, e di intonaci con la funzione di protezione delle superfici in pietra.



Fig. 5 - Superfici degradate dei merli.

Gli stessi intonaci (si rilevano solo due strati), si presentano oggi in pessimo stato di conservazione: molte parti risultano mancanti e i brani rimasti sono in gran parte distaccati dal substrato, lesionati, decoesi e con frequenti casi di polverizzazione (Fig.6, Fig.7).

Le porzioni di intonaco al piede della muratura presentano anche efflorescenze diffuse, da umidità di risalita per probabile infiltrazione d'acqua nel punto di contatto con il piano di copertura. Si rileva comunque che l'intonaco

con cui erano state protette le superfici, realizzato con malta di calce idraulica, era già in origine di scarsa fattura: nell'arriccio si trovano ciottoli di fiume grandi in alcuni casi fino a 15 mm. Sono presenti alcune integrazioni realizzate nel 1980 con una malta a grana fine, molto compatta e rigida che, non avendo avuto un comportamento solidale con la muratura, risulta spesso fratturata (Fernandez, 2007).



Fig. 6 - Grave alveolizzazione di uno spigolo.



Fig. 7 - Intonaco distaccato e degrado biologico.

#### 4. Campionamento

Per acquisire maggiori informazioni sulle patologie rilevate è stato organizzato un piano di campionamento che ha riguardato i merli della torre. Pur avendo effettuato un certo numero di prelievi in vari merli, nel lavoro viene illustrato a titolo esemplificativo un campione che per le sue caratteristiche può essere considerato rappresentativo dello stato di degrado delle superfici intonacate. In particolare è stato individuato e selezionato un campione prelevato in corrispondenza di parti con intonaci in evidente fase di distacco e ricoperti da un denso strato di croste scure (Fig. 8, Fig. 9).



Fig. 8 - Punto di prelievo del campione.



Fig. 9 - Il campione analizzato.

#### 4.1. Analisi morfologica

Il campione analizzato, fortemente degradato, è caratterizzato dalla presenza di fratture profonde e risulta essere composto da zone che hanno subito con molta probabilità un processo di ricristallizzazione (Fig. 10, Fig. 10a). Tali zone del campione sono costituite da gruppi di cristalli dalla forma ben definita e dall'abito aciculare (Fig. 10b, Fig. 11c).

Inoltre ponendo l'attenzione sulla superficie del campione è stato possibile rilevare ed osservare la presenza di una crosta superficiale (Fig. 12).

#### 4.2. Analisi chimica

In relazione alle osservazioni morfologiche si è scelto di condurre l'analisi chimica sia su una porzione della matrice interna del campione che su una porzione di crosta superficiale, con l'obiettivo di identificare differenze nella composizione da imputare ad eventuali fenomeni di alterazione e/o degrado. A tal proposito sono stati acquisiti gli spettri di fluorescenza di entrambe le zone analizzate usando la microsonda EDS unita al microscopio elettronico a scansione (Fig. 13, Fig. 14).

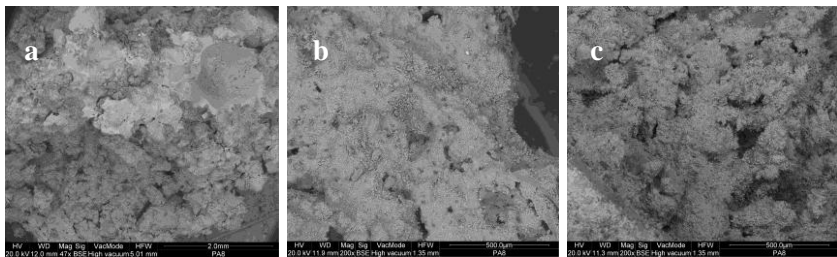


Fig. 10 - Vista d'insieme del campione (a); particolare della matrice con zone ricristallizzate (b, c).

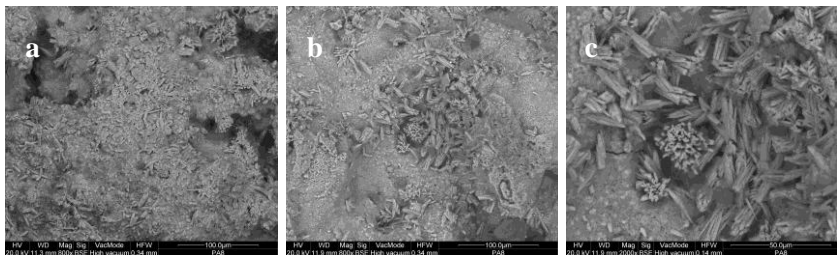


Fig. 11 - Particolare della matrice con evidenti zone ricristallizzate (a); zona ricristallizzata (b); particolare di gruppi di cristalli, ingrandimento 2000X (c).

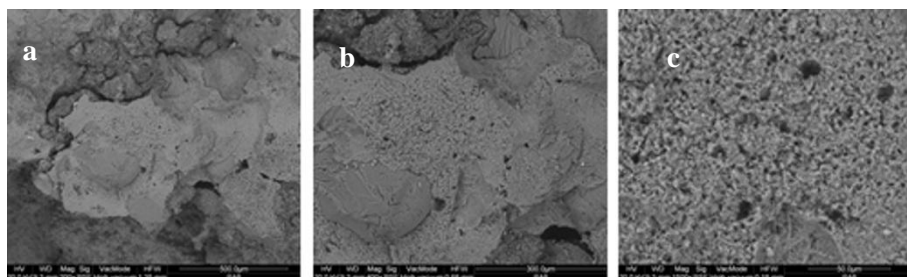


Fig. 12 - Interfaccia matrice interna - crosta superficiale (a, b); particolare della crosta (c).

Dai risultati ottenuti è emerso che la matrice interna è composta quasi interamente da calcite con minime quantità di Mg e Si e che quindi con molta probabilità corrisponde ad una porzione di intonaco, a conferma delle informazioni ottenute da un esame macroscopico effettuato su

campione preliminarmente. L'analisi condotta sulla crosta superficiale pur avendo fornito la medesima composizione chimica della matrice, se ne differenzia per il contenuto maggiore di Mg e Si e per la presenza di basse quantità di sali (Na, Cl) (Tab. 1).

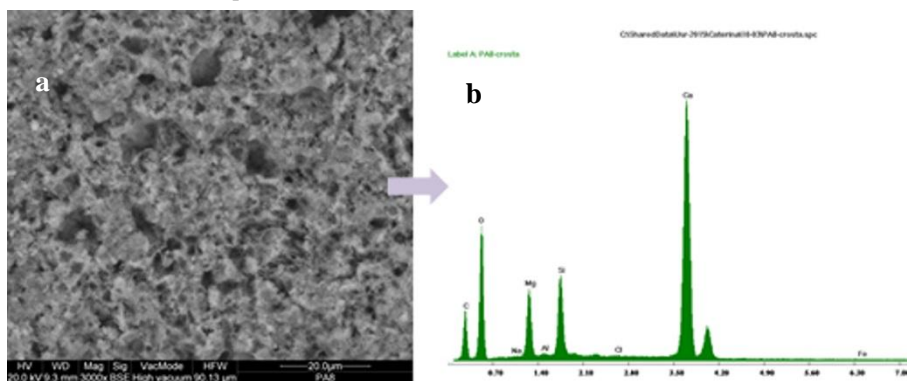


Fig. 13 - Matrice interna su cui è stata effettuata l'analisi chimica (a); Spettro di fluorescenza (b).

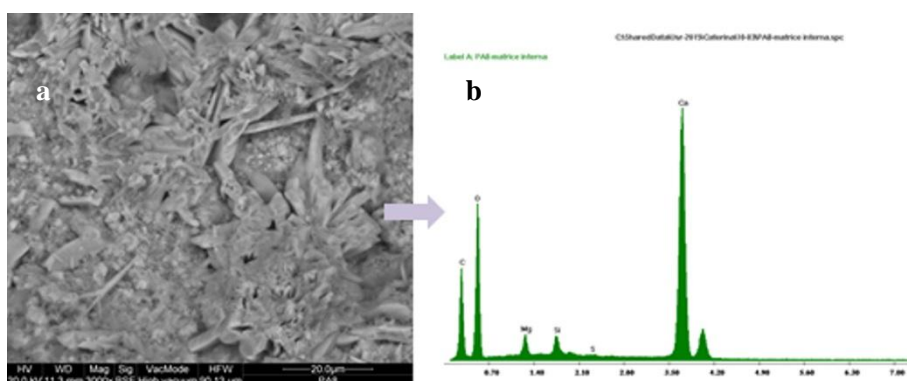


Fig. 14 - Crosta superficiale su cui è stata effettuata l'analisi chimica (a); Spettro di fluorescenza (b).

Campione	Na	Mg	Al	Si	P	Cl	S	Ca	Ti	Fe	Mn
wt	Percentuale (%)										
Matrice interna	---	6.02	---	4.56	---	---	0.27	89.14	---	---	---
Crosta superficiale	0.41	13.57	0.66	15.06	---	0.20	---	69.47	---	0.62	---

Tab. 1 - Elementi maggiori espressi in wt % relativi alla matrice interna e alla crosta superficiale.

### 4.3. Analisi biologica

La presenza piuttosto diffusa di patine biologiche sulle superfici dei merli ha indotto a campionare e caratterizzare anche le specie biologiche esistenti. I prelievi sono stati analizzati sia mediante l'osservazione diretta seguita, sia attraverso la visualizzazione allo stereomicroscopio e, infine, mediante l'utilizzo di tamponi sterili che sono stati opportunamente trattati ed analizzati in laboratorio (Fig 15).



Fig. 15 - Il prelievo con tampone.

Anche in questo caso, dei prelievi effettuati si illustrano i risultati che sono stati rilevati come più significativi. Innanzitutto è stata individuata la presenza di un lichene epilitico crostoso (Fig. 16) con evidente presenza di corpi fruttiferi (apoteci), appartenente al genere *Caloplaca*.



Fig. 16 - *Caloplaca* sp.

I tamponi sono stati strisciati sul terreno MEA (Malt Extract Agar) e inseriti in cella a 25°C per circa 10 giorni.

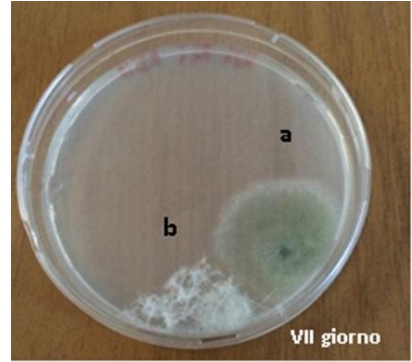


Fig. 17 - Capsula Petri con le 2 colonie fungine.

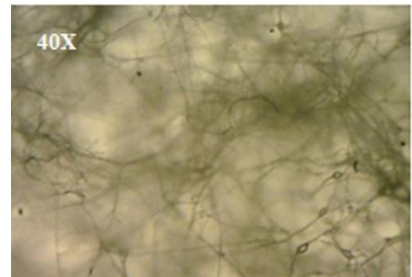
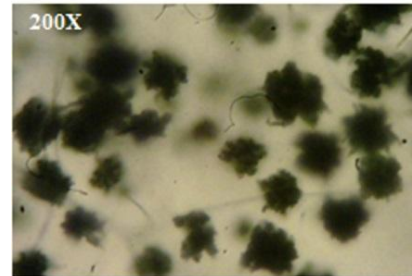


Fig. 18 - *Cladosporium* sp. Conidiofori (a), *Fusarium* sp. intreccio di ife (b).

Dall'esame con lo stereomicroscopio e il microscopio ottico, le due colonie sviluppate (Fig. 18) appartengono a due generi fungini:

a) *Cladosporium* sp.

b) *Fusarium* sp.,

Nelle immagini si nota la presenza dei conidiofori tipici del genere *Cladosporium* e l'intreccio ifale del genere *Fusarium*.

Per quanto riguarda l'approccio biologico è stato possibile mettere in evidenza un lichene del genere *Calopogon*, la cui presenza è spesso riportata su calcari duri esposti al sole (Nimis, 1992) e due generi fungini comunemente ritrovati nell'aria (Fig. 16). La loro presenza sui materiali lapidei è molto frequente e sia in forma epilittica che endolittica possono giocare un ruolo importante nel loro degrado, come riportato ampiamente in letteratura (Sterflinger, 2010).

## 5. Conclusioni

Per predisporre un corretto progetto di restauro è indispensabile svolgere indagini conoscitive che consentano di definire lo stato di conservazione del manufatto in esame.

Occorre a tal fine pianificare e svolgere un piano diagnostico adeguato che consenta di gestire la complessità della situazione in maniera da comprendere e definire gli approfondimenti necessari. Con riferimento al Palazzo di Pietratagliata la struttura conoscitiva impostata ha consentito di definire le principali fasi del piano diagnostico. Nello specifico è stato tracciato il profilo amnestico dell'edificio che ha consentito di evidenziarne l'importanza dal

punto di vista storico-architettonico essendo un raro esempio di stile tardogotico catalano.

## References

- Fernandez, F. (2007), *Alterazione e degrado dei materiali lapidei naturali-Fenomeni, cause, riconoscimento e classificazione*, UniService, Firenze, pp. 1-145.
- Gattuso, C. (2014), *Science and knowledge, an essential synergy to protect and enhance Cultural Heritage*. Diagnosis for the conservation and valorization of Cultural Heritage, vol. 5, Aracne Editrice, Roma, pp. 33-38.
- Gattuso, C., Gattuso, P., Cozza, R. & F. Villella (2012), *La conoscenza per il restauro e la conservazione: Il ninfeo di Vadue a Carolei e la fontana nuova a Lamezia Terme*, Ed. Franco Angeli, Milano, pp. 1-80.
- Marafon Pecoraro, M., Palazzotto, P., & M. Vesco (2013), *Palazzo Termine Pietratagliata tra tardogotico e neostili. Archivi, cantieri, protagonisti a Palermo*, 40due Edizioni, Palermo
- Nimis, P.L., Pinna, D. & O. Salvadori (1992), *Licheni e conservazione dei monumenti*, Ed. CLUEB, Bologna.
- Sterflinger, K. (2010), *Fungi: Their role in deterioration of cultural heritage*, Fungal Biology Reviews (24, 1–2), pp. 47-55.

Secondo la procedura metodologica utilizzata è stato delineato lo stato di conservazione con specifica attenzione alla torre merlata caratterizzata dalla presenza diffusa di varie patologie, da ricondurre anche al contesto ambientale in cui è inserita. Sulla base dell'analisi del degrado è stato quindi predisposto un piano di campionamento che ha consentito di prelevare dei piccoli campioni di intonaco in evidente stato di degrado già in fase di distacco. Un campione tra quelli prelevati, selezionato come rappresentativo, è stato caratterizzato in laboratorio, in particolare sono state svolte delle analisi al microscopio elettronico a scansione (SEM) che hanno consentito di osservarne la parte degradata e quella integra. Inoltre, utilizzando un sistema di microanalisi in dispersione di energia (EDS) è stato anche possibile svolgere un'analisi composizionale.

Infine, a completamento, su un campione ottenuto mediante prelievo con tampone sterile è stata effettuata un'analisi per individuare e caratterizzare il degrado biologico.

Lo studio, pur se suscettibile di ulteriori e maggiori approfondimenti, è comunque impostato nelle sue fasi principali e si pone come una struttura di base articolata e completa che permette di definire successivi campi di indagine da sviluppare per acquisire e le informazioni da inserire a completamento nella cartella clinica digitale del bene.

## **Durability of repair mortars used in restoration of a Sardinian coastal tower: assessment after ten years**

**Paola Meloni<sup>a</sup>, Gianfranco Carcangiu<sup>b</sup>, Marcella Palomba<sup>b</sup>, Stefano Enzo<sup>c</sup>, Maura Carboni<sup>c</sup>, Ombretta Cocco<sup>d</sup>, Marta Casti<sup>d</sup>, Arianna Murru<sup>d</sup>, Alessio Farci<sup>e</sup>, Alessandro Ruggieri<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali, Cagliari, Italy, [paola.meloni@unica.it](mailto:paola.meloni@unica.it), [ruggieri.alessandro@libero.it](mailto:ruggieri.alessandro@libero.it) <sup>b</sup>Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Bologna, Italy, [g.carcangiu@isac.cnr.it](mailto:g.carcangiu@isac.cnr.it) - [m.palomba@isac.cnr.it](mailto:m.palomba@isac.cnr.it), <sup>c</sup>Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche, Sassari, Italy, [enzo@uniss.it](mailto:enzo@uniss.it), [maucarboni@uniss.it](mailto:maucarboni@uniss.it), <sup>d</sup>Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura, Cagliari, Italy, [ombretta.cocco@unica.it](mailto:ombretta.cocco@unica.it), [marta.casti@unica.it](mailto:marta.casti@unica.it), <sup>e</sup>Fluorsid S.p.A., Cagliari, Italy, [a.farci@fluorsid.com](mailto:a.farci@fluorsid.com)

### **Abstract**

This study reports the results of investigations on conservation conditions of an ancient tower, called Torre del Pozzo, located in the S-W coast of Sardinia, restored about ten years ago. The tower suffers from serious problems related to vulnerability of building materials, particularly limestone and sandstones and aerial lime mortar with poor physical-mechanical properties. Over the centuries the materials were subjected to aggressive actions (wind corrosion and salt crystallization) causing an intense erosion of the walls with consequent partial collapse of the structure. About ten years ago a restoration involved the mortars and only the replacement and integration of ashlar deteriorated. After about 10 years from this intervention, some inspections have been carried out in order to assess the effectiveness of the intervention and the state of preservation of the tower. This paper focuses on analyses and tests carried out to assess condition and durability of the repair mortars.

**Keywords:** coastal tower, repair mortar, salt crystallization, Sardinia.

### **1. Introduction**

The protection system through the coastal towers of Sardinia, developed organically especially under Spanish rule, between the sixteenth and seventeenth centuries. The towers were built on promontories dominating the area, having the specific function of guarding the coasts and maritime trade against external aggressions.

The towers positions were planned on the basis of their specific functions: control of territory, protection of the shipping trade, transmission of military information, surveillance of water sources. Promontories were selected dominating the area that offered the best possible visibility,

so that each tower could easily communicate visually with the two adjacent ones.

The projects of the towers were set, in most cases, on the criteria of maximum constructional simplicity and reduced cost; for this reason the type adopted was a circular base and a cylindrical or truncated cone shape.

The rock-types used in the construction of the towers are extremely heterogeneous because, in order to minimize manufacturing costs, local geomaterials, having physical-mechanical characteristics not always optimal, were privileged. The mortars were made with a putty

lime, prepared on site or brought from neighboring villages and using local sand, also of marine origin, and frequently sea water. The same materials used for the bedding mortar, were then used for coating both the inside and the outside of the towers.

Some of these coastal towers, historical evidence of the defensive system of the island, have been restored because their critical conservation status. The monitoring of the restoration work, carried out about 10 years ago on the so-called Torre del Pozzo, subject of this study, provided useful informations for future restoration interventions, especially in relation with the choice of more durable mortars. The absence of surface protection, for a long time, has resulted in the progressive and severe degradation of the underlying structure. The main objective of this work is to assess the state of conservation of the materials fitted in the last restoration carried out about ten years ago.

### 1.1. Localization, geological setting and state of conservation

The Torre del Pozzo is situated on a promontory at 19 m above sea level, in the SW coast of Sardinia. It is architecture with a circular base diameter of about 15 m and a height of 11 m. Torre del Pozzo is located in the village of the same name, part of the coastal villages of Cuglieri, in the northern part of the Sinis Peninsula. It is located on a rock panoramic (the Whale), surrounded by a shallow and slightly sloping to the sea (Fig. 1).



Fig. 1- Torre del Pozzo at present

The geological formations that characterize this area are Cenozoic and Quaternary sedimentary

(1-3) and volcanic formations (4-5). Geological setting of the area is characterized by the presence of terrains belonging to the Miocene (Serravalian) and late Pleistocene marine facies, consisting of biomicritic limestones and beach conglomerates, somewhere richly fossiliferous, attributable to transgressive marine phases (Tyrrhenian).

The artifact was in severe degradation conditions, almost in a state of ruin (Fig. 2).



Fig. 2- Torre del Pozzo before the restoration

Along the east side of the tower, although protected from the wind, the protective plaster had almost entirely disappeared. Along the wall surfaces, the stone materials showed obvious signs of erosion and washouts; the original lime mortars, though not so friable and sufficiently firm to the touch, in many cases, were no longer able to keep welded the ashlars. This fact is mainly due to the strong reduction of their thickness resulting from the marine erosion.

About 10 years ago, the critical conditions of the Tower required an urgent conservative action for containing the progress of degradation and the risk of collapse. The restoration works mainly focused on the repositioning and the rejoining of the most degraded wall and flaking portions (Fig. 3).

In particular, the base of the Tower, affected by a substantial back weathering of surfaces, and all the masonry were repaired recycling collapsed materials for the consolidation and recovery of the geometry of the structure. A bedding NHL based mortar was made and loose materials



found at the base of the tower, were sieved and used as aggregates.



Fig. 3- Torre del Pozzo restored

## 2. Materials and methods

Several lithotypes form the walls of Torre del Pozzo, prevalently sandstones and biomicritic limestone but also basalt/andesitic ashlar are present (Fig. 4).



Fig. 4 – Detail of Torre del Pozzo building materials

Before the restoration, sampling was carried out both on ashlar and mortars. The collected samples were characterized on physical-mechanical, mineral-petrographic, microstructural and textural point of view. The present study focuses on the performance of mortars because no surface protective or consolidating action were carried out on stone materials.

Optical microscopy studies were performed by a Zeiss Optical Microscopy Axioscop 40 equipped with an AxioCam MRc5; mineral studies were carried out by a Rigaku Miniflex II X-ray powder diffractometer, operating with a  $\text{CuK}\alpha$

monochromatic radiation at 15 kV-30 mA; Mercury Intrusion Porosimetry (MIP) technique, was applied by a Micromeritics Autopore IV 9500 apparatus; SEM observations were made using a Zeiss Evo LS15 electron microscopy, equipped with a LaB6 electron source.

## 3. Results and discussion

### 3.1 Stone materials

Fig. 5 depicts a microphotograph of the prevalent biomicritic limestone. A lime mud (micrite) surrounds and supports fossiliferous skeletons, mostly of crinoids (white fragments) and brachiopods (curved fragments), although bryozoans and other organisms can be present.

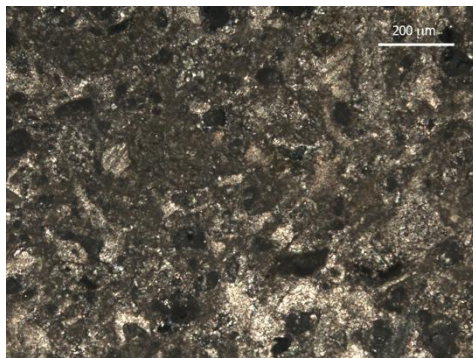


Fig. 5 – Microphotograph of biomicritic limestone

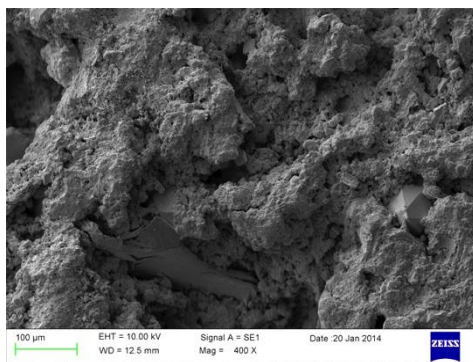


Fig. 6 – SEM image of biomicritic limestone

Fig. 6 shows the microstructure of the biomicritic limestone. As can be seen, it exhibits a high porosity, presence of silica minerals and phyllosilicates along with very fine carbonatic matrix. The same mineralogical composition is assessed by XRD analyses.

This lithotype appears intrinsically not durable, both for the poor mechanical properties (compressive strength of between 10-15 MPa) that for the high porosity (35%).

### 3.2 Mortars

#### 3.2.1 Original mortars

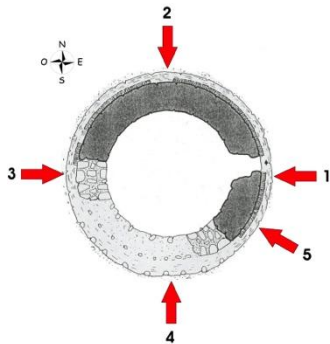


Fig.8 – Sampling of original mortars

In all the sampling points, indicated in Fig. 8, the finishing plaster was completely absent.

The analysis of the original bedding mortars showed that they are mixtures of aerial lime binder and aggregates in the size of large and medium sands (prevalent) and gravels with a maximum size of about 10 mm. The aggregates are of local origin or originate from the decomposition of limestones, sandstones outcropping on site, fragments of lavas (basalt, basanite, andesites and trachytes), rare fragments of volcanic tuffs. White lumps are rather diffuse, about 5 mm sized, originating from a non-perfect homogenization of the components.

The binder/aggregate ratio in the original mortars has been evaluated of 1:2.

Fig. 9 shows a representative XRD spectrum for the original mortars taken at points indicated in Fig. 8. MIP investigations have revealed a total porosity of about 40% for the mortars exposed to sea side and 25% for those in the innermost protected side. Figure 10 shows pore sizes distributions of these two mortars

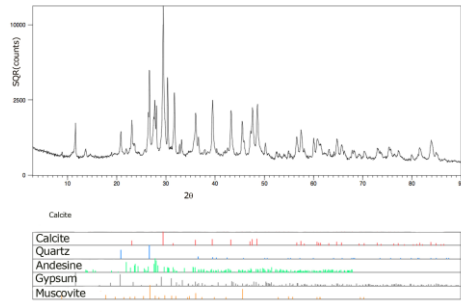


Fig. 9 – XRD pattern of original mortar

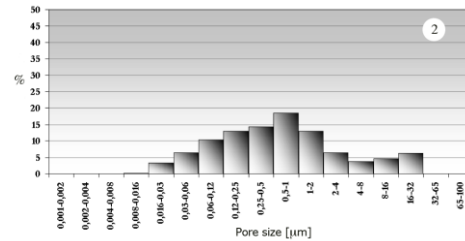
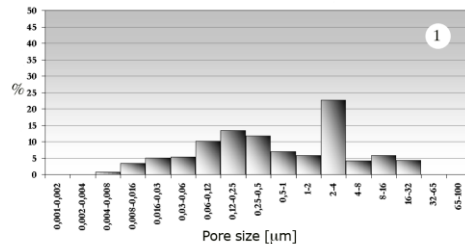


Fig. 10 – Pore sizes distribution of original mortars: 1) sea side; 2) protected inside

One can observe a shift of the distribution towards classes of larger pores, in the case of mortars critically exposed to the sea side.

The major problem related to the conservation of coastal towers can be identified in the strong aggressiveness of the marine environment, especially in areas particularly exposed to strong winds. The loss of material, resulting in the erosive action and therefore, the thinning of the wall structures, involves the consumption of mortars and detachment of ashlar, even the most intrinsically resistant like basalt. The original mortars, as stated above, are still sufficiently compact to the touch, typical texture of those made with ordinary aerial lime. The lack of a surface coating (only a few shreds found at that time) and high porosity of mortars,

induced by the salt crystallization, have been crucial factors to the degradation of the fortification.

In fact, repeated cycles of absorption of salt solutions and evaporation, as well as cycles of crystallization and solvation (ie, dissolution of crystals for water inlet), contribute to progressively increase the amount of salt within the material with possible creation of preferential accumulation zones.

The deterioration of the material from the surface generally begins with chalking, in the case of mortars; crystallization of salts from the inside then continues to the stone-mortar interface, exerting forces that lead to the crumbling and/or detachment of the coating. The structure, devoid of such coating becomes more vulnerable to the actions of successive attacks by the same agents.

### 3.2.2 Repair mortars

The mix design involved the use of natural hydraulic lime (Romana lime, Brigliadori furnaces) of beige color, which, besides giving greater durability to the mortar, allows discriminating, even for the different colors, the original mortars from repair ones. The final binder is then consisting of: 65% natural hydraulic lime, putty lime 30% and 5% of White Cement (Class I 52.5). The binder can therefore be likened to NHL-Z according to UNI EN 459-1[6]

The aggregates were obtained by sieving outcropping materials in the proximity of the tower and by the debris produced by the collapse of parts of the same. After sorting and sifting, they were subjected to washing before being inserted in the mortar. The amount of water in the mixture was varied in relation to the necessary workability. The ratio of the aggregate / binder used was 3:1.

At a distance of 10 years from the restoration, some mortar fragments have been analyzed. The visual inspection showed no macroscopic phenomena of detachment, erosion and/or cracking of mortar, which is shown very tied to the stone substrate (2 as indicated in Fig.12).

XRD investigations have identified the following crystalline phases: Calcite, Quartz, Plagioclase, Sanidine and Halite. Fig. 12 shows a detail of the wall with indicated the two types of mortars: the original mortar (1) and the repair one (2). We observe a correct choice of the texture of the repair mortar, with a slightly darker hue that of the original mortar.



Fig. 11 – Detail of masonry with original (1) and repair mortars (2)

The analysis under a binocular microscope and optical showed a binding matrix rather homogeneous, microcrystalline, with rare cracks. No significant detachments can be observed at the binder-aggregate interface (transition zone). The macroporosity (pores of diameter greater than 150  $\mu\text{m}$ ) generated by air incorporated during the laying, is about 10%; therefore the microvoids are responsible to induce the total porosity of the mortar. A typical porogramma mortar, after ten years of exposure to aggression saline and wind erosion, is shown in Fig. 11.

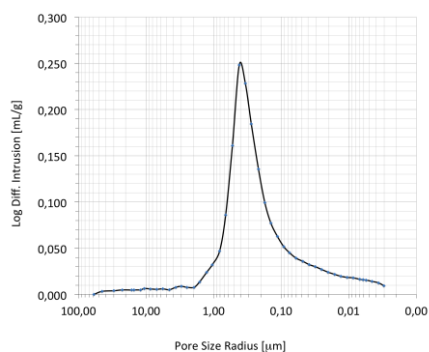


Fig. 12 – Pore sizes distribution of repair mortar

We observe a normal distribution extended in the range between 45  $\mu\text{m}$  and 0.03  $\mu\text{m}$  with median radius equal 0.3  $\mu\text{m}$ .

The total porosity (average of 6 specimens) amounted to 27,2%  $\pm$  3,4. The values of porosity are comparable to those of a mortar based on NHL.

In order to evaluate the durability of the repair mortars, in place now for about 10 years and continually subject to aggression by salts transported within the matrix, the pressure of NaCl crystallization was calculated using the Everett's thermodynamic model (7), modified according Fitzner and Snethlage (8). The application of the model allows providing an assessment of the forecast on the durability of porous materials subjected to stresses exerted by disintegrating ice or salts.

The equation that allows evaluating the pressure of crystallization is as follows:

$$P_c = 2\gamma * (1/r-1/R)* V_r/V$$

for an idealized pore system with two classes of interconnecting pores of radius  $r$  and  $R$  (with  $R > r$ ) that can be further simplified and modified in:

$$P_c = 2\gamma*(1/r)* V_r/V$$

assuming  $R \gg r$  and where:

$\gamma$  is the interfacial tension of the salt;

$r$ , is the mean radius of each pore size class;

$V_r$  is volume of intruded Hg for pore of  $r$  radius;

$V$ , is the total volume of intruded Hg.

The calculation was made by considering the interfacial tension of NaCl ( $\gamma$ ) of 80 dynes/cm. The calculated value is equal to 2.5 MPa.

This value is higher than the theoretical tensile strength of the mortar and therefore the data derived from the application of the model would lead to assume a low durability of the mortar itself.

However, the value calculated by porosimetry MIP should be appropriately corrected to take account of:

macropores of diameter greater than 60  $\mu\text{m}$ .

- presence of porous aggregates that contribute to accommodate disintegrating tensions.

- physical-mechanical characteristics of the binder matrix.

- real possibility of permeation of salt solutions in very small pores, considering the surface tension of the solution, with overestimation of the disruptive effects.

#### 4. Conclusion

Local geomaterials, consisting of rock types inherently vulnerable such as sandstones and limestones, and aerial lime mortars have played a critical role in building and in the life of the tower.

The restoration has focused on the preparation and implementation of hydraulic mortars, as restoring the original ones, because of the extreme aggressiveness of the environment.

After about 10 years the general state of conservation of the weir and in particular that of the mortars was evaluated. Their function is strategic to the static stability of the building and for the durability since the intervention intentionally has not provided the execution of a plaster for the protection of the masonry.

The repair mortars are in good condition.

Their durability is also been estimated through the application of a physical model, based on the distribution of the pore sizes and on the crystallization pressure by NaCl.

The applied model tends to overestimate the pressure crystallization if not properly calibrating the experiments in climatic chamber with the observations on real samples on site, exposed for a long time to severe environmental conditions.

#### Notes

Work performed within the project " I Beni Culturali e la prova del tempo: strategie innovative per la Conservazione mediante il controllo di processi minerogenetici e inibitivi".

Funding from the Regional Law 2007, n. 7: "Promozione della Ricerca Scientifica e

**References**

- Comaschi-Caria I. (1951). *Osservazioni paleontologico-stratigrafiche sul Miocene e sul Quaternario marino della zona di Pittinuri a nord del golfo di Oristano (Sardegna)*. Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari, XX, pp. 1-16.
- Cherchi A. & Montadert L. (1984). *Il sistema di Rifting oligo-miocenico del Mediterraneo occidentale e sue conseguenze paleogeografiche sul Terziario sardo*. Mem. Soc. Geol. It., 24, pp. 387-400.
- Ulzega A. & Ozer A. (1982) - *Comptes-Rendus de l'Excursion-Table rond sur le Tyrrhénien de Sardaigne orientale*. INQUA, p. 110, Cagliari.
- Assorgia A., Beccaluva L., Deriu M., Di Battistini G., Gallo F., Macciotta G., Pinali L., Venturelli G., Vernia L., Zerbi M. (1981). *Carta geopetrografica del complesso vulcanico del Montiferro (Sardegna centro-occidentale)*. Grafiche STEP, Parma.
- Lorenzo Fedele, Michele Lustrino, Leone Melluso, Vincenzo Morra, Fosco D'Amelio (2007). *The Pliocene Montiferro volcanic complex (central-western Sardinia, Italy): geochemical observations and petrological implications*. Per. Mineral. 76, pp. 101-1.
- UNI EN 459-1:(2010). *Calci da costruzione - Parte 1: Definizioni, specifiche e criteri di conformità*
- Everett D.H.(1961). *The thermodynamics of frost damage to porous solids*, Trans. Faraday Society, vol 57, pp. 1541-1551.
- B. Fitzner, R. Snethlage (1982). *Über Zusammenhänge zwischen Salzkristallisationsdruck und Porenradienverteilung*, GP News Letter, vol.3, pp 13-24.



## Multidisciplinary Studies, Crossreading and Transversal Use of Thermography: The Castle of Monzón (Huesca) as a case study

Camilla Mileto<sup>a</sup>, Fernando Vegas<sup>b</sup>, José Luis Lerma<sup>c</sup>

Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, <sup>a</sup>cami2@cpa.upv.es, <sup>b</sup>fvegas@cpa.upv.es, <sup>c</sup>jllerma@cgf.upv.es

### Abstract

The study carried out at the castle of Monzón (Huesca) while developing the Master Plan for the preservation of the site clearly aims at efficient interaction between different studies by several groups of experts in various disciplines. The various studies were coordinated jointly in order to offer a comprehensive analysis of the monument, intertwining approaches and points of views. Among the techniques used, thermography was especially interesting because of its flexibility and adaptability in several applications: from helping to identify materials to the detection of hidden pathologies. The efficiency of thermography for emphasizing different phenomena can only be improved by combining with other survey and analysis techniques. Synoptic plans allow these techniques to enrich the information available, reaching greater accuracy in determining materials and pathologies.

**Keywords:** Infrared, Interpretation, Inventory, Recording.

### 1. Introduction

This study of the castle of Monzón was devised as part of a Master Plan for the site directed by architects Camilla Mileto and Fernando Vegas and promoted by the Regional Government of Aragon between 2007 and 2009 (Mileto & Vegas, 2008; Mileto & Vegas, 2011). The study was developed as a multidisciplinary project focused on thorough knowledge of the monument with a view to defining the main guidelines for conservation-restoration, future uses and management of the castle and surrounding landscape.

This Master Plan was therefore drawn up taking into consideration historical and documentary study (J. Ramón Bosch and J. José Nieto, historians); archaeological study (José Delgado, archaeologist); historical-artistic study (M. Ángel Sorroche and Ana Ruiz, art historians); metric and photometric survey (Sat Survey SRL); constructive and architectural study (C. Mileto and F. Vegas, architects); stratigraphic

study of the fabric (C. Mileto and F. Vegas, architects); polemological and hydraulic study (J. Francisco Noguera and Guillermo Guimaraens, architects); geological, petrological and edaphological study (Francisco Martín and Emma Luengo, geologists); diagnosis of material pathologies (Beatriz Martín, restorer and C. Mileto and F. Vegas, architects); structural diagnosis (Adolfo Alonso, Arturo Martínez, Verónica Llopis, architects); thermographic study (J. Luis Lerma and Miriam Cabrelles, engineers); GPR tests (Jorge Padín, engineer); study of cultural management and uses (M. José Viñals, cultural manager); legal and urbanistic study (Javier Peralta and Luisa Salinas, architects); planning and management of the site (César Bagues, economist); photographic documentation of the whole (Tato Baeza, photographer); and direction and coordination of the studies in order to produce the Master Plan guidelines (C. Mileto and F. Vegas, architects).

Tackling the study of the castle from the different perspectives of each discipline allowed us to compare the data obtained, enriching the different approaches so that the Master Plan could cover and contemplate the complexity of the site. Each part of the project was developed taking other parts into consideration in a continuous exchange of ideas and constant process of mutual enrichment (Mileto & Vegas, 2008; Mileto & Vegas, 2011).

## 2. The Castle Of Monzón

The Castle of Monzón (fig. 1), standing for centuries on a promontory, is a point of reference in the territory of the Cinca valley, a milestone in the landscape that is more prominent on the skyline than the town that gives it its name. It is a very compact monolithic element of the landscape. Nevertheless, the fortress that we observe nowadays is enormously heterogeneous, composed of different facings, fabrics, buildings, elements, techniques, materials and states of conservation, derived from the continuous use of the castle over the last millennium.



Fig.1 - General view of the castle of Monzón (Huesca) from the north-east

This uninterrupted use during all these centuries translated into the expressive strength that the castle transmits to visitors. Tourist promotion, research and publications on the castle usually emphasize its medieval and Templar character, with all the mythical, tragic, heroic and even esoteric connotations linked to the religious order of the Templars. However, the castle of Monzón represents much more than this part of its history, as its architecture may offer explanations not only of local history, but also of

Spanish history and the evolution of the military defensive systems of castles.

The roots of the castle of Monzón go deep into a hypothetical pre-Roman castle, possibly linked or related to the old Roman villa of Tolus or Tolous. At a later stage, there may have been a Muslim tower or castle (Delgado, 1995) conquered by the Christians in 1089. An important milestone in the history of the castle was its designation in 1143 as headquarters of the Templar castles in the region of Aragon, when it was donated to the Templar order (Castillón Cortada, 1989). From this period, we still conserve the main buildings of the neuroballistic fortress, as well as the traces of its walls. After the extinction of the Order of the Templars in 1317, the castle and the villa of Monzón fell into the hands of the Knights Hospitaller, and again became the centre of this order in the Aragon region (fig. 2). In the 15th century, the castle passed into royal hands and took on a secondary position in the conflicts of the time.



Fig. 2 - Esplanade of the castle with the buildings of the neuroballistic fortress

During the Modern Era, two clearly differentiated periods can be distinguished, that of the reign of the Habsburgs and the later reign of the Bourbons. During this period, the fortress alternated between being a key site in conflicts and being virtually unnoticed. In the 18th century, during the War of the Spanish Succession (1700-1714), the importance of the site was acknowledged and, after the war, work began to adapt the medieval fortress to modern defensive concepts and strategy, radically transforming it in several steps from a neuroballistic into a pyroballistic fortress (Nieto, 2008).





Fig. 3 - South-west aerial view of the castle where the medieval buildings on the upper plateau and the 18th and 19th bastions can be seen

These adaptations continued throughout the 19<sup>th</sup> century, although these were mainly minor additions, repairs and improvements to the installations. However, following the War of Independence (1808-1814), the castle of Monzón progressively lost its strategic value, although it recovered its importance during the fraught period of 1820-1823, as well as during the four Carlist Wars. After this last episode, the castle of Monzón gradually decayed until 1933, when the Ministry of Defence sold the fortress to the Treasury. In 1949, the castle was classified as a National Monument (fig. 3).

### 3. Studies of the castle

The present situation of the Castle of Monzón and its historic and symbolic importance in the territory have required a strategic Master Plan offering a new step in the understanding of the historic site and its state of conservation, as well as contributing to drafting the guidelines for its future conservation. The areas of study have tackled the different analyses needed in order to obtain an accurate vision of the current situation of the fortress. Thus, several monographic studies were carried out from a historic, morphologic and structural perspective, as well as in terms of decay, relationship with the

environment, legal situation and uses, management and diffusion.

Interdisciplinarity ensured analysis and reflections beyond the specific field of each discipline, generating positive synergies, enriching both the study of the castle and the personal and professional experience of the specialists working on the Master Plan.

Several disciplines and techniques have been employed in order to approach the study of the monument (Mileto & Vegas, 2008; Mileto & Vegas, 2011) including a metric survey by laser-scanner to understand the whole in all its topographical and architectural complexity. These include the existing underground tunnels and mines; petrographical and mineralogical analysis of stone, brick and mortar in order to chemically characterize materials and pathologies; detailed stratigraphical, glyptographical, cronotypological and GPR cross-study of historic documents and artistic elements in order to determine the different constructive phases of the castle; study of water deposits and the hydraulic system in order to understand the pathologies linked to the current water stagnation and infiltration after rainfall, etc. All these studies were done coordinating the different teams, so that the results of individual disciplines benefited the comprehensive understanding of the whole. The interrelation of the studies was implemented not only in the plans and written reports for each chapter, but also in the plans and final written report which allow a transversal crossreading of the characteristics and pathologies of the castle (fig. 4).

Among the techniques employed, thermography deserves special attention because it is transversal and applicable to several objectives. Thermography was used as a non-destructive technique to support the material, pathological and stratigraphic studies.

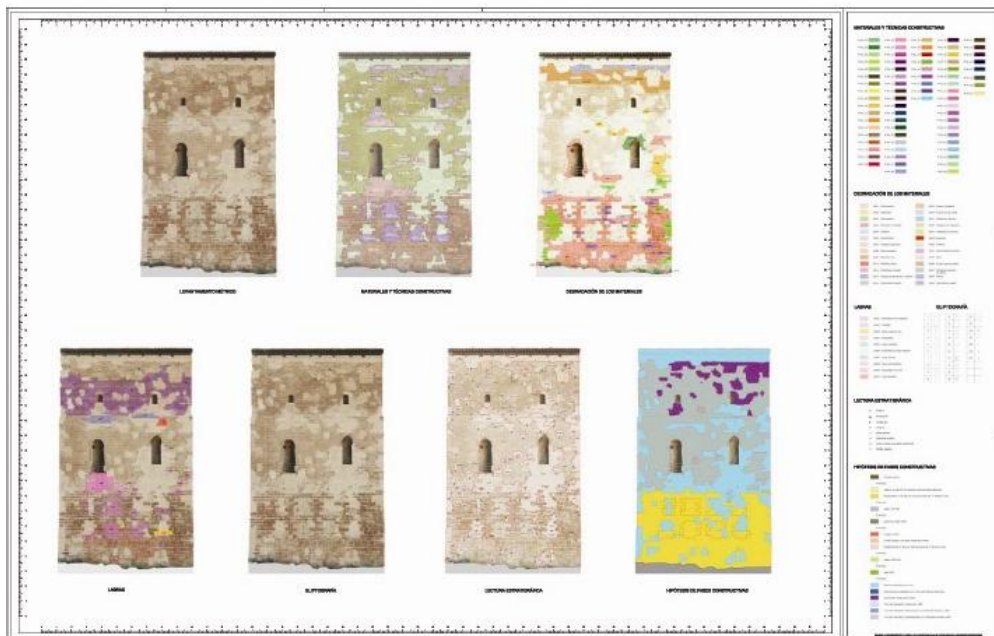


Fig. 4 - Synoptic plan of the various approaches used: photogrammetric survey (a), material study (b), pathologies (c), stonework (d), glyptography (e) and stratigraphy (f and g)

#### 4. Thermography for architectural cultural heritage applications

Infrared thermography, also known as thermal imaging, is a technique that records the intensity of radiation in the infrared area of the electromagnetic spectrum. Temperatures are calculated applying the Stephan-Boltzmann law, which relates intensity of radiation and temperature. In addition, infrared radiation is converted by the camera into a visible image. Therefore, the images acquired display information that is not visible to the human eye.

Infrared cameras used for inspection and diagnosis of buildings and monuments work within a range between 8 and 14  $\mu\text{m}$ . The thermal camera can be used for instance to locate leaks, heating and electrical faults, thermal bridges, termites, mould and badly insulated structures, the visualization of energy losses and, last but not least, moisture content mapping. Besides diagnosis, infrared

thermography can also be applied in the evaluation of building materials (Barreira and Freitas, 2007). Therefore, a priori it is an ideal non-destructive testing tool for the survey of both ancient and modern architectural cultural heritage.

Quantitative infrared thermography can be undertaken in constructions following different artificial sources such as air flux or radiant flux (Grinzato et al., 1998). However, qualitative approaches are most widespread given the simplicity of acquiring imagery, and the chance to interpret these after visual inspections (Lerma et al., 2007).

The practice of thermal imaging requires some knowledge and understanding of various principles of heat transfer, thermodynamics and optics (Cañas Guerrero et al., 2005). Some sources affect the accuracy of the output results, including different emissivity values of materials; different behaviour of colour, texture

and finished materials (bright, smooth or rough); solar irradiance; reflections from surroundings.

#### **4.1. Data acquisition**

Standalone thermal surveys can be carried out on site. However, for the purposes of cultural heritage documentation, the usual practice consists in combining thermal measurements with additional surveying techniques, such as photogrammetry and laser scanning, or additional visible and multispectral imagery such as ultraviolet and near-infrared (Lerma et al., 2011). The idea is to acquire a comprehensive dataset that allows experts to extract as much accurate information from the remote sensing techniques as possible.

The survey of large complex monuments requires planning in order to take pictures at the right time. However, a study of solar movement is recommended as shadows should be kept to a minimum in the data acquisition process. Generally speaking, areas which are partly shaded and partly under direct irradiation should be avoided.

Depending on the object of the thermographic survey, shots at different times are recommended. Normal surveys have to be carried out either early in the morning, at midday or late in the afternoon. This ensures that all the different effects of the thermal properties of materials, such as specific heat capacity, thermal conductivity, thermal diffusivity and thermal effusivity, can be recorded. The thermal variation of the monument can be analysed, depending on the orientation of the sides where multitemporal thermal surveys are undertaken (Lerma et al., 2011a). When it is also important to monitor thermal stress, pictures should be recorded in different periods, in spring-summer and autumn-winter.

Moreover, outdoor infrared imaging should be carried out with minimum air flow conditions

around the surfaces. Indeed, high flow velocities can result in strong cooling effects (Möllmann, et al., 2007).

#### **4.2. Methodology**

The resolution of thermal cameras tends to be low, while survey areas can be extensive, and resources are for the most part limited. Therefore, thermography has to be integrated into the conventional metric surveys, elevation plans or preferably orthomosaics, although 3D solutions can be found in the literature (Cabrelles et al., 2009).

One of the simplest approaches makes use of 2D rectification techniques to merge visible and thermal content on planar objects using either conventional image processing software or photogrammetric software. If the object, monument or site is not flat, then orthorectification of the imagery is essential for producing 2D metric drawings. However, current technology allows magnificent 3D models using laser scanning and/or image-based photogrammetric solutions to drape the textural content of the thermal imagery onto the 3D model.

### **5. Thermography as a technique to aid transversal analysis**

The final organization of the thermographic documentation allowed us to produce rectified thermophotographs of some of the most outstanding façades within the synoptic plans, aiming to give a global vision of the materials and pathologies of these façades, emphasized and enhanced by the thermographic image (fig. 5). Based on the general observation of the façades it can be stated that thermography allows a clear identification and hence precise positioning of different material densities, as well as porosity, critical moisture content, specific heat capacity and thermal conductivity, and, thus of material decay.



Fig. 5 - Synoptic plans: a) photogrammetric survey; b) material study; c) pathologies; d) thermography

More compact materials appear darker, i.e. colder, while more porous or more disaggregated materials appear lighter, i.e., warmer. Thus, in the rectified thermophotographs ceramic materials stand out more than stone, usually represented in lighter colours. Although this phenomenon is evident in all the façades, it is even more so in the south façade of the Chapel (fig. 6).

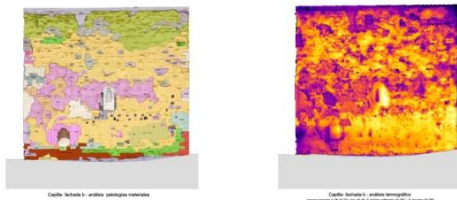


Fig. 6 - South façade of the Chapel where the different materials can be clearly distinguished: Stone in yellow, brick in magenta and purple, and gypsum renderings in orange.

In some cases, the difference in physical and thermal properties between materials, as well as the consequent thermal inertia, allows the ashlar to be clearly distinguished from the mortar joints. The round stones, also denser, always appear much darker than the stone ashlar. This phenomenon is also clearly seen in façades as characteristic as the lower part of the south façade of the Dormitories, the façade of

the Donjon tower or the south façade of the Knights' House (fig. 7).

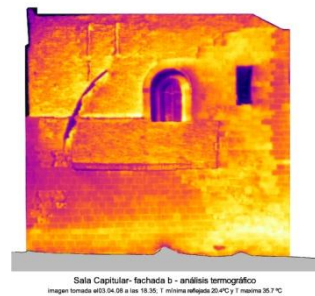


Fig. 7 - South façade of the Knights' House. There is a clear difference between the stone ashlar and the mortar and the different interventions made to date, such as the substitution of the ashlar in the east corner

One interesting phenomenon that thermography is able to emphasize (fig. 8) is the reconstruction of the upper part of the tower with different materials from the original employed in the lower part, a fact which is emphasized by the inverted temperature. In the lower part of the tower, the stone of the ashlar is more porous and therefore warmer than the round stones between the ashlar which are colder. However, in the reconstructed upper part the concrete blocks used and the rendering covering them are warm compared to the angles built with new stone.

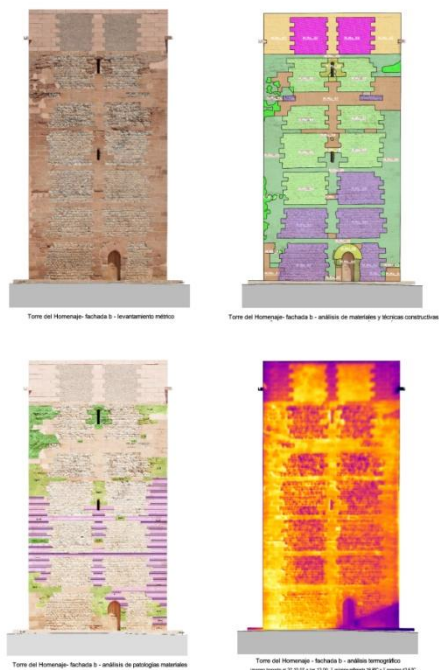


Figure 8. South façade of the Donjon tower. The thermographic façade clearly shows the difference in material (stone ashlars in yellow and orange, and round stones in red and purple) and the diverse thermal response between the upper and the lower part of the tower.

As far as the phenomena of material decay are concerned, thermography offers some new data that seem interesting mainly because they can clearly be detected. Erosion, exfoliation and general stone degradation on the exterior of the buildings is clearly identifiable in the rectified thermophotoplans.

The most disintegrated areas of the stone surface appear clearer, yellowish or even almost white, indicating the level of decay. Thermography also allows the identification of humidity, both capillarity in the lower part of the building and infiltration in the upper part. In some cases, thermography allows the detection of phenomena which are difficult to identify visually, such as leaks or air currents or water passing through the roof, in the case of the Chapel (fig. 9).

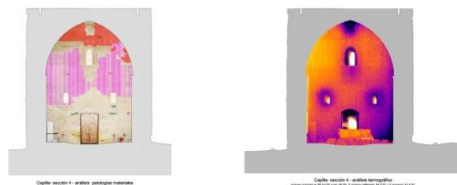


Figure 9. Thermographic plans emphasizing the effects of some pathologies: humidity due to capillarity in the lower part of the Chapel; air passing through the roof of the Chapel

## 6. Discussion

The use of thermography has recently become widespread as it non-destructive, easy to apply, uses portable equipment, etc. In addition, the result of a thermographic study is very clear, while other detection and diagnostic techniques need to define their objectives beforehand to avoid the excessive production of information which often does not produce knowledge but rather, acritical over-information.

Thermography is a well-known technique that can nowadays be easily integrated into multidisciplinary architectural surveys of complex structures, monuments and sites. Although thermographic techniques require an understanding of opto-thermophysical properties as well as patterns for the contraction of materials and buildings, it is worth considering infrared thermography as a basic tool to improve management of cultural heritage not only prior to conservation but over time.

Thermo-mosaics allow users not only to improve spatial resolution but also to present continuous overall metrics with overlaid temperatures. This means that multiple images have to be acquired at the same time to maintain relative conditions. Best results are achieved when maximum thermal contrast exists on the surfaces. As this is not visible, it depends on building conditions, variety of materials, orientation of the feature, among others. Therefore, multi-temporal shots are recommended (Lerma et al., 2012a). In addition, advanced multiband techniques can be selected to process multitemporal infrared imagery and automatically detect alterations or defects (Lerma et al., 2011b).

## 7. Conclusion

This paper presents a comprehensive review of preliminary studies carried out to understand, characterize and manage an architectural and historic monument as complex as Monzón Castle. Special attention is paid to the importance of thermographic studies as a source of information complementary to elevation plans (including metrics, materials, composition, styles and alterations) and which should not be neglected in conservation and restoration work.

Finally, following the studies of the Castle of Monzón, it can be confirmed that thermography is an efficient technique especially useful for material and pathological studies. In this case,

the use of thermography has on the one hand allowed the confirmation of the existence and position of certain pathologies, specifically humidity, while on the other, it clearly emphasizes the differences between materials making it easier to perceive these. This shows its usefulness as a non-destructive technique aiding the study of monuments. It is specially interesting when used together with other detection and survey techniques in a crossed and synoptic analysis, increasing and mutually enriching efficiency. However, the relevance of thermography is best understood when presented in a comprehensive way as thermo-mosaics produced by rectified or orthorectified mosaic images.

## References

- Barreira, E., Freitas, V.P., (2007), Evaluation of building materials using infrared thermography. *Construction and Building Materials*, 21, pp. 218–224.
- Cabrelles, M., Galcerá, S., Navarro, S., Lerma, J.L., Akasheh, T., Haddad, N., (2009), Integration of 3D laser scanning, photogrammetry and thermography to record architectural monuments. Proceedings of the 22<sup>nd</sup> CIPA International Symposium, Kyoto, Japan.
- Cañas Guerrero, I., Martín Ocaña, S., González Requena, I., (2005), Thermal–physical aspects of materials used for the construction of rural buildings in Soria (Spain). *Construction and Building Materials*, 19, pp. 197–211.
- Castillón Cortada F., (1989), *El Castillo de Monzón*, Librería General, Zaragoza.
- Delgado Ceamanos, J., (1995), Informe de las actuaciones arqueológicas realizadas en el castillo de Monzón (Huesca) durante 1995. *Cuadernos CEHIMO*, n. 22, Monzón, pp. 27-28.
- Grinzato, E., Vavilov, V., Kauppinen, T., (1998), Quantitative infrared thermography in buildings. *Energy and Buildings*, 29, pp. 1-9.
- Lerma, J. L., Mileto, C., Vegas, F., Cabrelles, M., (2007), Visible and thermal ir documentation of a masonry brickwork building. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Athens, Greece, Vol. XXXVI-5/C53, pp. 456-459.
- Lerma, J.L., Akasheh, T., Haddad, N., Cabrelles, M., (2011), Multispectral sensors in combination with recording tools for cultural heritage documentation. *Change over Time*, 1(2), pp. 236-250.
- Mileto C., Vegas F., 2006. El edificio y su memoria. Conservación de las huellas del pasado. *Patrimonio. Estudios*, n. 9, pp.72-89.
- Mileto C., Vegas F., (2008), *Plan Director del Castillo de Monzón*, unpublished document.
- Mileto C., Vegas F., (2011), *Plan Director del Castillo de Monzón*, Gobierno de Aragón, CD-ROM.
- Möllmann, K.-P., Pinno, F., Vollmer, M., (2007), Influence of wind effects on thermal imaging – Is the wind chill effect relevant? *InfraMation 2007 Proceedings*, 8, ITC 121A, pp. 21-31, Las Vegas, Nevada.
- Nieto, J.J., (2008), Estudio Histórico del Castillo de Monzón. *Plan Director del Castillo de Monzón*, unpublished document, pp. 18-43.



