

9 DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN

Anna MAROTTA, Roberta SPALLONE (Eds.)



DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN
Vol. IX

PROCEEDINGS of the International Conference on Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast
FORTMED 2018

DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN
Vol. IX

Editors
Anna Marotta, Roberta Spallone
Politecnico di Torino. Italy

POLITECNICO DI TORINO

Series *Defensive Architectures of the Mediterranean*

General editor
Pablo Rodríguez-Navarro

The papers published in this volume have been peer-reviewed by the Scientific Committee of FORTMED2018_Torino

© editors
Anna Marotta, Roberta Spallone

© papers: the authors

© 2018 edition: Politecnico di Torino

ISBN: 978-88-85745-10-0



FORTMED - Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, Torino, 18th, 19th, 20th October 2018

Organization and Committees

Organizing Committee

Anna Marotta. (Chair). Politecnico di Torino. Italy
Roberta Spallone. (Chair). Politecnico di Torino. Italy
Marco Vitali. (Program Co-Chair and Secretary). Politecnico di Torino. Italy
Michele Calvano. (Member). Politecnico di Torino. Italy
Massimiliano Lo Turco. (Member). Politecnico di Torino. Italy
Rossana Netti. (Member). Politecnico di Torino. Italy
Martino Pavignano. (Member). Politecnico di Torino. Italy

Scientific Committee

Alessandro Camiz. Girne American University. Cyprus
Alicia Cámara Muñoz. UNED. Spain
Andrea Pirinu. Università di Cagliari. Italy
Andreas Georgopoulos. Nat. Tec. University of Athens. Greece
Andrés Martínez Medina. Universidad de Alicante. Spain
Angel Benigno González. Universidad de Alicante. Spain
Anna Guarducci. Università di Siena. Italy
Anna Marotta. Politecnico di Torino. Italy
Annalisa Dameri. Politecnico di Torino. Italy
Antonio Almagro Gorbea. CSIC. Spain
Arturo Zaragoza Catalán. Generalitat Valenciana. Castellón. Spain
Boutheina Bouzid. Ecole Nationale d'Architecture. Tunisia
Concepción López González. UPV. Spain
Faissal Cherradi. Ministerio de Cultura del Reino de Marruecos. Morocco
Fernando Cobos Guerra. Arquitecto. Spain
Francisco Juan Vidal. Universitat Politècnica de València, Spain
Gabriele Guidi. Politecnico di Milano. Italy
Giorgio Verdiani. Università degli Studi di Firenze. Italy
Gjergji Islami. Universiteti Politeknik i Tiranës. Albania
João Campos, Centro de Estudos de Arquitectura Militar de Almeida. Portugal
John Harris. Fortress Study Group. United Kingdom
Marco Bevilacqua. Università di Pisa. Italy
Marco Vitali. Politecnico di Torino. Italy
Nicolas Faucherre. Aix-Marseille Université – CNRS. France
Ornella Zerlenga. Università degli Studi della Campania 'Luigi Vanvitelli'. Italy
Pablo Rodríguez-Navarro. Universitat Politècnica de València. Spain
Per Cornell. University of Gothenburg. Sweden
Philippe Bragard. Université catholique de Louvain. Belgium
Rand Eppich. Universidad Politècnica de Madrid. Spain
Roberta Spallone. Politecnico di Torino. Italy
Sandro Parrinello. Università di Pavia. Italy
Stefano Bertocci. Università degli Studi di Firenze. Italy
Stefano Columbu, Università di Cagliari. Italy
Teresa Gil Piqueras. Universitat Politècnica de València. Spain
Víctor Echarri Iribarren. Universitat d'Alacant. Spain

Note

The 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 National Program for Fostering Excellence in Scientific and Technical Research, national Sub-Program for Knowledge Generation, Ministry of Economy and Competitiveness (Government of Spain).

Organized by



**POLITECNICO
DI TORINO**

Dipartimento di
Architettura e Design

Partnerships



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Patronages



CITTA' DI TORINO



unione
italiana
disegno



FONDAZIONE
DELL'ORDINE DEGLI
INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
TORINO

Table of contents

Preface	XV
Contributions	
DIGITAL HERITAGE	
<i>Quivi surgeva nel lido estremo un sasso: la torre dell'Arma</i>	925
<i>M. Abbo, F. L. Buccafurri</i>	
Il Castello di Gorizia, analisi geometrica e rilievo con tecnologie avanzate.....	933
<i>G. Amoroso, P. Cochelli, V. Riavis</i>	
“Turris ad nocturnum navigantibus lumen”.....	941
<i>M. Arena, F. Fatta</i>	
Dalla dismissione alla valorizzazione: progetti e interventi per il Forte di Exilles (To) negli anni 1978-2018.....	949
<i>C. Bartolozzi, F. Novelli</i>	
Rilievo digitale dell'area archeologica costiera della Rocca di San Silvestro.....	957
<i>S. Bertocci, A. Lumini</i>	
New tools for the valorization and dissemination of the results of TOVIVA project.....	965
<i>S. Bertocci, P. Rodriguez-Navarro, M. Bercigli</i>	
Sperimentazioni cinquecentesche dei Sangallo verso le fortificazioni toscane. Il caso del Forte Sangallo a Nettuno.....	973
<i>D. Calisi, M. G. Cianci</i>	
Dalla nuvola di punti al progetto di restauro. L'estrazione di dati per la valorizzazione dell'antica fortificazione di Casertavecchia.....	981
<i>V. Cera, L. A. Garcia</i>	
Da castello a castello, il problema della difesa della costa ionica: i casi delle fortificazioni di Catania e Aci Castello.....	989
<i>G. Di Gregorio</i>	
Las torres vigías artilladas de Felipe II en la Región del Murcia. Representación tridimensional virtual de la Torre Navidad.....	997
<i>J. García León, P. E. Collado Espejo, M. Ramos Martínez, L. Cipriani, F. Fantini</i>	

Rappresentando il Forte di Gavi: ieri, oggi, domani.....	1005
<i>A. Marotta, V. Cirillo, O. Zerlenga</i>	
Rappresentazione sincronica e ricostruzioni diacroniche della Rocca di Senigallia. Un approccio di conoscenza integrato.....	1013
<i>A. Meschini, E. Petrucci</i>	
I sotterranei dei castelli di Otranto e di Gallipoli: dal rilievo laser scanner 3D all'analisi Strutturale.....	1021
<i>G. Muscatello, A. Quarta, C. Mitello</i>	
Rilievo tridimensionale del palazzo fortificato di Entella.....	1029
<i>R. Netti</i>	
Torri costiere nella Sicilia sud-orientale: il rilievo per la conoscenza e la messa in valore delle emergenze architettoniche.....	1037
<i>G. Nicastro</i>	
Sistemi fortificati dell'Adriatico centrale: indagini storiche, rappresentazioni contemporanee e ricostruzioni digitali.....	1045
<i>C. Palestini, A. Basso</i>	
Augmented Iconography. AR applications to the fortified Turin in the <i>Theatrum Sabaudiae</i>	1053
<i>V. Palma, M. Lo Turco, R. Spallone, M. Vitali</i>	
Il rilievo della torre degli Appiani a Marciana Marina.....	1061
<i>G. Pancani</i>	
Nuvole di punti per l'accessibilità universale del patrimonio storico: il caso studio del castello di Francolise.....	1067
<i>L. M. Papa, S. D'Auria</i>	
La Documentazione delle mura di Verona Rilievo, analisi e schedatura delle fortificazioni veronesi.....	1075
<i>S. Parrinello, P. Becherini</i>	
Sul limitare del Mediterraneo: Antonelli e la fortificazione di Gibilterra.....	1083
<i>S. Parrinello, F. Picchio, R. De Marco, A. Dell'Amico</i>	
Rappresentare l'architettura militare. Il bastione di Santa Croce a Cagliari in epoca sabauda.....	1091
<i>A. Pirinu, N. Contini, M. Utzeri</i>	
Il castello di Popolonia: dal rilievo alla documentazione visuale.....	1097
<i>P. Puma, A. Guidi</i>	
Método para el levantamiento del patrimonio construido mediante técnicas digitales: Puerta de la Colada de la muralla de Ciudad Rodrigo (Salamanca).....	1101
<i>A. Sánchez Corrochano, A. Greco, D. Besana, E. Martínez Sierra</i>	

Un navigatore per monumenti: proposta di applicazione software per valorizzare i monumenti culturalmente e storicamente con soluzioni informatiche, GIS e GPS.....	1109
<i>L. Serra</i>	
Partimonio costruito e BIM: il palazzo di Francesco de' Medici nella Fortezza Vecchia di Livorno fa un secondo passo nell'epoca digitale.....	1117
<i>G. Verdiani, V. Donato, L. Pianigiani, F. Marsugli</i>	
Cannons, galleries, ruins and Digital Survey: a first report about the “Molo Cosimo” after seventy years of abandon.....	1125
<i>G. Verdiani, A. Frasconi</i>	
 CULTURE AND MANAGEMENT	
Il castello normanno di Ginosa (TA). Progetto di salvaguardia e valorizzazione di una memoria.....	1133
<i>A. Albanese, F. Allegretti, C. Castellana, A. Colamonico, F. Fiorio, M. Marasciulo</i>	
The fortification system on the Elba Island: analysis of the strategic evolution and the military technologies.....	1141
<i>G. Baldi, A. Mancuso, A. Pasquali, M. Pucci</i>	
Un percorso virtuale nel Forte di Fenestrelle tra memoria e attualità.....	1149
<i>O. Bucolo, D. Miron, R. Netti</i>	
La fruizione multimediale del Castello di Lecce.....	1157
<i>G. Cacudi</i>	
Some aspect of relationships of old and new in moroccan fortification.....	1165
<i>M. Cherradi</i>	
Tutela, recupero, valorizzazione delle torri costiere come parte integrante di sistemi territoriali complessi. La “nuova vita” della Torre di Cerrano (Abruzzo, Italia).....	1171
<i>A. Colecchia</i>	
Estudio integral de la Torre Navidad, en Cartagena (España), para su correcta conservación, puesta en valor y musealización.....	1179
<i>P. E. Collado Espejo, J. García León, J. F. García Vives</i>	
Fortified architecture in Spanish chain Paradores de Turismo. 90 years of heritage management for touristic purposes.....	1187
<i>P. Cupeiro López</i>	
Difendere la Terra d’Otranto. Le torri di avvistamento della Serie di Nardò.....	1195
<i>G. Danesi, A. Gagliardi</i>	
Il castello Ursino a Catania: la costa scostata.....	1203
<i>G. Di Gregorio, F. Condorelli</i>	

Conservation of Martinengo Bastion, Famagusta, Cyprus.....	1209
<i>R. Eppich, M. Pittas, M. Zubiaga de la Cal</i>	
Paesaggi sublimi: un parco ecomuseale per valorizzare il patrimonio paesaggistico militare delle colline del Golfo della Spezia.....	1217
<i>E. Falqui, D. Reitano, L. Marinaro</i>	
Il parco multimediale delle mura di Padova: valorizzazione di paesaggi e percorsi culturali in un'ottica creativa e innovativa.....	1223
<i>A. Ferrighi</i>	
Paesaggi militari della Sardegna tra XVIII e XX secolo. Scenari di riconversione e di riuso integrato.....	1229
<i>D. R. Fiorino, S. M. Grillo, E. Pilia, M. Porcu, M. Vargiu</i>	
Conoscenza e approccio architettonico per la conservazione del Castello di Mirto Crosia in Calabria (Italy).....	1237
<i>C. Gattuso</i>	
Le fortezze della famiglia Ruffo in Calabria (Italia).....	1245
<i>C. Gattuso, P. Gattuso</i>	
Accessibilità integrata per architetture inaccessibili. I castelli della Sardegna (XIV-XV sec.).....	1253
<i>C. Giannattasio, A. Pinna, V. Pintus, M. S. Pirisino</i>	
Lungo le Mura del Cassaro di Palermo. Studi e rilievi architettonici e proposte per il turismo culturale.....	1261
<i>G. Girgenti</i>	
Atlante delle Opere Fortificate: un progetto ambizioso applicato alle opere fortificate alpine della Val Pellice.....	1269
<i>L. Grande, S. Pons</i>	
"Rodi antica, medievale e cavalleresca": exemplary restoration of a Walled City during the Italian Colonialism.....	1277
<i>M. M. Grisoni</i>	
Esclusione – Inclusion. Eptapyrgio, la fortezza di Salonicco.....	1285
<i>S. Gron, E. Gkrimpa</i>	
Attraversare paesaggi, collegare il patrimonio: trasformazioni militari in Liguria secondo il pensiero e i progetti di Napoleone.....	1293
<i>L. Marinaro, P. Granara, S. Di Grazia</i>	
Por un plan autonómico para la gestión de los castillos en la Comunidad Valenciana (España).....	1301
<i>J. A. Mira Rico</i>	
La musealización del patio y el almacén del Palau del Castell de Castalla (Alicante, España): nuevas aportaciones para el contexto de la provincia de Alicante.....	1309
<i>J. A. Mira Rico, M. Bevià i Garcia, J. R. Ortega Pérez</i>	

Archeologia della distruzione: i seicenteschi “Castelli del Mare” presso Castelfranco, a Finale Ligure (SV). Individuazione del tracciato e dei resti di una delle più imponenti fortezze del Ponente, contributo per la salvaguardia e la valorizzazione di un sito fragile e dimenticato.....	1317
<i>G. Pertot</i>	
Impronte del passato, forme del futuro: la valorizzazione dei siti fortificati attraverso l’arte Contemporanea.....	1325
<i>S. Pons</i>	
Programme to capitalize the fortified cultural heritage in Europe Research-Tourism-Marketing-Networking.....	1331
<i>D. Röder</i>	
Memoria dell’antico in alcune fortificazioni microasiatiche.....	1335
<i>E. Romeo</i>	
Una verifica nella gestione della conservazione programmata dei castelli recetto della Valtenesi a dieci anni dalle prime azioni: valutazioni, esiti e nuovi indirizzi.....	1341
<i>B. Scala</i>	
Il patrimonio fortificato della Repubblica di Venezia: per un’ipotesi di riformulazione della candidatura UNESCO.....	1349
<i>E. Zanardo</i>	
 MISCELLANY	
Fortificación del siglo XX en la orilla norte del estrecho de Gibraltar.....	1357
<i>A. Atanasio-Guisado, A. Martínez-Medina</i>	
Fortificazioni nel Mediterraneo: disegni di ambito spagnolo nella seconda metà del XVI secolo.....	1365
<i>P. Davico</i>	
Geometria e rappresentazione nell’architettura militare e civile a Malta.....	1373
<i>A. Mollicone</i>	
El 'aura' del 'residuo': aproximación estética y fenomenológica en torno a la ruina militar Moderna.....	1379
<i>R. Nicolau Tejedor, A. Martínez-Medina</i>	
L’opera di Punta Rossa, Caprera. Strategie di conoscenza e di progetto per un patrimonio costruito militare e il suo paesaggio.....	1387
<i>S. Pieri</i>	
Protection of a UNESCO transnational site: three different legislations for the "Venetian Works of Defence between the 16th and 17th Centuries: Stato da Terra – Western Stato da Mar".....	1395
<i>S. Rocco</i>	

Preface

The FORTMED International Conference on Modern Age Fortifications of the Mediterranean Coast celebrates its fourth edition in Torino (18th, 19th and 20th October 2018), hosted by Politecnico di Torino, the Department of Architecture and Design (DAD), in the historical seat of Valentino Castle.

The original idea of FORTMED was that of bringing together researchers working on Modern Age Fortifications of the Mediterranean at a conference, with the aim of creating an interdisciplinary network of researchers. Indeed, the primary objective of the Conference is to exchange and share knowledge, valorisation, management, and exploitation of Culture and Heritage that developed on the Western Mediterranean Coast in the Modern Age, considering the dissemination of the results as a crucial resource to achieve the objective, led to the realization of the first Conference, held at the Institute of Heritage Restoration of the Universitat Politècnica de València (15th, 16th and 17th October 2015). On that occasion, a group of scholars involved in research on Modern Age Fortifications from the Department of Architecture and Design (DAD) at the Politecnico di Torino came to Valencia and met the research group of Pablo Rodríguez-Navarro, who chaired the Conference. Today, some of these scholars are members of the Conference Scientific Committee.

The second Conference, chaired by Giorgio Verdiani and held at the Architecture Department of Università degli Studi di Firenze (November 10th, 11th and 12th 2016), expanded the theme of the Conference to the whole family of fortifications of the *Mare Nostrum* (e.g., Spain, France, Italy, Malta, Tunisia, Algeria, Morocco, Cyprus, Greece, Albania and Croazia) but not excluding other countries, other fortifications or coastal settlements.

The third Conference, chaired by Víctor Echarri Iribarren and held at the Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat d'Alacant (October 26th, 27th and 28th 2017), focused on Western Mediterranean fortifications, including the other Mediterranean countries and overseas fortifications (e.g., Cuba, Puerto Rico Philippines and Panama), as well as introduced the "Port and Fortification" line.

In this fourth Conference the field of interests broadens out: in space, including both Northern Europe (i.e., Sweden) and Far Eastern (i.e., China) countries; and in time, involving studies both on Middle Age defensive architecture and contemporary military buildings and settlements (from the 19th to 21st century). This means recognizing the value of Architectural Heritage to contemporary buildings (i.e., the bunkers built during the II World War) and facing new issues associated with the conservation and restoration of them. Moreover, the Conference addresses current themes (i.e., those of the reconstruction of the Defensive Architectural Heritage destroyed during the present civil war in Syria). In the hope of the proponents of the current Conference, the issue of preservation and enhancement of Fortification Heritage affirms as a place of knowledge exchange aimed at the transformation of this Heritage, from "war to peace".

Turin is a special venue for a Conference on Modern Fortifications. Turin, the capital city of the Duchy of Savoy since 1563, took shape as a “city-fortress” from those years up to the dismantling of the fortified walls and the Citadel, from the beginning to mid-19th century. In that period, military engineers and treatisers developed projects and formulated opinions about the fortified system of the city (e.g., Paciotto, Carlo Morello, Michel Angelo Morello, Vauban, and Guarini). The seat of the Conference, the Valentino Castle, Humanity UNESCO Heritage, was born during the establishing of Savoy in Turin, as the riverside residence of the Savoy family. The theme of Modern Fortifications, in the past and today characterized the researches of numerous scholars of the Politecnico di Torino from different disciplinary points of view and in an interdisciplinary perspective.

FORTMED2018_Torino received numerous contributions. Among them, about 190 papers, written by more than 310 authors and peer-reviewed by members of the Scientific Committee, have been selected. The authors come from 19 countries (Italy, Spain, Albania, Algeria, Cyprus, Croatia, France, Germany, Greece, Israel, Morocco, Malta, Poland, Portugal, Romania, Sweden, Turkey, the United Kingdom and Venezuela). As in the auspices of FORTMED Conferences, they represent the world not only of University researchers but also independent scholars, professionals, representatives of the institutions for the protection of Cultural Heritage, volunteers and members of cultural associations, and, “last but not least”, Ph.D. and M.Sc. students, who are the future for our research.

We hope that FORTMED2018_Torino will strengthen the bonds between researchers and create new opportunities for a more effective collaboration in knowledge, maintenance and intervention of the Fortification Heritage.

We would like to thank Pablo Rodríguez-Navarro, President of FORTMED®, for his valuable advice and constant presence during the organization phases of the Conference.

Thanks to the Advisors of FORTMED, Teresa Gil Piqueras, Giorgio Verdiani, Víctor Echarri Iribarren, and the Scientific Committee for their selfless dedication and professionalism.

Thanks to Politecnico di Torino and the Department of Architecture and Design for their constant support in the organization of the Conference.

Special thanks to the Organizing Committee, firstly to Marco Vitali, Secretary, and Program Co-Chair, for his constant and important work for the realization of the Conference, and to Michele Calvano, Massimiliano Lo Turco, Rossana Netti and Martino Pavignano, members of the Committee, for their precious collaboration.

Finally, we would like to express our gratitude to all the authors of this publication for the quality of their contributions, their attitude regarding the adequacy of the reviews and their patience throughout the editing process and registration. Without you, all this would not have been possible.

At the end of this exciting experience, we wish those who will pick up the baton as a chair of the next edition of the Conference to realize a more and more effective FORTMED2019 at the centre of the 21st century's researches on the Defensive Architecture of the Mediterranean.

Anna Marotta, Roberta Spallone
FORTMED2018 Chairs

Contributions

Quivi surgeva nel lido estremo un sasso: la torre dell'Arma

Marco Abbo^a, Francesca Luisa Buccafurri^b

^aGeologo, libero professionista, Sanremo, Italy, marcoabbo4@gmail.com, ^bArchitetto, Specialista in beni architettonici e del paesaggio, DAD - Dipartimento di Architettura e Design, Genova, Italy, f.buccafurri@awn.it

Abstract

The Arma tower, and the underlying rocky promontory, form a sort of *iconostasi* located on the top of a steep landscape, at the edge of the cliff, which isolates and protects the heart of a sacred place.

The sixteenth-century fortification was erected on the rests of a Roman castle with defensive function, to prevent the Saracen raids that infested the coast.

The underlying natural cave, which has returned a paleolithic deposit, was consecrated to the cult of the Virgin Mary in the Middle Ages: the church was an important place of devotion for the inhabitants of the zone who still were occupying the areas surrounding the Julia Augusta street and the Roman fortress, of which were remaining the rests of the *Pernices* tower.

The study, preparatory to the stability verification of the slopes in Pliocene conglomerate, has analysed the different phases, in a context incomparable for environmental, landscape and historical-architectural profile, with the last goal of its preservation.

In fact, as in a mirrors game, behind the vault that protects the altar they are concealed further burrows, deposits and prehistoric rests, ideally represented by the domestic fireplaces. And as if it was not enough, by now lost, even more in depth in the geologic layers, a vein of spring water...

Almost as a fractal algorithm, in which on the places are also bundled the sacred histories of miracles or bloody struggles, of human cupidity... To which it is *contro-altare* and eternal warning, the rhythmic beating of the sea, the slow erosion of the places.

Keywords: sighting towers, stratifications, built heritage, preservation.

1. Intro ducere: condurre in un luogo

La torre dell'Arma, e il promontorio roccioso che la sostiene, formano una sorta di iconostasi posta al culmine di un paesaggio erto e scosceso, a picco sul mare, che isola e protegge il cuore di un luogo sacro.

La fortificazione cinquecentesca venne eretta sui resti di un castello di epoca romana con funzione difensiva, al fine di prevenire le incursioni saracene che infestavano la costa. La sottostante grotta naturale, che ha restituito un giacimento di età paleolitica, venne consacrata al culto della Madonna nel Medioevo: la chiesa fu un importante luogo di devozione per gli abitanti della zona che ancora occupavano le aree circostanti la via *Julia Augusta* e la fortezza

romana, di cui rimanevano i resti della torre dei *Pernices*.

Lo studio, propedeutico alla verifica di stabilità dei versanti in conglomerato pliocenico, ha analizzato le diverse fasi succedutesi nel tempo, in un contesto unico sotto il profilo ambientale, paesaggistico e storico-architettonico, con il fine ultimo della sua conservazione. Infatti, come in un gioco di specchi, dietro la minuta volta che protegge l'altare si celano ulteriori cunicoli, depositi e resti preistorici, idealmente rappresentati dai focolari domestici. E come se non bastasse, ormai perduta, ancora più in profondità negli strati geologici, una vena d'acqua sorgiva...

Quasi come un algoritmo frattale, in cui sui luoghi si affastellano anche le storie sacre e di miracoli o di lotte cruente, di cupidigia umana... A cui fa da contraltare, e monito eterno, il ritmico battere del mare, la lenta erosione dei luoghi.

“Come la sabbia scorre tra le dita, così fonde lo spazio.... [Conservare:]... cercare meticolosamente di trattenere qualcosa, di far sopravvivere qualcosa: strappare qualche briciola precisa al vuoto che si scava, lasciare, da qualche parte, un solco, una traccia, un marchio o qualche segno” (Perec, 1989).

2. *Circum stare*: ciò che sta intorno

L'area di studio si inserisce nella fascia litoranea a cavallo tra i Comuni di Sanremo e Taggia, in frazione di Bussana, in un contesto paesaggistico urbano di costa; essa risulta delimitata a monte dalla viabilità carrabile, scavata nell'acclive scarpata in epoca napoleonica, e a valle dalla passeggiata pedonale che costeggia le spiagge e il promontorio dell'Arma. Quest'ultimo, in conglomerato pliocenico, rappresenta un contesto notevolissimo: il toponimo "Arma", o anche "Alma", come attestato da fonti anche moderne, significa in senso letterale "riparo sotto roccia incavata" ed è quindi chiaramente ricollegabile all'omonima grotta situata sulla fascia costiera.

Rispetto alla preponderante verticalità del tratto a monte, frutto del taglio antropico, il lato meridionale del promontorio appare caratterizzato da ampie porzioni aggettanti sulla passeggiata che circonda tutto il paraggio, ricongiungendosi ad anello con la strada carrabile, in un circuito ricco di valore testimoniale.

La zona, che appartiene ad un sistema tipologico di forte caratterizzazione, è connotata da un patrimonio architettonico costituito pressoché omogeneamente da fabbricati a corpo isolato circondati da giardini e aree verdi di pertinenza, tra cui emergono alcuni episodi particolarmente significativi quali la Fortezza o Torre dell'Arma, l'eremo di Santa Maria dell'Arma e il complesso residenziale denominato *Costa Balenae*, oltre all'area archeologica della Grotta dell'Arma.

La vegetazione è costituita sia da essenze tipiche della macchia mediterranea, tra cui spiccano i pini marittimi, sia da specie alloctone ma acclimatate da tempo, quali le palme e le succulente.



Fig. 1- Vista aerea del complesso.

3. *Sotto l'humus*

“Alto, piano, compatto”, questo è il luogo del sacrificio vedico, del luogo "inaugurato" – che in uno dei sensi etimologici possibili – deriva dal latino “*augere*”, ossia “aumentare, rendere augusto, consacrare”.

Il luogo eletto del "rito", con cui l'uomo cerca di dare disperatamente un significato più "alto" a ciò che gli accade, creando un legame con l'invisibile, con l'ignoto, celebrando un "sacrificio" sull'altare numinoso di un luogo "particolare", che si distingue e acquista così un senso: così come ogni mutamento, ogni differenziazione segna e costituisce lo scorrere del "tempo", e dà significato e ordine al "divenire". Un promontorio sul mare, fra la vasta piana alluvionale di Taggia a Levante e la più piccola piana del rio Fonti a Ponente, lido estremo per entrambi, su cui si erge un "sasso" dall'arena piana, scavato dal "picchiar frequente" del mare dell'Ariosto.... aggettante, curvo e stanco:

"Quivi surgeva nel lido estremo un sasso
Che avevano l'onde col picchiar frequente
Cavo, e ridotto a guisa d'arco al basso,
E stava sopra il mar curvo, e pendente"
(Ludovico Ariosto – Orlando Furioso, Canto X)



Fig. 2- Lo scoglio aggettante, a forma di testa di balena, ormai scomparso, inglobato nella passeggiata pedonale

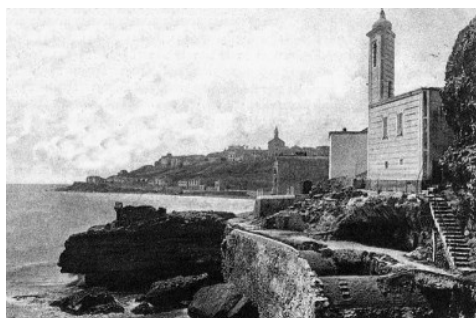


Fig. 3- L'aggetto della torre dei *Pernices* (1915): ancor oggi molto simile nell'aspetto complessivo

Una particolarità geologica, che si staglia fra due piane costiere, e lo scorrere del tempo, scandito dal battere ritmico del mare, che scava, che erode, che inesorabilmente cerca di livellare verso quell'uniformità entropica minima, laddove nessun rito, nessun sacrificio è possibile, ed anche il tempo muore.

Ad oggi le poderose opere di difesa dal mare, costituite dalle barriere emergenti poste a protezione di Arma di Taggia (realizzate verso la fine degli anni '60 del Novecento) e la diga soffolta di Bussana (più recente e risalente al primo decennio del nuovo millennio), hanno consentito una generale progradazione della linea di riva, con formazione di spiagge sabbiose, che sostituiscono le originarie spiagge ciottolose, erte, scoscese, essenzialmente formate dai crolli del materiale sovrastante: la gigantesca balena è definitivamente spiaggiata, e chinato il capo in un rovinoso crollo, giace sepolta all'interno della passeggiata a mare.

Il motore primo dell'evoluzione morfologica del paraggio, costituito dall'erosione per azione meccanica delle onde, ha cessato quasi completamente la sua funzione.



Fig. 4- I livelli sabbiosi si alternano a quelli conglomeratici, fatti di sassi e ciottoli delle più varie dimensioni, legati da una matrice limo-sabbiosa a cemento calcareo

Ma il mare, pazientemente, non smette la sua lenta azione disgregatrice: piccoli spruzzi, l'aria intrisa di salino, continuano l'azione alterativa sulla roccia.

All'arrogante orogenesi alpina segue, per qualche milione di anni, la lenta erosione delle falde rocciose, che lasciano solo il nucleo forte e resistente delle montagne, sassolini levigati di calcarenite, tondeggianti ed arsi, che costituiscono il deposito di foce fluviale.

Sabbie, ciottoli e sassi, che si accumulano si schiacciano e si compattano, fino a formare i conglomerati, che emergono nuovamente a giorno per le spinte tettoniche e il capriccioso oscillare del livello del mare, "zero topografico" e riferimento quanto mai incerto e ballerino nel ponente ligure, laddove i terrazzi marini posti in posizione più elevata, a segnalare la più antica quota del livello del mare, sono stati riconosciuti a quota +108 s.l.m. attuale, all'interno della Grotta Voronov (Balzi Rossi, Ventimiglia), dove sono presenti fori di litodomi e tracce di depositi di spiaggia riferibili al Pleistocene inferiore, in relazione al contenuto microfaunistico.

Ecco dunque che l'aerosol marino agisce quale agente dissolutore selettivo, nei livelli

prevalentemente sabbiosi della serie conglomeratica, depositandosi nottetempo come nebbia corrosiva e ponendo in aggetto le balze conglomeratiche.

L'aggetto delle rocce favorisce nel tempo la formazione di fessure di trazione, laddove si infilano e agiscono gli apparati radicali delle piante di alto e medio fusto, favorendo l'allargamento della fessura e destabilizzando progressivamente il prisma roccioso. Dal pericolo di distacco di alcuni ciottoli e pietre, si passa alla concreta possibilità di collasso di interi prismi rocciosi.

Sul lato rivolto verso mare del promontorio l'azione erosiva degli aerosol è più evidente e di più antica data, ma certamente non è un processo "rapido". Si noti la modesta evoluzione del fenomeno di messa in aggetto delle tre balze rocciose negli ultimo 100 anni.



Fig. 5- Il lato del complesso verso il mare; per un confronto storico vedi fig. 2

L'acqua, nella sua forma corrusca di onda marina, o nella forma sottile di aerosol salmastro, agisce anche in altro modo, scavandosi una strada sotterranea negli stessi livelli sabbiosi che erode lentamente all'esterno, creando un meraviglioso infundibulo, la prima traccia della grotta

dell'Arma, su cui il mare, la corrosione aerea, hanno ampiamente lavorato, allargando quel primitivo pertugio per le acque, nella forma attuale della grotta.

Provocò contrasti nel 1655, "... la richiesta del Savignone (l'eremita) che desiderava acquistare un piccolo tratto di terra lungo la strada romana, presso il mare, sotto il pozzetto di acqua sorgiva..." (Mibac, 2012).



Fig. 6- Il "taglio" napoleonico

La successiva costruzione della strada napoleonica, con il suo imponente taglio di versante, ha comportato verosimilmente un primo "taglio" delle linee di approvvigionamento della risorgiva, ulteriormente "aggravato" dal successivo e più esteso taglio realizzato per la costruzione della linea ferroviaria (1872).

Tali lavori, dunque, isolarono artificialmente il promontorio dell'Arma, originariamente collegato al versante che forma il confine fra Sanremo e Taggia. Con la realizzazione della ferrovia si è provveduto alla raccolta delle acque provenienti da monte, ivi comprese le acque sotterranee, che scorrono lungo gli orizzonti sabbiosi meno cementati del conglomerato. Tali contributi, assieme a quelli della piattaforma

ferroviaria e provenienti dal versante, sono ora canalizzati in un passo d'uomo, che confluisce nello scatolare "moderno" posto a sedime di Via S. Giuseppe e che sfocia in mare poco a Ponente dell'aggetto della Torre nell'attuale rio Donghi.

Ma ancora una volta la natura rifiuta di arrendersi, e l'acqua continua a filtrare nella grotta, sia come naturale effetto di condensa, sia come lento sgocciolio di acque di filtrazione diretta, in coincidenza con le piogge, attraverso il reticolo fessurativo della volta.

La zona dell'altare della grotta non è infatti costituita dalla volta naturale dell'anfratto, ma è un vero e proprio "tetto al coperto", che raccoglie e smaltisce le acque che "piovono" al suo interno.

Ecco che quindi sono definiti i caratteri del luogo rituale: una formazione rocciosa particolare, i conglomerati, fatti di parti resistenti simili ad un calcestruzzo naturale, e parti sabbiose, deboli, poco cementate, permeabili, sorgentizie. Su questa base agisce il più formidabile agente modellatore: l'acqua, demiurgo proteiforme, nelle sue varie forme del cavallone marino che si abbatte fragorosamente sugli scogli, o del mare quieto che deposita frange sabbiose anche all'interno della grotta, nel suo fluttuare di quota durante le glaciazioni e i disgeli. Mare che corrobora, con i suoi effluvi iodati, ma che corrode e attacca le parti deboli della roccia, che si deposita per condensa nelle rientranze e nelle grotte. Acqua dolce, che scava nel sottosuolo, che percola nella cavità dopo le piogge, che si infiltra nelle fratture, nutrendo e dando forza alle radici delle piante, che come artigli si aggrappano tenacemente, crescendo comunque, piegando la roccia.

4. C'era una volta

"Secondo gli storici locali, Mario de Apollonia e Bartolomeo Durante, il toponimo "Arma" resta forse il segnale più importante dell'antico monachesimo (Ierinese o Ierinese) prebenedettino. Le grotte, chiamate barme o balme, ospitavano eremiti e anacoreti che vivevano esperienze religiose ascetiche. È probabile che anche la Grotta dell'Arma, come molte nella Provenza, in epoca remota abbia accolto qualche eremita. Molti secoli dopo, il nome "eremitorio"

assegnato alla sacrestia della chiesa-grotta della Madonna dell'Arma lo lascerebbe supporre..." (Mibac, 2012).



Fig. 7- Particolare della chiesa di Santa Maria dell'Arma e della Torre

La chiesa di Santa Maria dell'Arma è una delle più antiche della Liguria occidentale, situata dentro una grotta naturale preistorica che ha restituito un giacimento di età paleolitica di fondamentale interesse per la conoscenza del Quaternario in Liguria, consacrata al culto della Madonna nel medioevo intorno all'anno Mille.

"La chiesa fu luogo di culto per gli abitanti della costa che sopravvissuti alle invasioni barbariche e alle devastazioni saracene, ancora occupavano le zone circostanti la fortezza romana e le case prossime alla via Julia Augusta... La chiesa, con il terreno del promontorio dei Castelletti, le spiagge adiacenti e i relativi abitanti, appartenevano alla diocesi di Albenga" (*Ibidem*) almeno fin dal 1153.

Della fortezza romana rimanevano, almeno fino agli anni Trenta del secolo scorso, i resti della torre dei *Pernices* (ossia i "vigilanti" latini del corpo di guardia avanzato), ubicata a sedime dell'attuale belvedere della passeggiata a mare,

ormai non più conservati (anche il decreto di vincolo del 1935 lamenta come i ruderi fossero continuamente demoliti dal mare).

“Nel 1260, in seguito alla cessione dei diritti feudali da parte dei conti di Ventimiglia al Comune di Genova, il popolo si radunò nella... chiesa di Santa Maria per giurare fedeltà alla nuova autorità. Il primo momento decisivo per la storia del piccolo centro abitato fu l'anno 1272, quando il ghibellino Baliano Doria, nominato vicario della riviera occidentale, assalì il castello romano, ancora fortificato, esistente presso la chiesa-grotta. Là infatti si erano rifugiati molti guelfi amici di Ventimiglia... La chiesa-grotta fu l'unica superstita grazie alla sua robustezza e non fu abbandonata dagli abitanti che erano andati ad ingrossare il borgo di Bussana, ma fu unita alla parrocchia bussanese” (Calvini, 1978).

Nell'inventario dei beni del 1593 che indica, tra l'altro, anche i confini e i terreni della chiesa di Santa Maria dell'Alma, viene citata la romboidale Torre dell'Arma, fortificazione cinquecentesca (1563) eretta sui resti del castello di epoca romana per decisione della Repubblica di Genova con funzione difensiva, al fine di prevenire le incursioni piratesche, che in quel periodo infestavano la costa.



Fig. 8- Particolare della Torre dell'Arma

A partire dal 1642 il Comune iniziò la costruzione di due stanze per la dimora del custode della chiesa, che aveva il titolo di “eremita”, nella zona soprastante la chiesa-grotta: i lavori, sotto la direzione di Francesco Torre e Pietro Solero, si conclusero nel 1655. Nel 1826 venne costruito sull'eremitorio un piccolo campanile triangolare.

L'antica via Julia Augusta aggirava il promontorio, passando sopra la volta della chiesa-grotta, procedendo in parte incassata nel taglio praticato dai romani del conglomerato pliocenico: nel XVI secolo, successivamente alla costruzione della fortezza, il tratto a levante della via romana fu deviato in alto verso la torre, per discendere poi ad ovest dell'eremitorio ma nel 1637, per ottenere un ingresso più agevole al santuario, la strada romana mediante una serie di archi pensili venne portata all'attuale livello dell'accesso della Madonna dell'Alma.

Nel 1693, a conclusione di lunghi anni di lavoro, “fu realizzato un muraglione che dagli scogli sottostanti raggiungeva l'altezza della grotta, quindi con volte a botte venne collegato al promontorio, superando lo strapiombo. Su quella struttura, adeguatamente riempita e spianata, poggiava il piano che consentiva di creare una piazza davanti alla chiesa-grotta” (Mibac, 2012), consentendo l'apertura della porta principale di ingresso e delle due finestre tuttora esistenti.

Nei primi anni del XIX secolo i tecnici napoleonici iniziarono i lavori di scavo del promontorio dei Castelletti e deviarono a nord della fortezza la strada pubblica: i tagli della formazione rocciosa conglomeratica sarebbero stati successivamente ulteriormente approfonditi per la realizzazione della linea ferroviaria, attualmente occupata dalla pista ciclo-pedonale.

L'interesse preistorico della grotta dell'Arma fu segnalato per la prima volta nel 1893 anche se venne riscoperta solo nel 1958 dopo la messa in luce, in punti distinti della cavità, di focolari ricchissimi di reperti scheletrici di fauna pleistocenica e manufatti litici scheggiati. Tra il 1961 e il 1963 Giuseppe Isetti effettuò, per conto della Soprintendenza Archeologica della Liguria e dell'Istituto Internazionale di Studi Liguri, quattro campagne di scavo, l'ultima delle quali con la collaborazione di Henry de Lumley che diresse anche le successive ricerche a partire dal 1989.

5. *Pro jacere: gettare avanti*

Nel giugno del 2017, a seguito del perdurare del pericolo di distacco di pietre, viene imposto al privato, tramite ordinanza sindacale, una prima

messa in sicurezza del versante, con il disaggio preventivo della parete e il taglio dei pini di coronamento della scarpata, oltre che la parzializzazione della viabilità sottostante, con posa di barriera paramassi. L'intervento ha comportato il sacrificio dei caratteristici pini marittimi con una soluzione evidentemente solo parziale e provvisoria della situazione di pericolo.



Fig. 9- Prima del disaggio preventivo



Fig. 10- Dopo il disaggio

Nonostante l'aspetto molto più "pulito" della scarpata restano, ad un esame di dettaglio, una miriade di piccoli punti di potenziale distacco: in altre parole appare praticamente impossibile ottenere una superficie "stabile" per solo disaggio, ritrovandosi praticamente ogni volta con qualche punto (magari già trattato) che presenta nuove "criticità" (Fig.4).

L'intervento in progetto, determinato dalle risultanze delle verifiche di stabilità e delle indagini geologiche, consiste nell'installazione di un geo-composito (formato da rete metallica a

doppia torsione e rete metallica zincata e tripla torsione pre-accoppiate), indicato per la protezione superficiale e sub-superficiale di scarpate in rocce sciolte o fortemente e minutamente alterate come quella in oggetto. Il geo-composito verrà ancorato alla parete mediante chiodature costituite da barre in acciaio auto-perforanti, complete di golfare passacavo, rispettando una maglia quadrata. Le funi in anima tessile verranno posizionate formando dei rombi in modo da garantire la massima aderenza alla parete. Tale sistema di consolidamento, che non necessita del posizionamento di sottostante telo anti-erosivo, permetterà il rinverdimento della scarpata mediante la messa dimora di piante erbacee perenni tappezzanti e ricadenti, particolarmente adatte a crescere su substrati aridi e rocciosi, quali ad esempio la *Aptenia cordifolia* o il *Mesembryanthemum acinaciformis*; tali essenze presentano una crescita veloce ma comunque, tra la messa a dimora e il rinverdimento completo della scarpata, attraverso le reti rimarrà a vista il substrato originario. Tutte le nuove essenze individuate rispondono a criteri di rusticità, bassa manutenzione e minimo dispendio idrico, in quanto autoctone o a tendenza xerofila: ciò per garantire un rinverdimento rapido, duraturo e a basso impatto ambientale. Alla fine degli interventi di consolidamento e riqualificazione paesaggistica sarà possibile eliminare la barriera paramassi consentendo di nuovo la piena fruibilità del complesso.

Sul lato a mare si rileva una situazione di maggior complessità. Oltre alla problematica della caduta massi, che si ha in comune con il versante Nord, l'erosione selettiva provoca la formazione di veri e propri aggetti di livelli rocciosi, situati a sbalzo sulla passeggiata, di dimensioni tali da non poter essere trattenuti dalla sottostante barriera di contenimento, dimensionata per trattenere solo il distacco di pietre e massi di piccole dimensioni.

Nell'ipotesi del mantenimento dell'attuale barriera passiva semi-orizzontale, con opportune opere di manutenzione, mitigazione e rinforzo, deve essere posto in opera un sistema di protezione anti-erosivo dei livelli maggiormente erodibili, per arrestare il processo di "messa in aggetto" degli speroni rocciosi. Tale intervento consiste nella posa in opera di rete elettrosaldata

e chiodatura in barre auto-perforanti, interamente mascherata dalla posa di eco-spritz pigmentato nei colori delle terre dell'areale, unitamente alla formazione di "tasche" per ospitare il terriccio necessario al radicamento delle essenze di rinverdimento. In tal modo il processo erosivo viene fortemente rallentato, se non fermato. Il distacco di eventuali pietre può essere contenuto dall'attuale barriera passiva. Tale opera tuttavia non è in grado di trattenere il rilascio di prismi o vere e proprie porzioni di versante, per eventuale crollo dell'unica alberatura di alto fusto presente. L'indubbio valore estetico dell'alberatura (Fig.5) suggerisce forme di presidio costituite da funi di sicurezza ancorate, in grado di trattenere la pianta in caso di collasso, evitandone l'abbattimento.

Poiché l'analisi delle foto storiche e le indagini condotte sul terreno non evidenziano alcuna situazione critica o premonitrice di eventuali distacchi degli speroni rocciosi, e in ragione del fatto che il consolidamento arresterà il processo di erosione selettiva al di sotto degli speroni stessi, si ritiene di consigliare l'adozione di un sistema di monitoraggio atto a fornire l'indispensabile azione di presidio per la sicurezza e – contemporaneamente – i dati diagnostici quantitativi sullo stato di stabilità degli speroni. Il monitoraggio, effettuato in continuo, permetterà l'allertamento in tempo reale in caso di superamento di definite soglie di attenzione, di allerta e di allarme, consentendo quindi le azioni di protezione civile necessarie.

References

- Abbo, M. (2017) *Verifica della stabilità dei versanti in conglomerato pliocenico a monte e a valle della cosiddetta "Fortezza" (Torre dell'Arma)*. Sanremo.
- Calasso, R. (2017) *L'innominabile attuale*. Milano, Adelphi.
- Calvini, N. (1978) *Storia di Bussana*. Sanremo, ENAL.
- Mibac, (2012) *Relazione storico-artistica allegata al Decreto di vincolo dell'Eremo di Santa Maria dell'Arma*. Sanremo IM MON 202. Genova, Mibac.
- Perec, G. (1989) *Specie di spazi*. Torino, Bollati Boringhieri.

6. Ad tendere

La celebrazione di un rito è la ricerca di un legame con l'invisibile, di un significato che ci sfugge... "Come sabbia che scorre fra le dita..."

Esporsi all'invisibile, avvicinandosi ad un luogo di rovine, muto e recintato, fatto di passato e monconi di pietre - lacerti di storie - altro non è che esporsi al "passato", ad una "assenza".

"E penetriamo nel mistero solo nella misura in cui lo ritroviamo nel quotidiano, grazie ad un'ottica dialettica che riconosce il quotidiano come impenetrabile e l'impenetrabile come quotidiano" (Benjamin, in Calasso, 2017).

E ciò è possibile solo dedicando una speciale attenzione al quotidiano che ci circonda, attenzione che Malebranche chiama "la preghiera naturale dell'anima".

Il rito è un altro nome dell'"attenzione".

Attenzione, che mostra come l'inconoscibile sia parte del quotidiano, e strani portali, riti di passaggio, si aprano di continuo, se solo stiamo attenti.

Attenzione, "per strappare qualche briciola precisa al vuoto che si scava, lasciare, da qualche parte, un solco, una traccia, un marchio o qualche segno": sembra davvero una preghiera dell'anima.

Il Castello di Gorizia, analisi geometrica e rilievo con tecnologie avanzate

Giuseppe Amoruso^a, Paola Cochelli^b, Veronica Riavis^c

^aPolitecnico di Milano – Dipartimento di Design, Milano, Italy, giuseppe.amoruso@polimi.it, ^bUniversità degli Studi di Trieste – Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Trieste, Italy, paola.cochelli@phd.units.it, ^cUniversità degli Studi di Trieste – Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Trieste, Italy, veronica.riavis@phd.units.it

Abstract

The research concerns the historical-geometric analysis and the three-dimensional reconstruction of the Castle of Gorizia, with the aim of experimenting with new technologies of acquisition, treatment and interactive dissemination of the architectural heritage.

Following the historical documentation recording, the work dealt with two issues: the digital reconstruction of documents in the different historical evolution of the manor and the data acquisition campaign through the combination of various advanced survey techniques (terrestrial laser scanning and digital photogrammetry with SfM algorithm).

Technologies of representation allow us to design the fruition of the architectural heritage according to an innovative and shared vision of cultural dissemination; the development of the research is activating a participatory and inclusive learning process that make cultural contents accessible to the community (from institutions, to third sector bodies, to the different categories of users).

Parole chiave: Castello di Gorizia, rilievo 3D, modellazione, fotogrammetria.

1. Introduzione

La ricerca riguarda l'analisi storico-geometrica e la ricostruzione tridimensionale del Castello di Gorizia, con la finalità di sperimentare nuove tecnologie di acquisizione, trattamento e divulgazione interattiva del patrimonio architettonico.

Il Castello rappresenta uno dei manufatti architettonici più significativi della città, edificato intorno all'XI secolo ha subito numerose evoluzioni e trasformazioni sia di carattere architettonico che d'uso. La fortificazione attualmente richiama lo stile medievale; è il risultato del restauro avvenuto negli anni '30 in seguito ai bombardamenti del Primo Conflitto Mondiale. Recentemente è stata condotta una campagna di documentazione sull'evoluzione storica del sito consultando le fonti iconografiche conservate negli archivi del territorio goriziano e presso l'archivio disegni della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio del Friuli Venezia Giulia.

In seguito alla fase conoscitiva, il lavoro ha affrontato due aspetti: la ricostruzione digitale dei documenti nelle diverse evoluzioni storiche del maniero e la campagna di acquisizione dati mediante la combinazione di diverse tecniche di rilievo avanzato (scansione laser e fotogrammetria). L'indagine morfologica si basa sulla ricostruzione tridimensionale della cinta muraria e del nucleo a castello: ha una geometria poligonale irregolare con bastioni e torri polveriere, posizionati a quote altimetriche diverse, mentre il corpo centrale è composto da tre edifici che racchiudono la corte centrale.

Le tecnologie della rappresentazione permettono di progettare la fruizione del bene secondo una visione innovativa e condivisa del patrimonio culturale; lo sviluppo della ricerca prevede di attivare un percorso di apprendimento partecipato e inclusivo che lo rende accessibile alla comunità (dall'istituzione, all'operatore culturale, alle diverse categorie di utenti).

2. Il Castello di Gorizia. Evoluzione morfologica

Il castello costituisce per Gorizia il monumento principale, che ne caratterizza il volto e ne riassume la storia: perno della città isontina, polo dell'Antica Contea, unione di diverse culture e tradizioni. Collocato su un'altura isolata e di modeste dimensioni, promontorio di un sistema collinare inserito tra le valli dell'Isonzo e del Vipacco, da qualsiasi direzione lo si osservi il Castello di Gorizia si presenta con un aspetto sempre diverso, vista la sua composizione architettonica asimmetrica e irregolare. Guardandolo da settentrione, è stretto e slanciato caratterizzato da una torre semicircolare e dalla "Porta di Salcano". Dalla slovena Val di Rose ad Oriente, spicca invece il suo lato lungo e articolato corrispondente al Palazzo degli Stati Provinciali. In questa parte è posizionato l'accesso al castello dominato dal Leone marciano di San Marco, nascosto dalle mura che delimitano il Cortile delle Milizie. Verso Ovest, in direzione dei colli e della pianura friulana, la fisionomia del castello appare molto più razionale e ordinata: le fasce orizzontali sono interrotte dalle torri esterne scandite regolarmente tra cui il centrale "Torre dell'Orologio". Il volto meridionale del maniero, infine, è schermato dal nucleo abitativo storico del Borgo preesistente al Castello stesso.

La costruzione della fortezza goriziana venne iniziata dai Conti Eppenstein e conclusa nel 1146 da Enrico IV di Sponheim. Tuttavia l'aspetto attuale è differente da come doveva apparire in epoca medievale, a causa dell'alternarsi di adattamenti, distruzioni e ricostruzioni. Quello che vediamo è il risultato di un accurato restauro conclusosi nel 1938 che è stato effettuato in seguito ai gravi danneggiamenti che il maniero subì durante la Prima Guerra Mondiale. La ricostruzione era mirata a dare un volto unitario ed archeologicamente obiettivo alla fortificazione goriziana che vide durante i secoli numerose trasformazioni effettuate per disparate esigenze funzionali e difensive. Il restauro conservativo ed integrativo fu curato dall'ingegnere e architetto Ferdinando Forlati, con l'apporto dei fratelli Giovanni e Ranieri Mario Cossar.

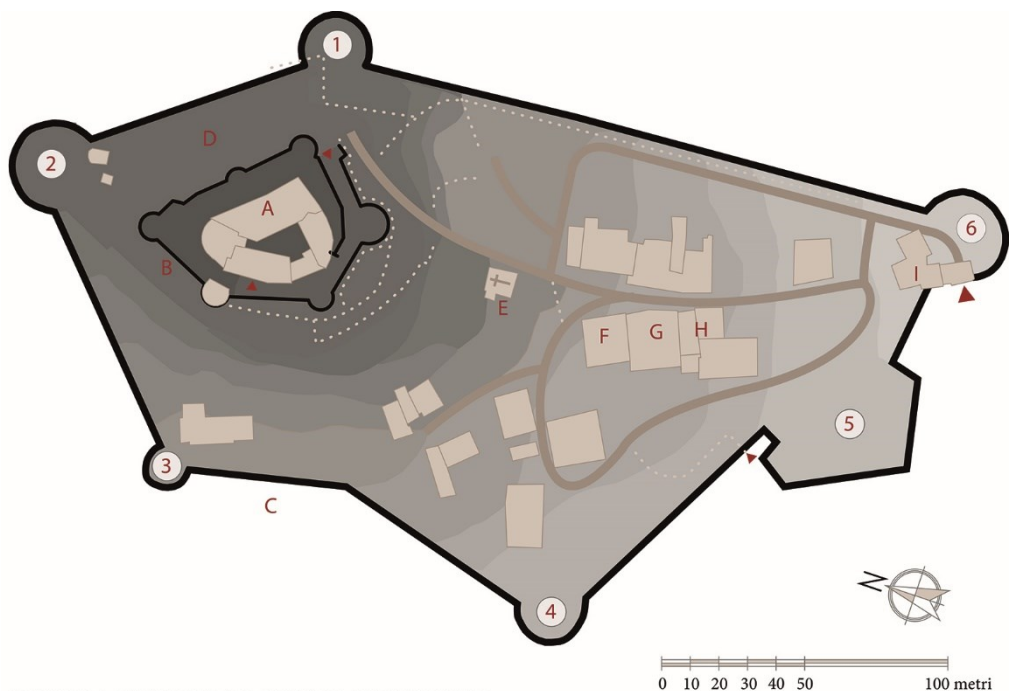
Il complesso del castello comprende il maniero stesso racchiuso da due cinte fortificate: una esterna che racchiude la cittadella del Borgo e una interna

che lo ingloba. Realizzata a più riprese dagli inizi del Cinquecento al Settecento, la cinta difensiva esterna segue un tracciato a linea spezzata: le cortine sono interrotte da cinque bastioni a pianta circolare e da un baluardo poligonale, praticabili in alcuni tratti presso i cammini di ronda.

Le mura e i bastioni, costruiti in blocchi di pietra arenaria, presentano inferiormente una "scarpa" inclinata che si interrompe in corrispondenza della cornice a sezione semicircolare per poi proseguire verticalmente. I nomi attribuiti ai bastioni e al baluardo (partendo da Nord-est in senso antiorario: Covacia, Zeresàr, Verginio, Coloredo, Nuovo, della Porta), resi noti da una planimetria di Giovanni Pieroni del 1639, confermano la realtà plurilinguistica locale (sloveno, friulano, veneziano, italiano) (Malni Pascoletti, 2008).

Tra il bastione poligonale e quello "della Porta" si trova la "Porta Leopoldina", monumento parte integrante della cinta fortificata che fa accedere alla cittadella del Borgo Castello. Essa fu realizzata per onorare la visita avvenuta nel settembre del 1680 dell'imperatore del Sacro Romano Impero Leopoldo I d'Asburgo. Tale ingresso ricalca una tipologia di porta largamente diffusa nei castelli e nelle fortezze asburgiche presentando un'apertura ad arco per il passaggio di carri e carrozze, affiancata da una postierla per l'ingresso pedonale. Essa è caratterizzata dal bugnato semicilindrico "a bauletto" del paramento superiore, i cui conci sono allineati orizzontalmente sopra la cornice tangente la curvatura. Sopra i due fornicci sono disposte infine altrettante lapidi, tra cui lo stemma con l'aquila bicipite. (Malni Pascoletti, 2008). Al maniero si giunge percorrendo un percorso in salita che attraversa il Borgo della cittadella superiore caratterizzato dalla piccola chiesa quattrocentesca di Santo Spirito e dall'edificio seicentesco dei conti Formentini, che ora, assieme alle case Dornberg e Tasso, è sede dei Musei Provinciali e del Museo della Guerra.

Il castello goriziano presenta una pianta dal perimetro spezzato e irregolare ed è inglobato in un'alta cinta. Essa, merlata e costellata di finestre e feritoie, riprende planimetricamente il concetto del tracciato difensivo della cinta esterna con i cammini di ronda: le cortine sono rinforzate ai vertici da sei torrioni semicircolari, tra cui si notano a settentrione la



LEGENDA CASTELLO DI GORIZIA E SUO BORGO

- | | | |
|--|----------------------------|--------------------|
| ① Bastione Covacia | A Castello | G Casa Tasso |
| ② Bastione Zeresàr o Fiorito | B Cinta muraria interna | H Casa Dornberg |
| ③ Bastione Verginio | C Cinta muraria esterna | I Porta Leopoldina |
| ④ Bastione Coloredo | D Piazzale delle Milizie | ▲ Ingresso |
| ⑤ Baluardo Nuovo poligonale o Italiano | E Chiesa del Santo Spirito | |
| ⑥ Bastione della Porta | F Casa Formentini | |

Fig. 1- Il castello di Gorizia e il suo borgo: schema delle principali emergenze architettoniche

torre di Salcano, addossata all’omonima Porta e risalente al XIV-XV secolo, e la torre dell’Orologio del XVI secolo. Il castello, accessibile dalla cortina a sud-est varcando la porta dominata dal Leone Marciano del 1508 attribuibile a Giovanni da Campione (Tavano, 1978), è composto da diversi edifici risalenti ad epoche diverse che racchiudono al loro interno la Corte dei Lanzi. Il cortile centrale fornisce una chiara visione delle varie fasi architettoniche che portarono all’aspetto attuale dal castello: oltre al pozzo profondo 50 m che riforniva d’acqua la fortezza, sono evidenti le fondamenta dell’antico mastio (XI-XII secolo) demolito nel corso del ‘500, in quanto costituiva un bersaglio vulnerabile alle artiglierie. Nella corte dei Lanzi

sono visibili i due edifici più antichi in pietra a vista: il duecentesco Palazzetto dei Conti, dove è collocato l’ingresso principale del Castello, caratterizzato da bifore e merlature rettangolari, e il Palazzo degli Stati Provinciali risalente al XV secolo. I due palazzi convergono verso un corridoio lungo ora sormontato da un raccordo semicircolare realizzato in periodo veneto che portava alla porta di Salcano e mentre il porticato Palazzetto Veneto del XVI-XVII secolo collega i due corpi principali a sud.

3. Analisi geometrica e ricostruzione 3D

Le ricerche sugli strumenti geometrici, proiettivi e visuali, nell’era del digitale, stanno generando nuovi rami di studio come



Fig. 2- Vista complessiva del castello con la cinta interna e torrioni

l'elaborazione visuale, la documentazione e la comunicazione digitale del patrimonio culturale, la progettazione generativa e la manifattura digitale. Le metodologie di analisi si indirizzano alla corretta descrizione della geometria tridimensionale, integrando l'acquisizione con set di nuvole da scanner terrestre e fotogrammetria *structure-from-motion*; i risultati sono notevolmente efficaci rispetto alla tipologia e alla interpretazione dello spazio architettonico. La definizione degli strumenti e delle tecniche di utilizzo ha tenuto conto di numerosi fattori in relazione al grado di dettaglio ipotetico restituito dal modello 3D finale. In sintesi tali criteri hanno riguardato: le caratteristiche del set di ripresa relative a superfici affrescate e statuarie in vera grandezza; le dimensioni di ingombro massime e la diversa tipologia delle superfici architettoniche e decorative; il dettaglio minimo e la tecnica artistica; il tipo e lo stato di conservazione dei materiali (in particolare, verificando se si tratta di superfici-materiali a comportamento quasi lambertiano); le caratteristiche dei sensori, della camera fotografica, del laser scanner e del relativo software di modellazione; le condizioni operative al contorno e l'accessibilità; le finalità complessive del rilievo e le successive integrazioni. Per gli strumenti di acquisizione si è volutamente utilizzata una gamma di prodotti di fascia media, con buone prestazioni, ottima flessibilità e versatilità e soprattutto con

costi bassi, considerando una eventuale uso di tale metodologia su applicazioni per beni culturali diffusi e archivi digitali di architettura. (Amoruso & Sdegno, 2013)



Fig. 3- La corte dei Lanzi nello stato attuale

Stiamo vivendo una nuova era perché oggi "lo sviluppo delle tecnologie digitali come il rendering in tempo reale (RTR) di modelli 3D e il Web 3.0 (ad esempio web semantico, web geospaziale, web 3D, etc.) ha aperto nuovi scenari di lettura e interpretazione dell'architettura storica, l'introduzione di nuove metodologie di diffusione e informazione non solo relative alle ricerche testuali, ma anche adoperando metodologie di navigazione geo-spaziali e spazio-temporali (Gaiani, 2015).

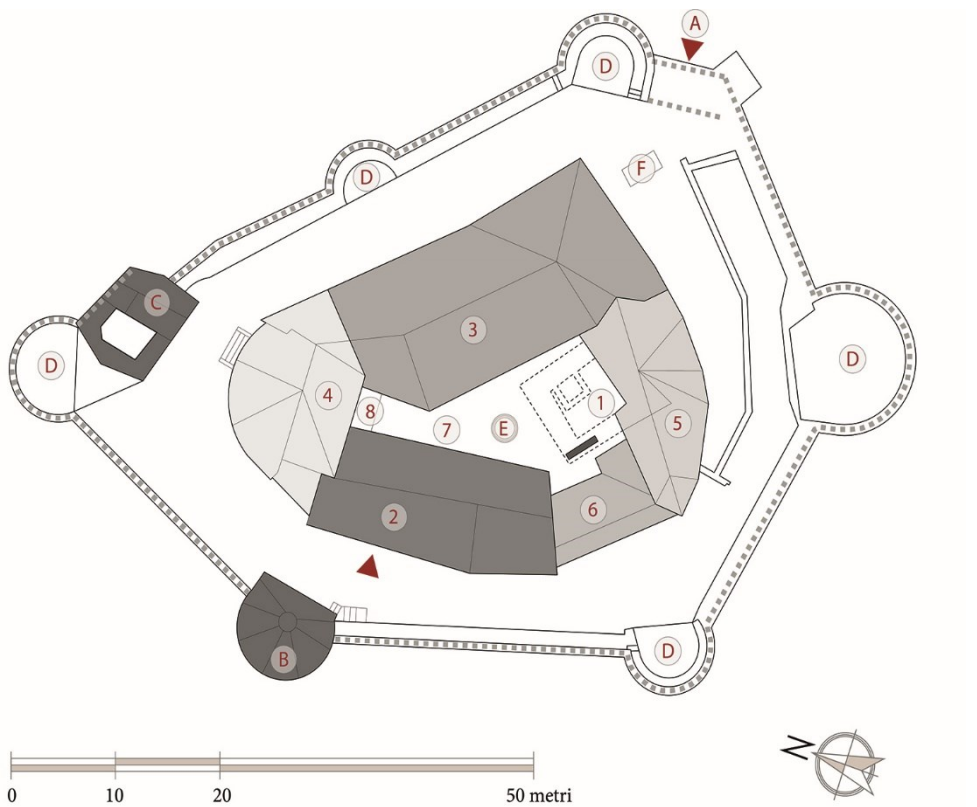
Le misure interne sono state operate con un scanner a sensore laser Faro Focus 330.

Le caratteristiche principali dei sensori Faro sono la scansione ad alta velocità fino a 976.000 punti/sec; la precisione sulla misura della distanza arriva fino a ± 2 mm all'interno di un intervallo da 0,6 a 350 metri. In base a queste condizioni operative e lavorando a breve distanza di ripresa, è stata raggiunta un'accuratezza dell'ordine di alcuni millimetri.

Le illustrazioni sono visualizzazioni della nuvola di punti; il modello complessivo composto da punti 3d può essere così visualizzato sia in modalità soggettiva, con viste prospettiche all'interno degli spazi per simulare il comportamento di una proiezione panoramica (Fig. 9), sia in modalità oggettiva, con viste dall'esterno dei volumi analizzati in proiezione ortogonale o assonometrica.

Nella fase iniziale del rilievo sono stati utilizzati gli strumenti di scansione laser validando la procedura operativa su uno scenario molto vasto,

con presenza di ostacoli ambientali, vincoli geometrici e su una scala quasi di contesto urbano, viste le dimensioni del castello; nella fase di sviluppo della documentazione sono state impiegate anche le tecniche di fotogrammetria digitale verificando le combinazioni delle diverse tecniche di modellazione 3d. Le diverse applicazioni del rilievo si rivolgono alla fruizione dei contenuti digitali; sono state realizzate delle riproduzioni fisiche di oggetti provenienti dalle collezioni del Castello e ricostruzioni provenienti dal modello digitale di rilievo per poi produrre modelli tattili.



LEGENDA CASTELLO DI GORIZIA

- | | | | |
|---|----------------------------|--|-------------|
| ① Fondamenta Mastio (XI sec.) | ⑤ Palazzetto Veneto (1508) | Ⓐ Ingresso - Leone di San Marco (1508) | Ⓔ Pozzo |
| ② Palazzo dei Conti (XIII sec.) | ⑥ Loggia | Ⓑ Torre dell'Orologio (XVI sec.) | Ⓕ Meridiana |
| ③ Palazzo degli Stati Provinciali (XV sec.) | ⑦ Corte dei Lanzi | Ⓒ Torre e porta di Salcano (XIV-XV) | ▲ Ingresso |
| ④ Congiunzione semicircolare (1508) | ⑧ Veranda | Ⓓ Torrione | ⋯ Merlatura |

Fig. 4- Il Castello di Gorizia: schema delle principali emergenze architettoniche



Figg. 5-6-7-8- Visualizzazione interattiva del rilievo tridimensionale

La sfida sta nel permettere una ampia fruizione attraverso la visualizzazione animata dei contenuti e l'esperienza immersiva al castello potendone apprezzare la sua evoluzione e le sue qualità in termini di storia, memoria e paesaggio culturale.

Questi primi risultati sono stati promossi a partire da un laboratorio di formazione avanzate

sulle tecnologie per il rilievo (Università di Trieste, Polo di Gorizia) e devono essere classificati come test sperimentali per lo sviluppo di una procedura operativa sul patrimonio diffuso e sul rapporto con l'identità di un territorio che ha vissuto vicende storiche che lo hanno anche diviso.



Figg. 9-10- Laboratorio di rilievo con tecnologie avanzate per lo sviluppo di applicazioni interattive, immersive e tattili

4. Conclusioni

Il progetto esperienziale di accesso e diffusione del patrimonio culturale propone un sistema di mediazione fra il contesto territoriale, il sistema di beni culturali diffuso (materiali ed immateriali) e la comunità di riferimento intesa come soggetto fruitore, permettendo molteplici forme di rappresentazione dei beni e legittimandone valori, comprensione, fruizione e appropriazione differenziati, in forma diretta o utilizzando le tecnologie.

La diffusione delle competenze digitali può essere combinata con la necessità di innovazione e trasferimento tecnologico a beneficio del territorio.

Notes

La ricerca fa parte di un programma scientifico promosso e coordinato da Alberto Sdegno nell'ambito del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile-Ambientale e Architettura presso l'Università degli Studi di Trieste interateneo con l'Università degli Studi di Udine. Gli autori hanno condiviso tutte le fasi di programmazione,

raccolta e interpretazione dei dati e successivo sviluppo delle applicazioni di fruizione; nella stesura del presente saggio, Paola Cochelli e Veronica Riavis hanno curato i paragrafi 1 e 2 e Giuseppe Amoruso ha curato il paragrafo 3 e 4. Illustrazioni a cura di Veronica Riavis ed elaborazioni 3D della nuvola a cura di Andrea Manti.

References

- Amoruso, G. & Sdegno, A. (2013) Le prospettive nel Sacro Monte di Ossuccio. Il rilievo strumentale con il laser scanner 3D e note sul trattamento dei dati analitici. In: Conte, A. & Filippa, M. (eds.) *Patrimoni e siti Unesco. Memoria, misura e armonia: Atti del 35° Convegno Internazionale dei docenti della Rappresentazione, 24-26 ottobre 2013, Matera*. Roma, Gangemi Editore.
- Cavazza, S. (ed.) (1999) *Gorizia Barocca. Una città italiana nell'Impero degli Asburgo*. Gorizia, Edizioni della Laguna.
- Clini, P., Mehtedi, M., Nespeca, R., Ruggeri, L. & Raffaelli E. (2017) A digital reconstruction procedure from laser scanner survey to 3D printing: the theoretical model of the Arch of Trajan (Ancona). *SCIRESit – SCientific RESearch and Information Tecnology*, 7 (2).
- De Luca, L. (2011) *La fotomodellazione architettonica. Rilievo, modellazione, rappresentazione di edifici a partire da fotografie*. Palermo, Dario Flaccovio Editore.
- Docci, M. (2013) Dal rilevamento con il laser 3d alla fotomodellazione. *Disegnare, idee immagini*, XXIII (n.46), 3-6.
- Gaiani, M. (2015) *I portici di Bologna. Architettura, modelli 3D e ricerche tecnologiche*. Bologna, Bononia University Press.
- Malni Pascoletti, M. (2008) *La cittadella fortificata di Gorizia e la Porta Leopoldina tra guerra e arte*. Gorizia, Edizioni Italia Nostra.
- Tavano, S. (1978) *Il castello di Gorizia e il suo borgo*. Gorizia, Libreria Adamo.
- Tomasi, L. (1985) *La selezione dei Beni Culturali: il restauro del castello di Gorizia*. Gorizia, Arti Grafiche Campestrini, Cassa di Risparmio.
- Visintini, D., Fico, B. & Spangher, A. (2006) Modellazione 3d dell'ambiente urbano mediante integrazione di scansioni laser aeree e terrestri: l'esempio del castello di Gorizia. In: *Atti del 51° Convegno Nazionale SIFET*, Castellaneta Marina (TA).

“Turris ad nocturnum navigantibus lumen”

Marinella Arena^a, Francesca Fatta^b

^aUniversità Mediterranea, Reggio Calabria, Italy, marinella.arena@unirc.it, ^bUniversità Mediterranea, Reggio Calabria, Italy, ffatta@unirc.it

Abstract

The Lantern's Tower, which overlooks the Messina's Strait, on the peninsula of San Raineri, is one of the Mediterranean's most ancient fortifications.

The Tower was designed by Giovannangelo Montorsoli, Florentine friar, architect, sculptor and restorer who collaborated with Michelangelo during the construction of the Sagrestia Nuova in Florence.

The survey underlines the relation between the shape of the Tower and the complex and changeable landscape of the Strait. The tower, in fact, had always had a double function: on one side protection against the attack of enemies, and on the other a lighthouse useful for give ad *Nocturnum Navigantibus Lumen*. The integrate survey, furthermore, gives the opportunity to verify some hypothesis related to the presence of some clue about the precedent ancient medieval Tower. The digital reconstruction made with three-dimensional modeling, allows us to underline the heavy structure of the walls, the quality of the external decorations and permits us to virtually reconstruct the ancient medieval building, partially embedded and partially changed by the new project of Montorsoli.

Keywords: digital survey, digital reconstruction, towers and fortifications, virtual reality.

1. Introduzione

La Torre della Lanterna, posta a guardia dello Stretto di Messina sulla penisola di San Raineri è una tra le più antiche fortificazioni del Mediterraneo. Presente in questo sito fin dal medioevo, la Torre, nella sua forma attuale, è parte del processo di fortificazione del fronte a mare di Messina voluto da Juan de Vega nel 1555. Il progetto della nuova torre si deve a Giovanni Angelo Montorsoli, frate fiorentino, architetto, scultore e restauratore che collaborò con Michelangelo nella realizzazione della Sagrestia Nuova a Firenze.

Si tratta del primo progetto di difesa attuato attraverso un sistema di torri costiere per l'avvistamento e la segnalazione dei transiti, e come tale, il carattere figurativo e la sintassi linguistica di questa architettura non hanno uguali nelle oltre duecento torri distribuite lungo le coste siciliane. Sulle rovine medievali, fu eretta una

prima torre su progetto dell'ingegnere militare Antonino Prado (1553) che risultò inadeguata secondo il Vicerè che ne ordinò subito la sostituzione. Ad opera del Montorsoli. (Aricò, 2005). Mettendo a confronto il disegno della prima torre (vedi incisioni di Jannos, De Wit e Merian) con la soluzione definitiva, si notano le forti divergenze formali. Più alta e sottile la prima, più compatta e con una verticalità più contenuta la seconda.

Ancora oggi, dopo terremoti e bombardamenti, la Torre della Lanterna, sulla zona falcata di Messina, risulta un punto di riferimento per la città e per il mare sullo Stretto.

2. L'architettura e il luogo

Il progetto e la relativa esecuzione costituiscono una importante testimonianza della cultura architettonica rinascimentale italiana; una



Fig. 1-Trenta rappresentazioni della Torre della Lanterna di San Raineri dal XVI al XIX secolo

combinazione tra assetto militare difensivo e ingresso di scambio portuale. Un avamposto a guardia di una città che segna oltretutto il confine terracqueo della Sicilia sullo Stretto e che riprende la sua primaria vocazione di Lanterna. La Torre di San Raineri, dal nome dell'anacoreta che per primo in quel luogo edificò una chiesetta sormontata da una lanterna, fu concepita come nodo focale di una complessa coniugazione tra terra e mare. Alta in totale oltre ventisette metri, posta su una lingua di terra che chiude in modo naturale il porto della città, tutt'oggi mantiene il suo ruolo di lanterna, con una torretta ottagonale di coronamento su cui è posto l'occhio luminoso del faro. Un'architettura nata nel segno della duplicità: *Turris ad nocturnum navigantibus lumen*, accoglienza portuale e segnale di comunicazione e tutela con le altre torri costiere per la difesa dell'isola. Torre e Lanterna, la struttura determina un ponte tra un mare aperto (lo Stretto) e un mare chiuso (il porto), strombatura a effetto "cannocchiale".

3. Rilievo integrato e analisi del manufatto

Il rilievo, eseguito con laser scanner Faro Focus 3D 120, e integrato con metodi diretti, mette in evidenza la relazione fra la mole della torre e lo scenario complesso e mutevole dello Stretto. La torre rappresenta infatti protezione contro le incursioni nemiche e accoglienza per i naviganti. Il rilievo strumentale, inoltre, ha offerto l'opportunità di verificare alcune ipotesi, avanzate da storici locali, relative alla presenza di alcune tracce dell'antica torre medievale.

La torre del Montorsoli sorge, completamente isolata, nella parte più prominente della zona falcata. Il progetto di rilievo, concentrato sulla morfologia esterna della torre e sulla comprensione delle diverse fasi storiche di costruzione, ha previsto 16 scansioni esterne e 6 interne. La disposizione delle scansioni ha avvolto la costruzione con una nuvola di punti raccolta da stazioni poste a quota terreno e stazioni di rilevamento poste a quota superiore.



Fig. 2- Rilievo laser scanner e punti di stazione



Fig. 3- Vista assonometrica della point cloud

Queste ultime sono state effettuate dall'edificio prospiciente la torre e hanno consentito la registrazione dei dettagli aggettanti e delle strombature delle finestre ai piani superiori. Il progetto di rilievo ha visto la realizzazione di una nuvola di 12 milioni di punti. Le scansioni interne hanno evidenziato il rapporto fra il vano voltato del pianterreno e la possente struttura muraria della torre. Attraverso le scansioni interne è stato possibile misurare nel dettaglio la continuità fra l'ambiente voltato del pianterreno e quello soprastante.

L'edificio risulta alto 25 metri a partire dallo zoccolo basamentale, che si erge di circa 2 metri dal terreno, fino al terrazzo, ove oggi è situato il faro. La parte inferiore della struttura è a pianta quadrata con inclinazione a scarpa. L'esterno è costituito da grossi conci di pietra bugnata. Tale scelta costruttiva del Montorsoli richiama gli illustri esempi della Firenze rinascimentale (es. Palazzo Rucellai). La struttura interna è costituita da blocchi in pietra squadrata.

L'interno della costruzione presenta quattro elevazioni. Oltre al basamento, vi è l'ingresso e

due vani sovrapposti. L'esterno è cinto da una cornice aggettante che segna parte delle funzioni interne dell'edificio: la parte inferiore che assolve ad un compito logistico, e quella superiore che serve al controllo del mare e del porto.

Nella parte inferiore, in corrispondenza con il secondo livello fuori terra, era collocata la cisterna per la raccolta delle acque meteoriche, in corrispondenza del sottostante primo livello ove è allocata la cappella. Proprio quest'ultima ricorda le soluzioni compositive presenti in uno schizzo di Michelangelo, preliminare al progetto della Cappella Medicea (Aricò, 2005). Montorsoli, conoscendone l'iter progettuale, ne riprese una personale idea geometrica semplificata.

4. Digital Reconstruction

Il modello digitale consente di confrontare e verificare le differenze e le relazioni fra la torre di Antonio Prado, il rifacimento del Montorsoli e lo stato di fatto. La modellazione consente di verificare i punti di contatto, di sovrapporre le

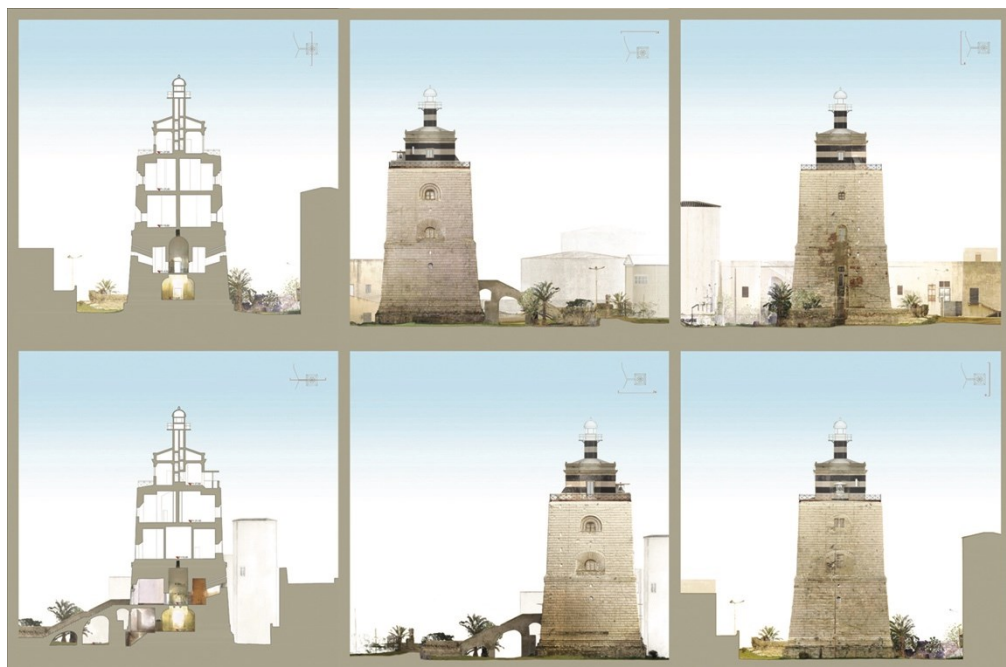


Fig. 4- Rilievo integrato della torre: sezioni e prospetti

sagome e di verificarne la congruità. Ad esempio la modellazione, seguita al rilievo strumentale, ha messo in evidenza la morfologia della sala voltata del pian terreno. Quest'ultima composta da tre nicchie semicircolari concluse da semi cupole continua al livello superiore, sviluppando una sorta di doppia altezza che si conclude con una volta a botte.

L'asse maggiore della volta è perpendicolare alla facciata ovest che comprende l'ingresso. Tutti gli ambienti interni del primo e secondo livello presentano lo stesso tipo di copertura col medesimo orientamento. Sono tuttora visibili sulla parete nord tracce di un arco a tutto sesto adesso richiuso.

La ricostruzione ideale del progetto del Montorsoli mette in stretta relazione ciò che è stato già evidenziato, ovvero la duplice funzione della torre. Questa trova ulteriore espressione nella presenza delle finestre poste al quarto livello della torre che nell'analisi del corpo murario assumono le vesti di tre "coppie di occhi", necessarie per vigilare il traffico marittimo e scolpite nella parete con una forte strombatura a effetto "cannocchiale".

5. Virtual Reality

L'area falcata di Messina è oggi al centro di un acceso dibattito cittadino, dopo anni di abbandono e oblio. Il luogo, iconico di grande

bellezza, è investito da funzioni difensive e commerciali che negli anni ne hanno stravolto la morfologia. La ricostruzione digitale applicata alla Torre del Montorsoli serve da leva per un programma di Virtual Reality più ampio che investe un progetto di valorizzazione e comunicazione culturale dell'intera zona falcata della città di Messina. Un'area che tra il XVI e il XVIII secolo, anche grazie alla breve presenza del Montorsoli a Messina. Nel XVI secolo, oltre alla torre fu edificato il Forte S.Salvatore, fortezza a base pentagonale che fungeva da cerniera tra mare e porto. Oggi non restano che tracce di queste architetture che peraltro testimoniano il declino che la zona falcata, oggi area militare, ha subito dal XVIII secolo ad oggi,

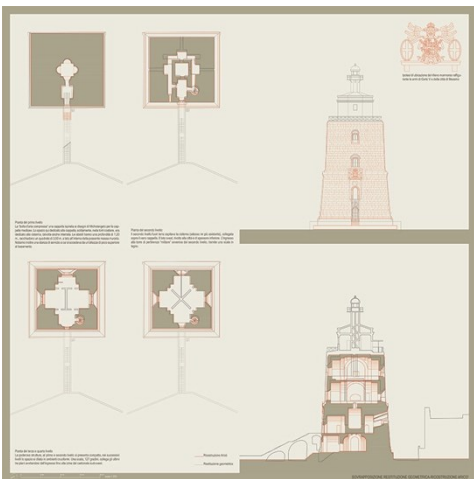


Fig. 5- Differenze tra la restituzione geometrica della torre e le ricostruzioni storiche



Fig. 6- Viste assometriche della torre e del contesto della zona falcata

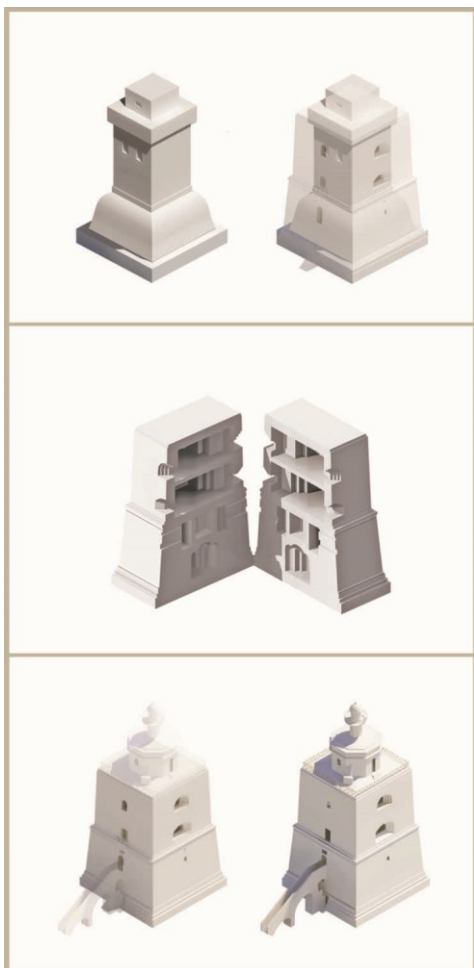


Fig. 7-8- La torre nelle diverse epoche: Render e carte storiche

da quando cioè le attività portuali e gli scambi commerciali subirono una profonda crisi.

3. Conclusioni

L'occasione dello studio della Torre San Raineri rappresenta l'opportunità per un affondo sulla storia della città, e della falce messinese in modo



Fig. 9- Tre itinerari turistico-culturali (QR-Code)

particolare. A questo proposito si è studiato un percorso che mettesse in relazione la lanterna con le altre strutture difensive: la Real Cittadella e il Forte San Salvatore, baluardo eretto da Carlo V. Lo studio si è per ora concluso con la programmazione di tre itinerari turistici culturali dedicati alla storia della città di Messina, da svolgersi prevalentemente a piedi e supportati da strumenti informativi multimediali, capaci di mostrare in forma interattiva le trasformazioni subite dai luoghi e dai complessi architettonici.

Il primo percorso riguarda la zona falcata: un itinerario di poco più di 2 chilometri della durata di circa 2 ore che consenta a turisti e cittadini di comprendere al meglio questo luogo complesso e fortemente alterato dalle stratificazioni. Un percorso multimediale, capace di avvalersi delle analisi e delle ricostruzioni virtuali.

Il secondo itinerario riguarda la Messina del Montorsoli, un percorso di circa 6 chilometri da svolgersi in 4 ore, che si dipana tra le mura di

Carlo V e le grandi opere urbane realizzate dall'architetto fiorentino durante il suo soggiorno a Messina.

Il terzo percorso, infine, riguarda la Messina del '500, un itinerario di quasi 5 chilometri della durata di 6 ore che comprende i forti sulla collina e la vista del paesaggio sullo Stretto.

Si tratta di una rete di percorsi legati da un tema comune (il Montorsoli e il XVI secolo) atti a creare non solo informazioni, ma anche conoscenza e suggestioni della parte più antica della città.



Fig. 10- Jean Olivier, *Plan de la ville et port de Messine*, XVIII



Fig.11-Inquadramento della zona falcata di Messina e individuazione delle strutture fortificate (ortofoto)

References

- Aricò, N. (2013) *Architettura del tardo Rinascimento in Sicilia. Giovannangelo Montorsoli a Messina (1547–1557)*. Firenze, Olschki.
- Mazzamuto, A. (1986) *Architettura e stato nella Sicilia del '500. I progetti di Tiburzio Spannocchi e di Camillo A. Camilliani del sistema delle torri di difesa dell'isola*. Palermo, Flaccovio.
- Fatta, F. (2002) *Luci del Mediterraneo. I Fari di Calabria e Sicilia. Disegni, rilievi e carte storiche*. Soveria Mannelli, Rubbettino.
- Mazzarella, S. & Zanca, R. (1984) *Il libro delle torri. Le torri costiere di Sicilia nei secoli XVI-XX*. Palermo, Sellerio.
- Trovato, R. (ed.) (1993) *Tiburzio Spannocchi. Marine del Regno di Sicilia*. Catania, Ordine degli Architetti della Provincia di Catania.
- I disegni sono tratti dalla tesi di laurea di Annalisa Mazza *La torre del Montorsoli nella zona falcata di Messina: analisi e riqualificazione*: relatore Francesca Fatta, correlatore Marinella Arena (2017).



Dalla dismissione alla valorizzazione: progetti e interventi per il Forte di Exilles (To) negli anni 1978-2018

Carla Bartolozzi^a, Francesco Novelli^b

^aPolitecnico di Torino, Dipartimento Architettura e Design, Torino, Italy, carla.bartolozzi@polito.it, ^bPolitecnico di Torino, Dipartimento Architettura e Design, Torino, Italy, francesco.novelli@polito.it

Abstract

The restoration program for the Fort of Exilles started in 1978, thanks to the Piedmont Region that decided to invest an important allocation of public money. So, after its acquisition from the military state, began a long period of important transformations that cannot be yet considered concluded. The Fort, no longer guarded since the end of the Second World War, had suffered a progressive abandonment and consequent degradation, amplified by a systematic process of looting. The project promoted by the Region fits in this context, leading - through successive lots of interventions - to the partial reopening of the Fort to the public in 2000. The restoration activities that subsequently continued to interest the Fort can now be read as evidence of different cultural seasons, expression of themes of restoration and enhancement that have been adapted over the years to deeply changed conditions, with results that are not always compatible with expectations and investments.

The present study traces in summary these last decades of history of the Fort of Exilles, also trying to highlight how the enhancement of this fortified structure has always been a path aimed at encouraging a process of social and cultural revitalization as well as economic for the territory and the valley. The most recent restoration works (2005-2011) have in fact been directed to the enhancement of the collective cultural value of the asset; according to a systematic analysis of the fortified structures heritage whose presence historically characterizes the whole valley.

After almost forty years from the beginning of the activities financed by the Piedmont Region, we are therefore asking ourselves about the results, to verify if the Fort of Exilles has really taken on the cultural role for which the community has worked over time.

Keywords: Fortified structures, conservation project, enhancement, restoration program

1. Introduzione

In Piemonte, alla fine degli anni 60, inizio 70 del Novecento un enorme patrimonio di beni architettonici in stato di abbandono era ancora in attesa di una nuova identità. Residenze reali, castelli, palazzi, fortificazioni, conventi, ex ospedali e ospizi, tutti edifici di notevole valore storico e culturale che, alle prime Giunte della neo istituita Regione Piemonte, si presentarono da subito come una grande opportunità sia per il consolidamento dell'identità piemontese, che di quei beni era stata artefice, sia per un effetto trainante di sviluppo economico.

Aldo Viglione, Presidente della Regione Piemonte dal 1975 al 1985, aveva infatti individuato nel recupero e nella valorizzazione del patrimonio un asse strategico su cui progettare una linea portante per lo sviluppo dei decenni successivi.

“L'intervento pubblico nel settore del restauro funzionale, spesso e a torto qualificato come secondario rispetto ad altre esigenze, rappresenta senza dubbio, oltreché un dovere storico, un investimento economico. Investimento trainante attorno al quale si possono creare occasioni

turistiche, culturali e commerciali, sempre più richieste e nel passato offerte talvolta in modo approssimativo e spontaneistico” (Cerri, 1985) L’obiettivo di un’azione che finalizzasse l’intervento di restauro di un bene architettonico alla sua conseguente valorizzazione e ricaduta sul territorio, era dunque già nelle prime intenzioni. E, quale sottolineatura di questa forte volontà politica, molti di questi beni diventarono sedi degli stessi Uffici Regionali, a Torino come nelle sedi provinciali. Oltre a un numero consistente di beni per i quali fu individuata la destinazione a carattere culturale, che fecero del Piemonte, in pochi anni, un centro di innovazione anche sotto il profilo museale. Così a Torino si completò il recupero del Palazzo Lascaris sede del Consiglio Regionale, dell’ex Ospedale San Giovanni museo di Scienze Naturali e al Castello di Rivoli nel 1985 si inaugurò il primo museo pubblico italiano di Arte Contemporanea.

Con azioni sistematiche estese a tutto il territorio regionale - anche se Torino e l’area metropolitana videro nei primi anni una concentrazione di interventi - la Regione Piemonte dette il via a processi che hanno restituito alla collettività beni di cui si stava rischiando la perdita definitiva. Il Forte di Exilles ha rappresentato, in questo contesto, una delle sfide più ardue, che deve ancora trovare un completamento. Così come l’effetto trainante del processo di recupero e di rifunzionalizzazione nel territorio della valle di Susa non sembra essere stato pari alle aspettative, ancora in attesa di una soluzione che elevi questo complesso al ruolo di centralità auspicato dagli anni 80. (C.B., F.N.)

1.1. Dopo l’abbandono: le iniziative della Regione Piemonte e i primi interventi

Con l’Assessore alla Pianificazione territoriale e alla Programmazione economica Luigi Rivalta, e con il contributo del Dirigente dell’Assessorato alla Cultura e all’Istruzione Alberto Vanelli (protagonista da allora e negli anni successivi dei principali progetti sui Beni Culturali sviluppati dalla Regione) si apre una stagione di investimenti rivolti a una campagna di restauri e rifunzionalizzazioni di beni destinati a funzioni culturali.

Con azioni sistematiche estese al territorio regionale, la Regione Piemonte ha avviato allora



Fig. 1- Forte di Exilles, il complesso, prima dell’intervento di restauro (2005)



Fig. 2- Forte di Exilles, ingresso al cortile del “Cavaliere”, prima dell’intervento di restauro (2005)

processi che hanno restituito alla collettività beni di cui si stava rischiando la perdita definitiva. Il Forte di Exilles ha rappresentato, in questo contesto, uno degli esempi più complessi, ancora in fase di trasformazione. Con un impegno ventennale di studi e di successivi interventi di restauro il Forte ha ritrovato una funzione e una visibilità nella valle.

Il primo “programma-progetto” riguardò la manutenzione straordinaria delle coperture e delle murature del Forte, che si presentavano in uno stato di degrado avanzato, con presenza di elementi vegetali che ne stavano

compromettendo la stessa stabilità. L'intervento riguardò dunque il rifacimento integrale delle coperture con manto in pietra per la polveriera e la block-haus, il ripristino della copertura a falde della manica ovest del Cavaliere, il risanamento delle murature esterne e il consolidamento della roccia di fondazione del lato sud est. A questi lavori di prima messa in sicurezza ne seguirono altri relativi alle prime dotazioni di servizi per il pubblico e per il personale di custodia, con le conseguenti installazioni impiantistiche.

All'inizio degli anni 2000, grazie ai progetti di Agostino Magnaghi, Francesco Barrera, Andrea Bruno e Luigi Pratesi, il forte tornava finalmente ad essere patrimonio della collettività: la cappella restaurata e adibita a sala per incontri e spazio espositivo, l'area museale delle Uniformi delle Truppe alpine ricavata negli spazi delle cannoniere (con un allestimento di Richi Ferrero che ha ricreato una forte suggestione e caratterizzato in modo originale il materiale esposto), e un percorso di visita in sicurezza all'interno degli spazi non ancora recuperati. (C.B.)

2. Il progetto del 2005

Con un bando rivolto al duplice tema del superamento delle barriere architettoniche e della realizzazione di spazi museali, nel 2005 la Regione Piemonte riprende il progetto del completo recupero del Forte di Exilles. Passati oltre vent'anni dalle prime fasi di interventi che avevano non solo arrestato lo stato di degrado avanzato in cui si trovava la struttura, ma ne avevano anche avviato una consistente azione di rifunzionalizzazione, l'attenzione di una nuova stagione politica e di tutela si rivolge dunque al miglioramento delle condizioni di accessibilità e al completamento di quel recupero che è condizione essenziale per rivitalizzare il Forte. La nuova Giunta Regionale presieduta da Enzo Ghigo rivolge nuova attenzione alla Valle di Susa, già interessata dai molti interventi in programma per l'occasione dei Giochi Olimpici invernali di Torino del 2006 e l'imponente complesso di Exilles torna al centro della programmazione. Il Forte, per la sua stessa funzione difensiva e dunque dall'origine, trova

nella "inaccessibilità" un punto di forza irrinunciabile, che nel mutato quadro funzionale e nella prospettiva di valorizzazione del bene si è trasformato in un elemento detrattore. Da Forte inespugnabile a Forte accessibile: una struttura difensiva, chiusa agli assalti, diventa luogo di memoria, esposizione e narrazione della sua storia, e si apre al visitatore.

La realizzazione di un ascensore per abbattere realmente e metaforicamente la barriera dell'inaccessibilità richiede un nuovo "taglio nella roccia"; l'ascensore diventa elemento innovativo ritenuto fondamentale per favorire l'affluenza di tutti i possibili visitatori, senza distinzioni, e apre – nelle intenzioni – la strada a quello sviluppo di valorizzazione e di fruizione che il Forte, nei primi anni 2000, ancora stenta a raggiungere.

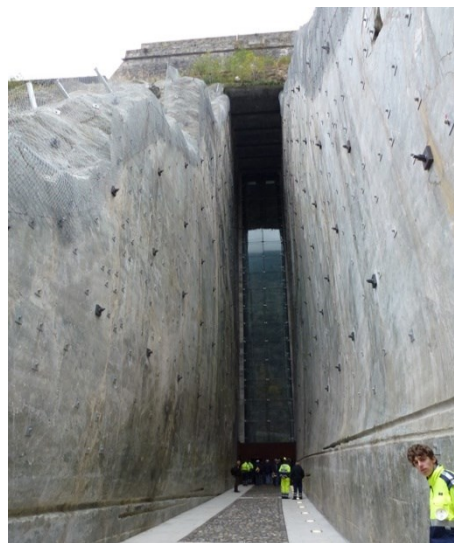


Fig. 3- Forte di Exilles, il taglio nella roccia e il sistema di ascensori per il collegamento dal piazzale al corpo di fabbrica del "Cavaliere" (2011)

Per i nuovi spazi museali le scelte vanno in due direzioni distinte: per i locali della manica nord al primo piano del Cavaliere si pensa a fini espositivi permanenti, mentre per l'alloggio del Governatore e le celle situate nella manica a sud la funzione futura è quella di "museo di se stesso".



Fig. 4- Forte di Exilles, corpo di fabbrica del "Cavaliere", camerone di guardia, prima dell'intervento di restauro (2005)

Questa previsione era derivata dalla valutazione di uno stato di degrado molto avanzato nei locali a nord e da un miglior stato di conservazione per gli ambienti a sud, ancora caratterizzati da finiture originarie e tracce di elementi decorativi, che inducevano a prefigurare un intervento conservativo, già destinato ad accogliere la funzione rievocativa della vita militare. Per questo motivo il progetto ha seguito rigorosamente le fasi analitiche, di rilievo e di studio di dettaglio, per poi attuare in cantiere gli interventi atti a garantire il massimo grado di conservazione delle permanenze. In particolare il recupero delle semplici decorazioni delle singole celle ha restituito al luogo il suo carattere di vita semplice, senza più richiami formali agli aspetti militari che, nell'ultima fase della storia del Forte, sono stati pressoché assenti, sostituiti da quello stato di inutile attesa dell'evento, come se tanti Giovanni Drogo usciti dalla penna di Dino Buzzati si fossero materializzati con le loro storie ad Exilles. (C.B.)

3. Il Forte dopo il restauro. Quale valorizzazione?

Le attività di progettazione per il restauro del Forte di Exilles sono state avviate nel 2005, ma già nel 2003 la Regione Piemonte (17 novembre 2003) aveva approvato la Dichiarazione d'intenti per la realizzazione del progetto "Valle di Susa – Tesori di Arte e Cultura Alpina", a testimonianza di un rinnovato interesse per il recupero e la valorizzazione del patrimonio di cultura materiale e immateriale della valle di Susa (*Valle di Susa. Tesori di arte e cultura Alpina*, 2005). Un vero e



Fig. 5- Forte di Exilles, corpo di fabbrica del "Cavaliere", loggiato antistante le camerate degli ufficiali, prima dell'intervento di restauro (2005)



Fig. 6- Forte di Exilles, corpo di fabbrica del "Cavaliere", il loggiato dopo l'intervento conservativo (2008)



Fig. 7- Forte di Exilles, corpo di fabbrica del “Cavaliere”, una cella dopo il restauro (2008)

proprio progetto di sviluppo locale i cui obiettivi strategici individuavano il “Museo diffuso Valle di Susa” quale strumento per far conoscere ai residenti della Valle il ricco patrimonio di beni e testimonianze storiche presenti, favorendo un processo di riconoscimento e di senso di appartenenza. Occasione di accrescimento dell’offerta culturale sul territorio e di rivitalizzare per il settore dell’economia turistica, oltre alla volontà di creare un distretto che collegasse e integrasse la Valle di Susa con la città di Torino. L’iniziativa nacque con la consapevolezza che il territorio della Valle di Susa e della città di Torino sarebbe stato interessato negli anni a seguire da importanti eventi sportivi e culturali, fra cui le Olimpiadi invernali del 2006. Il progetto riguardò in particolare, ma non in modo esclusivo, gli ambiti degli itinerari di arte sacra (Griseri, 2005), delle fortificazioni, della cultura materiale, etnografica e dell’archeologia, con obiettivi precisi connessi con l’individuazione delle emergenze architettoniche, storico-artistiche e ambientali e l’avvio di interventi di recupero; la redazione di un piano di valorizzazione e fruizione, con un’attenzione specifica alla gestione e

promozione turistica (*Valle di Susa. Gli itinerari d’arte*, 2006). In particolare, il gruppo di lavoro sulle Fortificazioni nell’indagare il territorio, anche attraverso i numerosi progetti di valorizzazione già redatti o in fase di chiusura, evidenziò alcune difficoltà strutturali legate sostanzialmente alla proprietà dei beni, in buona parte privati. Le azioni di valorizzazione si incentrarono quindi nell’individuazione di itinerari culturali, concentrando le attività operative verso quelle strutture già interessate in passato da attività di recupero: il Forte di Exilles, il Forte di Bramafam, la Tour d’Amont. Questo stato dell’arte era peraltro già noto attraverso gli studi e gli approfondimenti condotti nel 2001, nell’ambito della stesura del Piano Territoriale della Valle di Susa, con particolare riferimento allo “Studio relativo al paesaggio” (Fantone, Re & Vinardi, 2001), che in appoggio allo strumento di pianificazione territoriale, evidenziava le caratteristiche storico artistiche e architettoniche del patrimonio esistente in relazione al contesto paesaggistico. In questo ambito culturale quindi si avviarono i processi di restauro e valorizzazione del Forte di Exilles, la cui ultimazione non coincise con l’avvio delle Olimpiadi invernali del 2006, ma cui deve sicuramente una rinnovata visibilità. Nello stesso periodo furono inoltre realizzati altri progetti e opere di restauro fra cui la Tour d’Amont a Bardonecchia (2007), la Torre delfinale ad Olux (2011) e il Forte di Bramfam anch’esso a Bardonecchia e non ancora completato.

I lavori di restauro del Forte di Exilles vennero inaugurati a ottobre del 2011, ma già il 19 maggio del 2013 il forte fu chiuso al pubblico per mancanza di risorse da destinare alla manutenzione ordinaria e alla gestione; con la volontà da parte della Regione di formulare un nuovo progetto di sviluppo del forte e di un nuovo assetto di *governance* con un maggiore coinvolgimento degli enti locali. A gennaio del 2015 (D.D. n. 5/A20020, 15/01/2015) la Regione Piemonte, consegnataria del Forte di Exilles, d’intesa con l’Agenzia del Demanio, proprietaria del bene, dette il via a una manifestazione di interesse per acquisire un progetto di gestione e valorizzazione, propedeutico alla concessione in uso del complesso architettonico. In questa fase

quindi iniziò un periodo di transizione – volto all’individuazione di possibili nuove o integrative funzioni del complesso – che lasciarono però in sospendo il tema della conduzione del bene.

Successivamente la Regione Piemonte dal 2015 stipula con il Comune di Exilles una convenzione, rinnovata annualmente, per la gestione del Forte e avvia un processo di trasferimento della proprietà del bene dal Demanio alla Regione, il cui accordo di programma è stato approvato alla fine del 2017. Ad oggi questo programma prevede fasi di intervento a medio e lungo termine in piccola parte a carico della Regione (opere di manutenzione per il rilascio in concessione), e in parte più consistente al concessionario che sarà individuato al termine della procedura avviata. Gli interventi previsti vanno nella direzione di una valorizzazione e rifunzionalizzazione completa con l’obiettivo di implementare i percorsi di visita, trasformare il complesso in un luogo in cui “raccontare la valle”, realizzare festival ed eventi. Anche la ristorazione e la ricettività alberghiera sono attività previste e auspicabili insieme a quelle formative, commerciali, e di valorizzazione del territorio.

Quale valorizzazione quindi si sta perseguendo per il Forte? Nonostante la Regione Piemonte abbia nel tempo investito circa 23 milioni di euro, di cui 13 per opere di ripristino e restauro, il complesso ha mantenuto uno stato di isolamento piuttosto evidente. Considerato quale “eredità culturale”, nell’accezione intesa dalla Convenzione di Faro (Consiglio d’Europa, 2005), oggetto di studi (Bartolozzi, Cerri & Novelli, 2003; Viglino Davico, Bruno, Lusso, Massara & Novelli, 2007), e progetti di valorizzazione (*Valle di Susa. Tesori di arte e cultura Alpina*, 2005) il forte non ha rappresentato, ad oggi, un’occasione per l’avvio di processi di valorizzazione, per esempio, dell’importante e significativo scacchiere fortificato valsusino. Il restauro di questo sistema fortificato si presenta infatti molto diversificato con alcune realtà recuperate quali le già citate Tour d’Amont e il Forte di Bramafam a Bardonecchia, la Torre delfinale a Oulx, lo stesso forte di Exilles, il castello abbaziale a Sant’Ambrogio e il ricetto di Almese, che però costituiscono esempi fra loro comunque sconnessi. Ci si domanda quindi cosa non abbia

funzionato. Se questo patrimonio architettonico, secondo quanto recita l’art. 2 della Convenzione di Faro, è da considerarsi “eredità culturale”, cioè “un insieme di risorse ereditate dal passato che le popolazioni identificano, indipendentemente da chi ne detenga la proprietà, come riflesso ed espressione dei loro valori, credenze, conoscenze e tradizioni, in continua evoluzione” il timore è che i processi di valorizzazione avviati in questi ultimi anni non siano stati condivisi dalla comunità locale. Il forte di Exilles è depositario di un’eredità culturale forte, di legami storicamente consolidati con il suo contesto territoriale e con la collettività, insieme di persone che attribuiscono valori specifici al bene, e che desidera, nel quadro di un’azione pubblica, sostenerli e trasmetterli alle generazioni future. Le premesse alle attività di recupero e valorizzazione condotte nel tempo hanno sempre sottolineato che la conservazione del forte, ed il suo uso sostenibile, hanno avuto come obiettivo lo sviluppo umano e la qualità della vita. Quanto emerge dal dibattito locale sulla gestione del forte da parte della Regione Piemonte evidenzia tuttavia una realtà diversa.

Nella stessa valle di Susa, fra gli esempi di recupero e valorizzazione menzionati precedentemente, si registrano interessanti esempi virtuosi fra i quali il Forte di Bramafam a Bardonecchia (www.forteb Bramafam.it; Viarengo, 2016) che può essere utile analizzare quale riferimento. Il complesso, il cui recupero è stato avviato nel 1995, a cura dell’Associazione per gli Studi di Storia e Architettura Militare, ha avuto quale obiettivo il restauro del compendio fortificato per trasformarlo in una struttura museale che narri la storia e l’architettura militare tra Ottocento e Novecento. In oltre 20 anni di attività la trasformazione da rudere a polo museale è stata possibile grazie alla sinergia di competenze fra tutti gli attori pubblici, istituzionali e privati coinvolti. Un esempio quindi di “best practices”, ma anche un esperimento di condivisione di questa eredità culturale con la collettività e il sistema di volontari appartenenti all’associazione culturale che ne hanno promosso il recupero sin dall’inizio. (F.N.)

3. Conclusioni

Quali possono dunque essere le modalità da perseguire per raggiungere l'obiettivo di una maggiore azione di valorizzazione del forte di Exilles? In primo luogo pare indispensabile procedere mediante una progettualità maggiormente integrata con le realtà locali, con i movimenti costituiti dalle associazioni che lavorano sul territorio, senza dimenticare il forte legame che il bene deve mantenere con la città metropolitana di Torino. Per favorire l'azione di condivisione è inoltre necessario che si proceda con la messa a sistema di un'ampia e consolidata banca dati comprendente documenti, studi, progetti, che negli ultimi decenni sono stati sviluppati sul territorio relativamente al sistema fortificato. Ciò non solo deve costituire un bacino di informazioni finalizzate alla realizzazione di itinerari turistico-culturali, ma anche una presa di coscienza sul programma di valorizzazione e gestione che si potrebbe attivare. La presenza di visitatori, turisti e appassionati di storia militare che ogni anno visitano il Forte di Bramafam, costituiscono infatti un indicatore importante, segnale concreto di una potenzialità – oggi non espressa - che la messa a sistema di questo territorio, costituito da strade militari e da un diversificato compendio di architetture militari potrebbe offrire in termini di rivitalizzazione economica ed occupazionale per l'intera valle. In

questa direzione, dunque, potrebbe essere ripreso anche il progetto, mai ultimato, di un allestimento del museo della "vita militare al Forte". Questa funzione sarebbe in totale coerenza con gli interventi ultimati nel 2011, che erano stati improntati alla conservazione degli spazi situati al piano primo della manica del corpo di fabbrica del Cavaliere, nei quali le testimonianze materiali della vita fino alla seconda guerra mondiale erano ancora recuperabili. Il progetto, allora già condiviso con la Regione e con la Soprintendenza, aveva condotto a un intervento conservativo accurato, già indirizzato al successivo allestimento come "museo di se stesso" dell'insieme dei locali dell'alloggio del Governatore e delle camerate degli ufficiali. Questa funzione, peraltro, era stata concepita secondo un principio di massima semplificazione delle strutture di allestimento, al fine di prefigurare costi di gestione molto contenuti. La previsione di un percorso di visita evocativo, ma non spettacolare, occasione di rivivere una memoria del luogo, potrebbe essere il nuovo punto di partenza, una realtà da condividere con il coinvolgimento delle associazioni locali. La progettazione partecipata che è mancata nelle fasi precedenti del processo di recupero del Forte, può essere oggi la strada da percorrere con successo per una valorizzazione condivisa. (C.B.,F.N.)

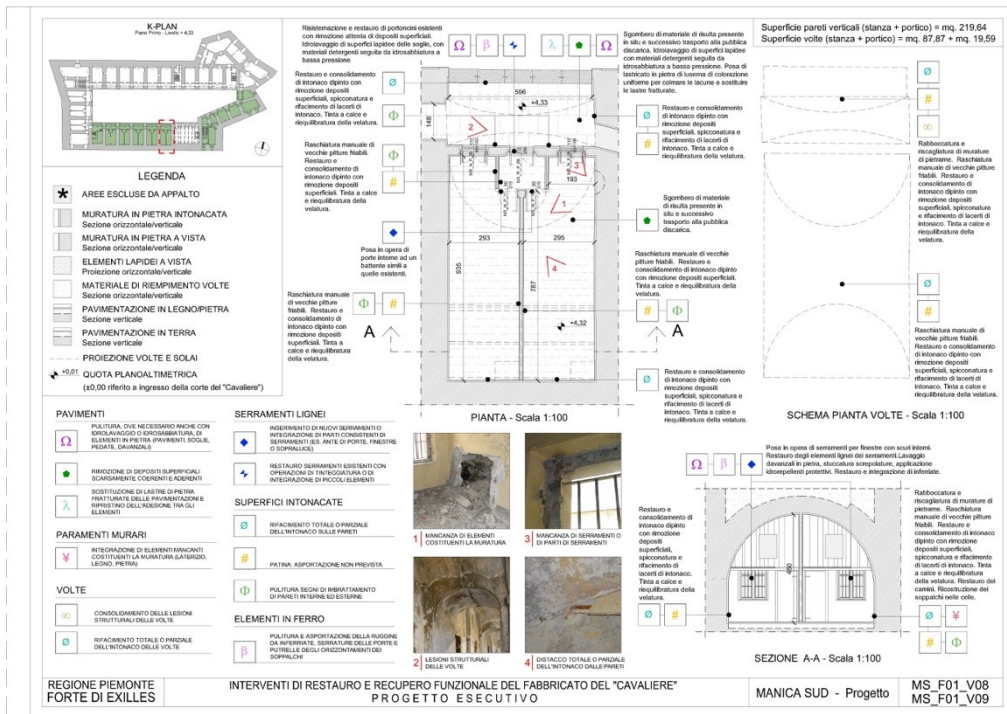


Fig. 8- Scheda di progetto per l'intervento conservativo in una delle celle degli ufficiali (2006)

Bibliografia

- Bartolozzi, C., Cerri, M. G. & Novelli, F. (2003) *Insedimenti di impianto medievale in Valle di Susa: architetture religiose e fortificazioni militari minori*, Studio redatto nell'ambito del Progetto Strategico, Formazione Piano Territoriale Paesistico. Provincia di Torino.
- Cerri, M. G. (1985) *Architetture tra storia e progetto. Interventi di recupero in Piemonte 1972-1985*. Torino, Allemandi.
- Consiglio d'Europa (2005) *Convenzione quadro del Consiglio d'Europa sul valore dell'eredità culturale per la società*. Faro.
- Fantone, M., Re, L. & Vinardi, M. G. (2001) *Studio relativo al paesaggio, Studi per il Piano Territoriale Regionale. Approfondimento della Valle di Susa*. Torino, Regione Piemonte Assessorato all'Urbanistica, Direzione Pianificazione e Gestione Urbanistica
- Griseri, A. (2005) *Valle di Susa tesori d'arte*. Torino, Allemandi.
- Valle di Susa. Gli itinerari d'arte*. (2006) Milano, Skira.
- Valle di Susa. Tesori di arte e cultura Alpina*. (2005) Borgone (To).
- Viarengo, C. & Viarengo, L. (2016) *Il forte Bramafam a Bardonecchia (TO): risorsa da valorizzare per un turismo sostenibile*. Rel. Carla Bartolozzi. Politecnico di Torino, Corso di laurea magistrale in Architettura per il progetto sostenibile. Torino.
- Vigliano Davico, M., Bruno jr., A., Lusso, E., Massara, G. G. & Novelli, F. (2007) *Atlante Castellano. Strutture fortificate della provincia di Torino*. Torino, Celdi.

Rilievo digitale dell'area archeologica costiera della Rocca di San Silvestro

Stefano Bertocci^a, Andrea Lumini^b

^aUniversità degli Studi di Firenze, Firenze, Italy, stefano.bertocci@unifi.it, ^bUniversità degli Studi di Firenze, Firenze, Italy, andrea_lumini@yahoo.com

Abstract

The archaeological site of Rocca San Silvestro is a medieval fortified village located in southern Tuscany (Italy), in the municipality of Campiglia Marittima (LI), within the protected area of the Val di Cornia parks. Founded approximately in the X century A.D. by the will of the counts of Della Gherardesca, Rocca San Silvestro was a stronghold established to control the extraction, the transformation and the traffic of the mineral resources present in the area, becoming in this way, under the Pisa domination, trade cornerstone of the tuscanian coast. Abandoned for various factors towards the end of the XIV century, since 1984, under the direction of the archaeologist R. Francovich, the castle has undergone extensive excavations with the purpose of the reconstruction of the history of this settlement. The present work, starting from the state of the art of research that up to now have involved the site, has set the following aims: to integrate the documentation of previous surveys and to create a database of the works on which to set up a future project of restoration of the site, which is already part of an important archaeological park. The Archaeological Mines Park of Rocca San Silvestro, founded in 1996, represents in fact an important example of musealization of the archaeological-mining areas, thus contributing to the protection and development of tourism in this area. The first phase of the thesis work has provided the laser scanner survey campaigns and those relating to the photographic documentation, for data acquisition. With the digital processing of data, a cloud of points including the entire site was created, to which a series of photogrammetric models was correlated. After having verified the reliability of the surveys, the final results were drawn up, and on the basis of these, the whole spectrum of diagnostic analysis was conducted. In parallel, it has been developed the stratigraphic analysis of the masonry structures, in order to identify the chronology of development and the characterization of the construction techniques.

Keywords: Rocca San Silvestro, rilievo digitale, rilievo SfM, rilievo archeologico, rilievo laser scanner.

1. Introduzione

La Rocca di San Silvestro è un villaggio fortificato, sorto fra il X e XI secolo situato nel territorio della Val di Cornia, a Campiglia Marittima, in provincia di Livorno. Rocca San Silvestro fu costruita sulla cima di una collina, ad una quota di 331 m sul livello del mare, occupando un'area di circa 7.000 mq.

La Val di Cornia è un'area prevalentemente collinare che si estende a cavallo della Maremma Livornese e di quella Grossetana, fino alle Colline Metallifere. Comprende nella fascia costiera i comuni di Piombino e San Vincenzo, e nell'entroterra quelli di Campiglia Marittima,

Suvereto, Sassetta e Monteverdi Marittimo. Il sito sorge tra la valle dei Manienti e le pendici del Monte Rombolo, al centro dell'omonimo Parco Archeominerario di San Silvestro. Quest'ultimo fa parte del Sistema dei Parchi della Val di Cornia, il quale comprende un ulteriore parco archeologico (Baratti-Populonia) e altri tre parchi naturali (Rimigliano, Sterpaia e Montioni), ognuno di grande rilevanza a livello ambientale e storico-culturale.

A partire dal 1984, il Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti dell'Università di Siena, con la collaborazione di altri Dipartimenti universitari

europei, e sotto la direzione scientifica del prof. R. Francovich, diede avvio a diverse campagne archeologiche di scavo che riportarono quasi totalmente alla luce il sito della Rocca di San Silvestro.

Le campagne di scavo, che hanno interessato i 2/3 del sito, furono realizzate dal 1984 al 1995 e consentirono sia di ricostruire e mettere in luce la complessa pianificazione urbanistica del castello, sia di identificare le varie aree funzionali, produttive e specializzate per la produzione metallurgica. La realizzazione delle campagne di scavo, e la successiva progettazione e realizzazione del Parco Archeominerario, hanno permesso e contribuito ad una forte valorizzazione di questo sito (Arrighetti, 2017) (Francovich et al, 1988).

Con lo scopo di valorizzare i beni e l'intero paesaggio storico e archeologico di quest'area, infatti, nel 1996 fu così inaugurato il Parco Archeominerario di San Silvestro e ad oggi rappresenta, a livello nazionale, un importante esempio di musealizzazione di aree molto vaste a carattere archeologico-minerario, incrementando la valorizzazione delle risorse locali, salvaguardando i beni ambientali e storici, e contribuendo allo sviluppo del turismo in quest'area (Francovich et al, 1994).

Il sito è stato rilevato con differenti metodi e tecniche a partire dal 1998, per opera di differenti equipe di lavoro del Dipartimento di Architettura coordinate dallo scrivente, ed ha costituito in tutti questi anni un vero e proprio campo di sperimentazione permanente delle varie tecniche di rilevamento per l'archeologia. Con il presente lavoro si conclude quindi la completa documentazione del sito in formato digitale tridimensionale, una vera e propria banca dati che, a questo punto, è in grado di documentare anche la storia recente del complesso archeologico.

1.1. L'insediamento di Rocca San Silvestro

Rocca San Silvestro sorse tra il X e il XI secolo, per volere della famiglia signorile pisana dei conti Della Gherardesca, in un'area in cui non vi sono tracce di preesistenti insediamenti, attestandola al 1004. Dopo questa prima testimonianza scritta abbiamo poche notizie inerenti la vita di Rocca San

Silvestro, che comunque ci permettono di intuire come il castello fosse un importante possedimento per la famiglia dei Della Gherardesca, elencato infatti anche tra i castelli compresi nel contado di Pisa. Inoltre, emerge come fosse anche un punto nevralgico per lo sfruttamento minerario della zona. Infatti, il collocamento in quest'area è da ricondursi alla presenza di ingenti risorse minerarie, soprattutto di minerali piombo-argentiferi e cupriferi, il cui reperimento era finalizzato alla produzione monetaria di Lucca e Pisa, le più importanti città della Toscana centro-meridionale di quell'epoca (Bianchi, 1997). L'area della Val di Cornia infatti, nell'Alto Medioevo, fu soggetta alle politiche espansionistiche di queste due potenti città, che riuscirono a sfruttare e ad avere il controllo sui processi di produzione e sulle principali risorse di queste zone, anche per la mancanza di controllo da parte della ricca sede vescovile di Populonia (Bianchi, 2003).



Fig. 1- Vista generale della Rocca di S. Silvestro

Il castello, come riportato in alcuni documenti medioevali, era noto inizialmente con il nome di Rocca a Palmento, denominazione probabilmente derivante dal termine latino "*palmentum*", forse collegato alla presenza di una macina che fu rinvenuta nel frantoio sottostante la chiesa di San Silvestro. È proprio dal santo a cui era stata dedicata la chiesa che si deve il nome attuale della Rocca, che fu utilizzato a partire dal XVI secolo, quando era ormai del tutto abbandonata (Francovich, 1991).

L'insediamento della Rocca di San Silvestro si caratterizzò nel tempo per essere un "villaggio-

fabbrica”, dedito soprattutto al reperimento e alla lavorazione dei metalli e al sostentamento degli abitanti del villaggio. La Rocca di San Silvestro viene considerata come un tipico esempio di insediamento dove il potere signorile investì molto nella creazione di un centro incastellato, finalizzato soprattutto all’estrazione e alla lavorazione dei metalli, dando avvio ad un lungo processo di sfruttamento delle risorse del territorio. Rocca San Silvestro infatti è un centro che deve la sua nascita, il suo sviluppo e il suo declino al lavoro di estrazione mineraria e alle capacità di organizzarlo dei suoi signori (Francovich et al, 1994).

Il castello, quasi interamente realizzato in pietra calcarea estratta direttamente in situ, era strutturato su due livelli: una parte alta di pertinenza signorile, difesa da un possente cassero e da un’alta torre, e un borgo sottostante che si sviluppava concentricamente sui terrazzamenti sottostanti, comprendente anche una chiesa e un piccolo cimitero, il tutto difeso da una lunga cinta muraria (Bianchi, 1997).

Nel villaggio, in un’area delimitata e separata dal borgo sono state rinvenute tracce di forni per la lavorazione del rame e del piombo argentifero. La lavorazione del rame, dell’argento e del piombo infatti avveniva all’interno della cinta muraria, mentre all’esterno del circuito murario si svolgeva l’attività siderurgica.

Storicamente è possibile individuare tre grandi periodi costruttivi che caratterizzarono la vita del castello.

Nel primo periodo di vita del castello, tra il X e XI secolo, fu fondato l’insediamento, definendone l’assetto generale, attraverso il tracciamento di una prima cinta difensiva costituita da mura e palizzate, e la fortificazione di un’area alta privilegiata, che dominava un borgo sottostante composto principalmente da abitazioni lignee. L’estensione del villaggio sorto rimase sostanzialmente invariata rispetto a quella che assumerà allo stadio finale del suo sviluppo.

Nel secondo periodo costruttivo, tra la fine dell’XI secolo e la prima metà del XIII secolo

l’assetto del villaggio di Rocca San Silvestro fu quasi completamente rinnovato. Questo periodo infatti fu caratterizzato da una profonda riorganizzazione a livello urbanistico e edilizio e da un miglioramento tecnico-qualitativo di quasi tutte le strutture abitative e difensive, grazie alla presenza di maestranze di origine lombarda altamente specializzate. Questo processo fu avviato sotto il controllo e la direzione signorile della famiglia dei Della Rocca, *visdomini* e *comiti* dei Della Gherardesca, che subentrarono al loro posto. Nell’area alta vengono realizzate la torre difensiva e la chiesa, con il relativo cimitero. Viene inoltre conclusa la cinta interamente in muratura.



Fig. 2- Portale d’ingresso della chiesa

L’ultimo periodo costruttivo, tra la metà del XIII secolo e la metà del XIV secolo, è quello che si differenzia notevolmente dai precedenti periodi, in quanto si assiste ad una crescita dell’insediamento in maniera disorganica, attraverso interventi di demolizione e di restauro

degli edifici con tecniche meno accurate rispetto al periodo precedente. La zona abitativa degradò progressivamente e la Rocca di San Silvestro andò incontro ad un progressivo abbandono del sito a causa di molteplici fattori (Bianchi, 1995).

2. Metodologia per il rilievo digitale

Il rilievo della Rocca di San Silvestro si inserisce in un precedente progetto di conservazione, il quale ha predisposto preliminarmente la suddivisione del vasto sito archeologico in tre zone: Lotto 1 (area signorile, chiesa, cimitero, abitazioni ad est e a sud dell'area signorile), Lotto 2 (borgo e mura di cinta) e Lotto 3 (area di estrazione e lavorazione). Ogni lotto è stato in seguito ulteriormente articolato per Unità Tecniche (UT), le quali hanno permesso una più semplice organizzazione del lavoro.

Il rilievo digitale è stato organizzato secondo due tipi di metodologie. Di pari passo al rilievo fotogrammetrico, sia a terra tramite macchina fotografica professionale, sia in volo tramite drone, si sono svolte varie campagne di rilievo laser-scanner.

L'unione fra queste due metodologie ha restituito un dato assolutamente affidabile dal punto di vista della misura e della qualità, ed ha permesso di costruire un vero e proprio database di elaborati, come nuvole di punti, planimetrie e prospetti.

Sugli elaborati ottenuti dai rilievi è stata condotta un'analisi diagnostica dello stato di conservazione delle murature, esaminando dapprima i materiali rinvenuti nel sito e successivamente i degradi riscontrati sulle strutture murarie.

Alle analisi sul materico e sul degrado, si sono connesse le analisi delle deformazioni ed il quadro fessurativo, e a seguire quelle sullo stato dei giunti e delle creste delle murature.

Infine, considerando l'impronta archeologica del sito in questione, e allo scopo di determinare tecniche di intervento idonee e perfettamente compatibili, è stata condotta un'analisi stratigrafica delle murature, sia in elevato che in planimetria, avente come obiettivo quello di individuare la caratterizzazione delle tecniche costruttive murarie e di confrontarle con quelle rilevate nelle precedenti ricerche.



Fig. 3- Nuvola di punti del sito archeologico di Rocca San Silvestro

2.1. Il rilievo laser scanner

Nell'ambito del rilevamento effettuato per la Rocca di San Silvestro è stato utilizzato un laser-scanner Zoller+Fröhlich Imager 5006H, con tecnologia a differenza di fase, attraverso il quale sono state portate avanti tre campagne di rilievo laser-scanner.

Fase fondamentale di ognuna delle tre campagne è stata la registrazione delle circa 200 nuvole di punti acquisite dallo strumento, unificandole in un'unica nuvola di punti comprendente l'intero sito.

Da questa nuvola di punti globale sono state esportate le cosiddette *orthoimage*, le quali rappresentano lo specchio del dato digitale sotto forma di immagine *raster* in scala e referenziata secondo un punto d'origine definito dall'utente.

Esportate da *Leica Cyclone*, un software di gestione delle nuvole di punti, le *orthoimage* relative ad ognuno dei paramenti murari del sito, sono state lucidate in ambiente CAD, andando così a creare le basi vettoriali su cui verranno calibrati successivamente i fotopiani prodotti dal rilievo fotogrammetrico.



Fig. 4- Metodo di acquisizione per il rilievo laser-scanner

2.2. Il rilievo fotogrammetrico

Congiuntamente alle campagne di laser-scanner sono state effettuate, infatti, campagne di fotogrammetria, in numero di gran lunga maggiore rispetto alle prime, impiegando strumentazione professionale.

Per le due tipologie di rilievo fotogrammetrico, a terra ed in volo, sono state utilizzate differenti strumentazioni professionali.

Per il rilievo a terra è stata utilizzata una reflex Canon EOS 1100D, mentre, per il rilievo aerofotogrammetrico, è stato impiegato un drone DJI Mavic Pro.

Dal software di fotomodellazione *Agisoft PhotoScan Pro*, sono stati rielaborati i dati delle campagne di rilievo SfM (*Structure from Motion*) le quali, basandosi sulle sole fotografie, hanno permesso di creare modelli 3D digitali relativi ad ognuno degli oggetti di studio, in scala e texturizzati. Per giungere al modello finale sono state previste 4 fasi, ognuna delle quali dedicata a un determinato processo fotogrammetrico, fino all'ottenimento dell'*orthomosaic*, ovvero ciò che in fase di post-produzione diverrà il fotopiano.



Fig. 5- Metodo di acquisizione per il rilievo fotogrammetrico a terra

2.3. La certificazione del rilievo digitale

Come ogni processo scientifico anche il rilievo necessita di una sua verifica e, al fine di ottenere elaborati perfettamente affidabili nella loro composizione, è stato necessario effettuare, prima dell'esportazione delle *orthoimage* e delle *orthomosaic*, un collaudo, o per meglio dire, una certificazione dell'affidabilità del rilievo acquisito dalle scansioni del laser-scanner e dai dati fotogrammetrici.

Per quanto riguarda la certificazione del rilievo laser scanner, è stato effettuato un controllo sugli errori massimi di disallineamento della nuvola in fase di registrazione, i quali sono stati valutati in relazione alla scala di restituzione degli elaborati che, nel caso di studio, è stata stabilita essere di 1:50. Si è previsto quindi che, per ottenere una certificazione di affidabilità (tenendo conto delle percezioni visive dell'occhio umano e della complessità del sito e delle sue superfici murarie) il rilievo laser-scanner dovesse risultare positivo alla verifica in cui la deviazione massima tra i fili di sezione, nelle parti di nuvola prese in esame, risultasse inferiore o uguale a 15 mm.

Tale validazione è stata svolta tramite il software *Leica Cyclone*: una volta posizionati specifici piani di sezione (orizzontali e verticali), sono state poi analizzate le distanze massime tra 6 punti di controllo presi nelle zone dove le scansioni relative ad ognuna delle tre campagne erano state unite durante la registrazione. In ogni zona di verifica, la certificazione del rilievo è risultata positiva, riscontrando un errore massimo di disallineamento pari a 15 mm.

Per quanto riguarda invece la certificazione del rilievo fotogrammetrico, una volta ottenuto il

modello 3D texturizzato dai processi di fotomodellazione eseguiti dal software *Agisoft PhotoScan Pro*, essa consiste nella sua messa in scala metrica. Il modello risulterà infatti, non orientato secondo alcun sistema di riferimento e, soprattutto, non verrà restituito nella scala desiderata, basandosi essenzialmente su fotografie sprovviste di dati metrici.

Per ovviare a questa criticità si è correlato al rilievo fotogrammetrico quello laser-scanner, associando al modello ottenuto dal software *Agisoft PhotoScan Pro* le coordinate di punti omologhi presi sulla nuvola dei punti restituita rielaborata dal programma *Leica Cyclone*.

Referenziare il modello con le coordinate di un rilievo laser-scanner attendibile significa dotarlo, conseguentemente, di una sorta di certificazione di affidabilità.

La messa in scala metrica di ognuno dei modelli è stata svolta anch'essa tramite il software di fotomodellazione, con il quale sono state confrontate le coordinate di 4 punti specifici, definite con una ricerca sommaria degli stessi sulla nuvola di punti.

Previa indicazione del livello di affidabilità desiderata, fissata a 5 mm, la verifica ha dato esito positivo nella maggioranza dei casi, con errori massimi di circa 2,5 mm, inferiore a quello relativo al rilievo laser-scanner, in quanto l'errore del fotogrammetrico è stato calibrato sulla base della nuvola di punti verificata in precedenza.

2.4. La restituzione del rilievo digitale

Il rilievo effettuato sul sito archeologico della Rocca di San Silvestro è stato strutturato seguendo un *iter* metodologico che ha visto come obiettivo finale la sua restituzione grafica e

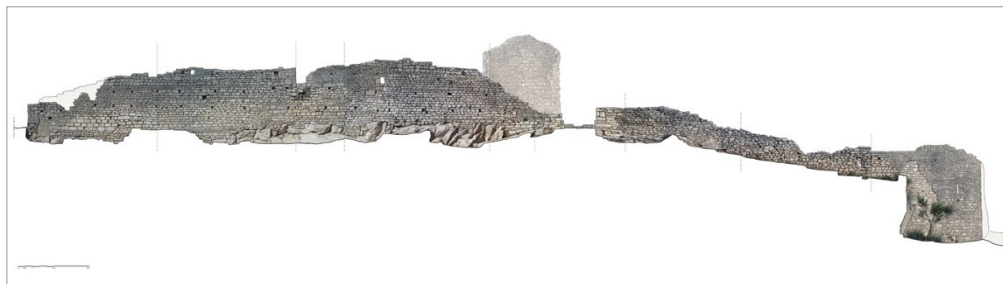


Fig. 6- Restituzione del rilievo della cinta muraria

digitale, prestando particolare attenzione nella redazione di elaborati a fil ferro e fotopiani delle principali parti che lo compongono.

In particolare per questo lavoro di ricerca è stato restituito innanzitutto il rilievo della planimetria generale nella sua interezza, e sulla base di questo è stato poi approfondito il rilievo dei paramenti murari di una parte del Lotto 2 e di una del Lotto 3, delle quali sono state analizzate in dettaglio alcune Unità Tecniche (UT9 e UT10), relative alle cinta muraria d'ingresso e le abitazioni che vi si addossano, elaborandone restituzioni grafiche in scala 1:50 comprendenti: *fil di ferro*, fotopiano, analisi diagnostiche e stratigrafiche.

3. Conclusioni

Attraverso questo lavoro di ricerca si è cercato di mettere in luce l'importanza di conoscere e studiare in maniera approfondita il sito archeologico della Rocca di San Silvestro,

tramite la restituzione del suo rilievo, al fine di creare una documentazione spendibile per la conservazione dell'immagine del sito e per la sua salvaguardia e valorizzazione.

Avere una documentazione basata su dati qualitativi e quantitativi ottenuti attraverso il rilievo, è la base conoscitiva e la guida operativa per possibili interventi di restauro da realizzare. È di fondamentale importanza inoltre, che i dati ottenuti dal rilievo digitale siano facilmente fruibili attraverso l'utilizzo di software specificatamente progettati per contenere e gestire elaborati di tipo grafico, fotografico e testuale.

Notes

S. Bertocci ha redatto il capitolo 1; A. Lumini ha redatto i capitoli 2 e 3.



Fig. 7- Restituzione del rilievo della planimetria generale del sito archeologico della Rocca di San Silvestro

References

- Arrighetti, A. (2017) *Rocca San Silvestro. Archeologia per il restauro*. Firenze, Dipartimento di Architettura dell'Università di Firenze.
- Arrighetti, A. (2015) *L'archeosismologia in architettura. Per un manuale*. Firenze, Firenze University Press.
- Bertocci, S., Bini, M. (2012) *Manuale di rilievo architettonico e urbano*. Torino, Città Studi.
- Bianchi, G. (2003a) Archeologia dell'architettura nei castelli della Toscana sud-occidentale (Val di Cornia – Bassa Val di Cecina secc. IX-XII). In: Fiorillo, R. & Peduto, P. (eds.): *Atti del III Congresso Nazionale di Archeologia Medievale, 2-5 ottobre 2003, Salerno*. Firenze, All'Insegna del Giglio, pp. 567-575.
- Bianchi, G. (2003b) Costruire un castello, costruire un monastero: Committenze e maestranze nell'alta Maremma tra X ed XI secolo attraverso l'archeologia dell'architettura. In: Francovich, R. & Gelichi, S. (eds.) *Monasteri e Castelli tra X e XII secolo. Il caso di San Michele alla Verruca e le altre ricerche storico archeologiche nella Tuscia occidentale*. Firenze, All'Insegna del Giglio, pp. 143-158.
- Bianchi, G. (1997) Rocca S. Silvestro e Campiglia M.ma: storia parallela di due insediamenti toscani attraverso la lettura delle strutture murarie. In: Gelichi, S. (ed.): *Atti del I Congresso di Archeologia Medievale, 29-31 maggio 1997, Pisa*. Firenze, All'Insegna del Giglio, pp. 437-444.
- Bianchi G. (1995), L'analisi dell'evoluzione di un sapere tecnico per una rinnovata interpretazione dell'assetto abitativo e delle strutture edilizie del villaggio fortificato di Rocca San Silvestro. In: Boldrini, E. & Francovich, R. (eds.) *Acculturazione e mutamenti. Prospettive nell'archeologia medievale del Mediterraneo*. VI ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in Archeologia. Firenze, All'Insegna del Giglio, pp. 361-396.
- Bigongiari, M. (2017) The documentation for the conservation and valorisation of the archaeological site of Rocca San Silvestro. In: *II Convención Internacional de Ciencias Sociales y Ambientales*. Universidad de Oriente, Cuba.
- Francovich, R. (1991) *Rocca San Silvestro*. Roma.
- Francovich, R. & Buchanan, J. (1994) Il progetto del parco archeominerario di Rocca San Silvestro (Campiglia Marittima). In: Amendolea, B. (ed.) *I siti archeologici un problema di musealizzazione all'aperto*. Secondo Seminario di studi. Roma, Gruppo Editoriale Internazionale, pp.176-195.
- Francovich, R., Cucini, C. & Parenti R. (1988) Dalla "villa" al castello: dinamiche insediative e tecniche costruttive in Toscana fra tardoantico e bassomedioevo. In: Francovich, R. & Milanese, M. (eds.), *Lo scavo archeologico di Montarrenti e i problemi dell'incastellamento medievale. Esperienze a confronto*. Firenze, All'Insegna del Giglio, pp. 47-78.
- Francovich, R. & Parenti, R. (eds.) (1987) *Rocca San Silvestro e Campiglia. Prime indagini archeologiche*. Firenze, All'Insegna del Giglio.
- Guideri, S. (ed.) (1995) *Rocca San Silvestro. Il percorso didattico*. Pisa.
- Pancani, G. (2016) *Piazza dei Miracoli a Pisa: il Battistero. Metodologie di rappresentazione e documentazione digitale 3D*. Firenze, EDIFIR.

New tools for the valorization and dissemination of the results of TOVIVA project

Stefano Bertocci^a, Pablo Rodriguez-Navarro^b, Monica Bercigli^c

^aDIDA - Department of Architecture, Università degli studi di Firenze, Firenze, Italy, stefano.bertocci@unifi.it,

^bInstituto de Restauración de Patrimonio, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, rodriguez@upv.es,

^cDIDA - Department of Architecture, Università degli studi di Firenze, Firenze, Italy, monica.bercigli@unifi.it

Abstract

The TOVIVA Project, based on the binomial "Interpretation/New Technologies", has the purpose of summarized in a series of objectives aimed at enhancing and promoting the enjoyment and interpretation of the watchtowers of the Valencian coastal defensive limit, during the 16th century and XVII. The project (Ref: 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), has documented the existing remains of these constructions, carrying out a comprehensive investigation that produced a vast database of historical information, point cloud and 3d model. The paper shows the description of a workflow starting from the database that contains data of some coastal tower up to a digital dissemination tool. The aim is to make this database accessible remotely through "playable" modalities so as to make their visit possible and to make it more immediate and engaging. The interaction between the information contents and the visualization tools required a reflection on the quality of the graphic system and the virtual design. The tool designed, as well as representing an instrument for sharing Cultural Heritage, supports the conservation of artifacts, and at the same time it allows to know and protect the intangible assets that make up the identity of the places represented. Nowadays all these towers form an important architectural heritage that has lost its main feature, the unit. They were built as part of a unique defense project, but now we find abandoned both physically and in terms of research effort for its value.

Keywords: digital heritage, digital tools, fortification, watchtowers.

1. Introduzione: strumenti digitali per la valorizzazione e la condivisione dei Beni Culturali

I concetti di conservazione e disseminazione del Patrimonio, sia materiale che immateriale, sono oggi al centro del dibattito scientifico. Le moderne tecnologie svolgono un ruolo cruciale per la transizione attraverso questa "epoca digitale" ed è indispensabile utilizzarle al meglio e sfruttarne le potenzialità.

"Le tecnologie digitali invitano all'apertura, a modi veloci e biunivoci di uso, scambio e produzione di conoscenza, che possono applicarsi in maniera proficua alle istituzioni museali, potenziandone in misura esponenziale il raggio di

influenza e il ruolo intermodale nella rete dei processi formativi" (Ragghianti, 1974: p. 155).

Si deve tener conto del valore tangibile ma anche intangibile dei beni con cui si ha a che fare, poiché costituiscono l'identità dei luoghi rappresentati e che si identificano in questo caso con la complessa rete delle fortificazioni costiere levantine. A partire dalla raccolta di materiale documentario e della bibliografia storica, ma anche di dati e rilievi effettuati sul campo, si vogliono sperimentare gli strumenti propri della rappresentazione digitale.

Gli strumenti maggiormente usati per la fruizione sono *smarthphone* e *tablet*, ovvero quelli che permettono di interagire con gli ambienti o i manufatti virtuali in real-time, sia tramite applicazioni di realtà virtuale (VR) che di realtà aumentata (AR) (Parrinello, Picchio & Bercigli, 2016). L'esperienza di visita avviene attraverso un'interfaccia grafica che costituisce un *medium* fisico tra il soggetto e l'oggetto.

Tecnologie più evolute come visori, auricolari e *smart gloves* (guanti intelligenti) sono invece dei supporti che permettono una maggiore immersività. Attraverso l'uso di queste periferiche, indossate sul proprio corpo e dotate di sensori di movimento e per la riproduzione acustica, il rapporto tra soggetto e opera diviene diretto poiché si ha la percezione di essere immersi totalmente nell'ambiente virtuale, e non è percepita la presenza di alcun supporto o filtro digitale.

Negli ultimi decenni le nuove tecnologie si sono sviluppate in maniera esponenziale, e anche l'industria dell'*entertainment* è cresciuta molto. I giochi sono un potente mezzo per immergere le persone in "nuovi" mondi e motivarle nel fare certe attività, in funzione anche di una crescita dal punto di vista cognitivo e comportamentale ma anche per accrescere la loro consapevolezza verso il Patrimonio Culturale. Il punto di svolta per la diffusione dei cosiddetti *serious game* è proprio quello poter impiegare i videogiochi in contesti non propri dell'intrattenimento e della ludicità.

Il lavoro descritto in questo paper si colloca a metà strada da un tradizionale sistema informativo digitale ed un videogioco; non sono ancora presenti infatti elementi "giocabili" ma l'auspicio è quello di sviluppare in futuro una APP con contenuti di questo genere, che permetta cioè di raggiungere facilmente i "nativi digitali", contribuendo alla diffusione del Patrimonio Culturale.

2. Il progetto TOVIVA

Il progetto TOVIVA (Torres de vigía y defensa del litoral valenciano. Generación de metadatos y modelos 3D para su interpretación y efectiva



Fig. 1- Mappa di tutte le 60 torri costiere documentate attraverso il progetto TOVIVA (Rodríguez-

puesta en valor) ha come obiettivo principale lo studio dell'architettura militare sorta sulla costa levantina durante il secolo XVI, nata principalmente grazie ad un particolare contesto socio-politico ed altri aspetti legati allo sviluppo tecnologico.

Filippo II, subito dopo essere salito al trono nel 1557, inizia con l'ambizioso progetto che aveva già delineato Bernardino de Cardenas, duca di Maqueda, per suo padre. Il progetto consiste in una rete di torri per la guardia e per la difesa della costa, le quali avevano il compito di avvertire degli attacchi alle località limitrofe, oltre che a formare la prima linea di difesa, divenuta successivamente un'istituzione conosciuta con il nome di Resguardo de la Costa. Durante il secolo XV in Italia avviene un cambio di mentalità di cruciale importanza per comprendere l'oggetto del presente studio. Questo cambiamento è dovuto dalla necessità di adattare l'architettura militare ad un maggior potere distruttivo dell'artiglieria e alle nuove strategie di guerra che

questa ha comportato. Si rende necessario un cambiamento che risponda alle esigenze derivanti dalla necessità di delimitare i confini, dovendo non solo proteggere direttamente dagli attacchi, ma anche dovendo informare le linee di difesa posteriori del sopraggiungere dei nemici. Si arriva quindi alla conclusione che è necessaria sia la sostituzione delle mura medievali alte e lineari con altre basse e più solide, sia l'adattamento dei sistemi di torri isolate e robuste che agiscono come prima linea di difesa e di allarme.

Felipe II decide di affidare a uno di questi ingegneri l'ambizioso progetto della rete di torri di avvistamento e di difesa della costa levantina: Giovanni Battista Antonelli il Vecchio. È difficile comprendere l'architettura militare spagnola del XVI e XVII secolo senza la presenza della famiglia Antonelli, una famiglia di architetti e ingegneri militari che servì la corona spagnola per quasi un secolo, costruendo e progettando molteplici opere di difesa della penisola, dei territori spagnoli dell'Africa e dell'America. Il primo di questa tradizione di ingegneri fu lo stesso Giovanni Battista Antonelli che accompagnò Vespasiano Gonzaga, insieme al fratello Bautista Antonelli, per l'ispezione e la costruzione di tutte le fortificazioni della costa levantina tra il 1559 e il 1580. Anche suo nipote Cristóbal Roda Antonelli seguì i due

fratelli nel progetto delle torri di avvistamento e di difesa dal 1578.

È così che si configura un nuovo modo di difendere i regni, passando dalla difesa mediante le galere alla difesa da terra, basata sulla piena osservazione dell'intera linea costiera.

Le torri di avvistamento e di difesa del Regno di Valencia sulla costa levantina hanno una chiara identità storica e architettonica, ma su di esse non era mai stato fatto uno studio approfondito. L'approccio usato solitamente, oltre ad avere una visione frammentaria e non completa dell'intero sistema di fortificazione, necessitava dell'aggiornamento sia dei contenuti che della metodologia poiché risultasse al passo con i tempi odierni, in quanto quei risultati non disponevano né del rigore scientifico né delle possibilità che le nuove tecnologie ci offrono.

All'interno del progetto è stato condotto uno studio completo che ci ha permesso di avere una visione globale di quella che era veramente una rete militare strategica. Non solo sono state studiate le torri esistenti ma anche quelle che risultano scomparse. Proprio una delle potenzialità di questo progetto è quella di affrontare la globalità del sistema, evidenziando come gli studi precedenti siano sempre stati fatti analizzando le architetture singolarmente, senza approfondire lo studio degli edifici stessi o i loro



Fig. 1- Alcune schede delle torri visibili sul sito internet del progetto (<http://toviva.blogs.upv.es/>)

resti archeologici, e evidentemente, senza le tecnologie digitali di cui disponiamo oggi.

Per lo studio sono stati utilizzati i mezzi tecnici più avanzati nel campo della rappresentazione grafica, utilizzando anche una metodologia flessibile in base a ciascun caso studio esaminato, in modo da semplificare i processi di acquisizione e allo stesso tempo ottimizzare le risorse, mantenendo comunque la massima affidabilità e qualità dei risultati. Questo sistema ha permesso di ottenere modelli 3D fotorealistici delle torri, che hanno facilitato la comprensione di questi edifici sia formalmente che costruttivamente, e che insieme alla documentazione storica e bibliografica, sono diventati una fonte documentaria non solo per questa ricerca ma anche per quelle future, fornendo un *corpus* di modelli digitali accurati e affidabili.

I risultati sono stati pubblicati in campo scientifico, ma non volevamo ignorare una pubblicazione più aperta, al fine di raggiungere un pubblico più eterogeneo. Viene proposto quindi un nuovo strumento per valorizzare e diffondere i risultati di questa ricerca, mostrando in questo articolo lo stato di avanzamento della realizzazione di un'applicazione per dispositivi mobili (APP).

3. Nuovi strumenti per la disseminazione dei risultati del progetto TOVIVA

La vasta quantità di dati raccolti durante gli anni di ricerca del progetto TOVIVA è attualmente consultabile su un sito internet [1] (Fig. 2) dedicato al progetto dove alcuni *link* richiamano modelli 3D visualizzabili sulla piattaforma esterna di SketchFab [2]. La necessità primaria era quella di creare uno strumento di fruizione remota dedicato esclusivamente alla visualizzazione dei modelli 3D e delle informazioni relative al presente progetto. Si è manifestata anche la volontà di realizzare una APP per *device* portatili per consentire un'agile fruizione di questo ricco database da parte di un pubblico più ampio. Il progetto di sviluppo è ancora in corso di realizzazione ma la struttura principale e la modalità di interazione è stata

definita, così come l'interfaccia grafica, la qualità e la quantità dei contenuti.

È doveroso precisare che i modelli 3D utilizzati per questa sperimentazione, provengono tutti dal rilievo effettuato con tecniche *Structure from Motion* (SfM) grazie a sequenze fotografiche acquisite tramite un drone [3]. I modelli 3D, opportunamente decimati, dotati di texture di alta qualità e di *normal-map*, sono risultati ottimali per l'importazione e l'utilizzo all'interno del software per la realizzazione della APP. In termini di visualizzazione infatti questi modelli garantiscono un'ottima resa grazie alla presenza di mappature in alta definizione nonostante la *mesh* che li costituisce sia semplificata. La necessità di utilizzare oggetti *low-poly*, deriva anche dal gran numero di oggetti presenti nel progetto.

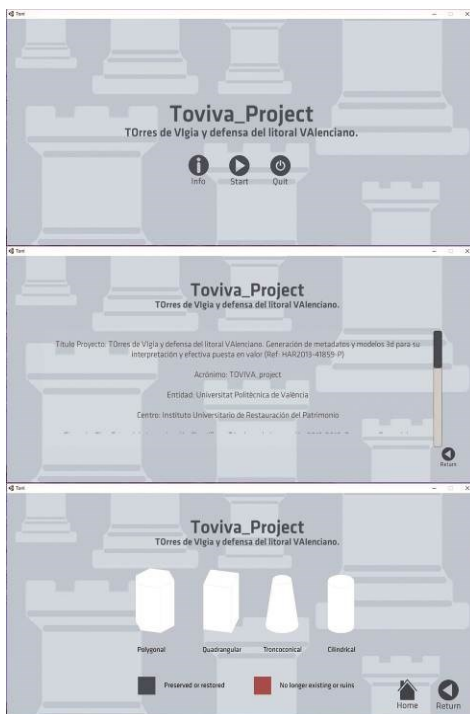


Fig.2- Nell'immagine sono visibili alcune schermate della APP. In alto quella principale, al centro quella dei *credits* e in basso una pagina di *info* utile alla navigazione all'interno nello spazio *scenario*

Si è proceduto tramite l'utilizzo del software Unity [4] avendo la cura di strutturare in maniera ordinata le cartelle contenenti tutti gli *assets* ovvero tutti gli elementi utili al funzionamento del progetto.

Il primo da compiere è quello di creare una interfaccia attraverso lo strumento UI (User Interface). L'interfaccia grafica è lo strumento che permette all'utente di poter svolgere azioni all'interno della APP e contiene pulsanti, scritte etc. Questa fase è preceduta dalla progettazione grafica del gioco, utile a definire tutti i suoi aspetti grafici come la forma dei pulsanti, i colori, le scritte etc. Inoltre è importante prevedere i collegamenti tra le varie scene (schermate) e quello che succede nel caso in cui si clicchi su un certo bottone. Infine si rende necessaria la scrittura degli *scripts* [5] per il corretto funzionamento di tutti i meccanismi di gioco. Una volta stabiliti i collegamenti tra le varie scene del gioco ed aver collaudato il suo funzionamento, si può procedere con il miglioramento della resa grafica, inserendo luci e dettagli fino a questo momento trascurati. Si è proceduto quindi con la creazione di un oggetto *canvas*, ovvero un pannello contenente il menù principale della APP.

La APP progettata è costituita da due principali schermate attraverso le quale è possibile navigare tramite l'utilizzo del *mouse* e tramite *click* per accedere ai contenuti delle singole torri. In alternativa, su dispositivo portatile, è possibile navigare tramite un modalità *touch screen* (Fig. 3).

Una prima schermata introduttiva e di presentazione è costituita alcuni pulsanti utili a descrivere le finalità generali del progetto TOVIVA e per iniziare la navigazione all'interno della APP ed è presente anche un pulsante che ne permette l'uscita. La seconda schermata principale è quella che è stata chiamata "scenario" e dove sono presenti modelli 3D stilizzati delle varie tipologie di torre della costa levantina (cilindrica, conica, troncoconica e prismatica). Le torri si distinguono anche per colore, possono essere rosse o blu in base al loro stato di conservazione, ovvero se sono in stato di "rovina o non esistenti" oppure se sono "restaurate o conservate". La grafica molto semplice e pulita è arricchita da uno modello 3D che simula la morfologia della costa e su cui sono poi adagate le diverse torri. È presente anche uno strumento "mappa" che aiuta l'*user* ad orientarsi rispetto alla propria posizione. È possibile avvicinarsi alle torri e cliccare sopra di esse per accedere ad altre scene dedicate ad ognuna di



Fig. 3- Visualizzazione della schermata "scenario". Si vedono le forme stilizzate delle torri costiere sulle quali è possibile cliccare

esse. L'interfaccia è completata da alcuni pulsanti che permettono di tornare alla schermata precedente o accedere a delle informazioni (Fig. 4).

Cliccando su ognuno dei modelli 3D delle torri costiere, si accede ad una nuova scena. Qui è possibile visualizzare il modello 3D delle singole torri, dotate di texture. È possibile interagire con i modelli ruotandoli e ingrandendone la visualizzazione. L'interfaccia è costituita da diversi pulsanti che permettono di aprire diverse finestre con informazioni di svariato genere. Il bottone "Info" contiene informazioni generali sulla torre come la localizzazione, la denominazione, l'anno di fondazione, lo stato di conservazione. Il bottone "History" apre una finestra contenente la storia e la descrizione della tipologia della torre. Infine il pulsante "Photo" contiene appunto una fotografia di riferimento. Ognuna di queste finestre è dotata di un pulsante denominato "Return" che permette di chiudere la finestra e tornare alla visualizzazione del solo modello 3D (Fig. 5). Il database che questo strumento di condivisione o APP rappresenta, è un database aperto e può essere incrementato con altre informazioni in qualsiasi momento.

Visto che lo stato di conservazione delle torri non sempre è ottimale e che, nonostante i restauri, le torri non sono ricostruite integralmente come loro stato originario, ma è auspicabile l'inserimento di modelli 3D che ne facciano apprezzare la loro forma e il loro aspetto passato. Questo è possibile attraverso l'inserimento di nuovi pulsanti e la creazione di nuove scene dove inserire i modelli 3D della ricostruzione virtuale delle torri.

L'obiettivo nodale di questa esperienza di documentazione è quello di riuscire a creare uno strumento che riesca a "collegare" il sistema delle torri della costa levantina, che sono ad oggi abbandonate sia fisicamente che anche in termini di ricerca.

4. Conclusioni e sviluppi futuri

Lo strumento di condivisione e fruizione presentato in questo contributo costituisce dunque un possibile *output* finale di un progetto di ricerca molto ampio come quello del progetto

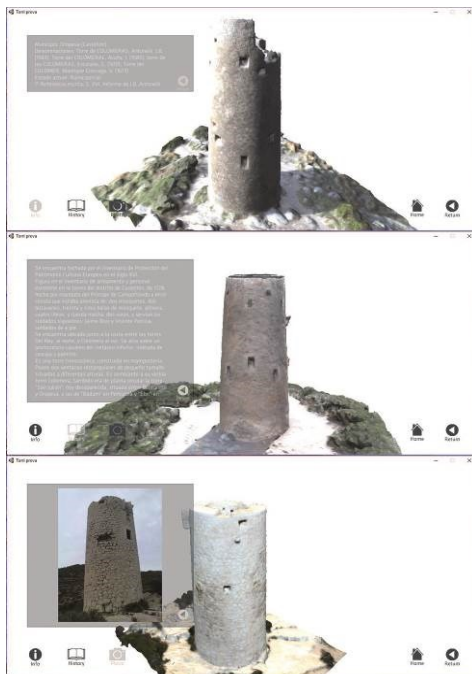


Fig. 4- Visualizzazione di alcune scene della APP. Insieme al modello 3D delle torri sono visibili alcuni pannelli informativi

TOVIVA. A partire da un ricco *database* costituito da nuvole di punti, elaborati 2D, modelli 3D e informazioni storico-geografiche, è possibile definire una serie di *step* per la realizzazione di uno strumento digitale per la disseminazione di questo patrimonio.

L'inserimento di ulteriori contenuti "giocabili" e uno studio più attento riguardo agli aspetti grafici, può generare un vero e proprio *serious game*. Si intende cioè un gioco che non ha come scopo primario l'intrattenimento e il divertimento ma l'aspetto didattico.

L'aspetto ludico all'interno di un contesto scientifico-culturale rende facilmente accessibili ad un pubblico più ampio i contenuti che si vogliono mostrare.

Il database acquisito attraverso il rilievo e la documentazione, viene trasferito su una piattaforma digitale che ha quindi il compito di salvaguardare la storia, l'immagine e la memoria di questo importante sistema difensivo costiero.

Notes

- (1) Per ulteriori informazioni ed approfondimenti consultare il sito all'indirizzo: <http://toviva.blogs.upv.es/>
- (2) Sketchfab, fondata nel 2012, è una piattaforma web su cui è possibile visualizzare modelli 3D. È divenuta velocemente una vasta community di utenti che scoprono, condividono, comprano e vendono modelli 3d e altri contenuti multimediali.
- (3) Per facilitare l'acquisizione delle torri nella loro interezza è stato utilizzato un drone con una camera installata. La camera usata è una Sony $\alpha 7R$ con una risoluzione di 36.4 MP, un sensore full frame CMOS e una lente ZEISS f4 con una lunghezza focale di 24-70 mm.
- (4) Unity3D (o semplicemente Unity) è un engine per lo sviluppo di videogiochi e, dal 2005 (anno

del suo primo rilascio), è diventato sempre più popolare. Viene definito "multipiattaforma" perché il suo motore permette di "scrivere il gioco" una sola volta e realizzarlo o trasformarlo per ambienti o circuiti diversi: parliamo della creazione di uno stesso gioco per PC, device portatili e varie console per videogames.

(5) Nel linguaggio informatico, uno script è un programma o una sequenza di istruzioni che sono interpretate e ed eseguite da un altro programma. Una sequenza di istruzioni può attivare una serie di multimediale di eventi, come attivare suoni, testi, video etc.

Crediti

Si deve a Stefano Bertocci il paragrafo 1, a Pablo Rodriguez-Navarro il paragrafo 2 e a Monica Bercigli i paragrafi 3 e 4.

References

- Bercigli, M. (2017) Documentation strategy for coastal towers of the Mediterranean: the case of the tower in the archeological site of Saturo (TA-ITA). In: Rodríguez-Navarro, P. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 1: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Western Mediterranean Coast, 15-17 October 2015, València*. València, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 337-344.
- Parrinello, S., Picchio, F. & Bercigli, M. (2016) The 'migration' of reality in virtual scenarios: databases and documentation systems for the musealization of complex environments. *Disegnarecon*, 9 (17).
- Ragghianti, C. L. (1974) *Arte, fare e vedere*. Firenze, Vellocchi.
- Rodríguez-Navarro, P. (2017) TOVIVA Project: una experiencia en torno al proyecto de defensa de la costa valenciana entre los siglos XVI al XVII. In: González Avilés, A. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 6: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 26-28 October, Alicante*. Alicante, Universitat d'Alacant, pp. 345-352.
- Rodriguez-Navarro, P., Verdiani, G. & Gil-Piqueras, T. (2015) Comprehensive methodology for documenting the Defense Towers of the Valencian Coast (Spain). In: Rodríguez-Navarro, P. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 1: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Western Mediterranean Coast, 15-17 October 2015, València*. València, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 321-328

Sperimentazioni cinquecentesche dei Sangallo verso le fortificazioni toscane. Il caso del Forte Sangallo a Nettuno.

Daniele Calisi^a, Maria Grazia Cianci^a

^aUniversità Roma Tre, Roma, Italy, d.calisi@uniroma3.it, ^bUniversità Roma Tre, Roma, Italy, mariagrazia.cianci@uniroma3.it

Abstract

The Italian coast is rich in historical architecture built for defensive purposes of the territory. In particular, the stretch of coastline starting from the fortress of Ostia and going south with Torre San Lorenzo, Torre Astura, Torre d'Anzio, and finally the Sangallo Fortress, was particularly defended in order to safeguard the agricultural hinterland, and in particular case, Nettuno which was considered the "granary of Lazio". The fort was built in two years starting from 1503 by Antonio da Sangallo and can be considered one of the experiments of the architect of a new type of fortifications that merged into the construction of the Fortress of Pisa and Livorno. The Sangallo introduced the Italian-style bastioned front with a strategic section from the defense-military point of view because it placed the besieger under direct fire from the siege's cannons.

The project of the fortification develops on a square plan, about five meters high (compared to the entrance from the drawbridge) with an interlocking of sandstones and brick cladding. Around the perimeter there is a moat and at each corner there are bulwarks alongside retired with ears, along which are the military posts.

The analysis of the archive documentation, the study of the sources and the geometric-digital reconstruction of the fortress would allow a deeper understanding of this innovative Sangallo scheme and focus the attention on a little studied ring of a series of sixteenth-century experiments in the military field.

Keywords: Sangallo, Architettura militare, Fortificazioni, Ricostruzione virtuale.

1. Introduzione (MCG)

Lo studio sulle strutture difensive ha radici profonde, si è straformato, evoluto e modificato nel tempo parallelamente all'avanzare delle conoscenze e delle nuove tecnologie costruttive.

Non c'è dubbio che per comprendere le trasformazioni di tali strutture bisogna tenere presente un rapporto fondamentale che sussiste in molti, direi quasi tutti i casi studiati fino ad ora, tra il difendersi e l'attaccare.

Il termine difesa implica la volontà e il bisogno di controllo di ciò che accade, molte delle fortificazioni venivano realizzate in aree complesse, in contesti ambientali che in qualche modo fossero già di per sé di natura difensiva.

Questa ricerca del luogo fortificato non poteva essere l'unico elemento per la difesa, con

l'avanzare delle nuove strategie di attacco si è reso necessario progettare e poi realizzare nuovi mezzi per rafforzare le strutture difensive.

Oltre alle spesse mura, il recinto e i fossi, dal XV secolo in avanti nel momento in cui si passò all'utilizzo dell'arma da fuoco, furono inseriti nuovi elementi difensivi; il "fronte bastionato" divenne il cardine dei nuovi sistemi.

Nelle opere mature di Antonio il Vecchio e Giuliano da Sangallo si possono riscontrare i nuovi criteri tipologici difensivi; proprio nel Taccuino Senese di Giuliano da Sangallo sono riportate alcune elaborazioni in merito proprio all'utilizzo dei bastioni.

Nel progetto del Forte Sangallo di Civita Castellana del 1493, Antonio inserisce un

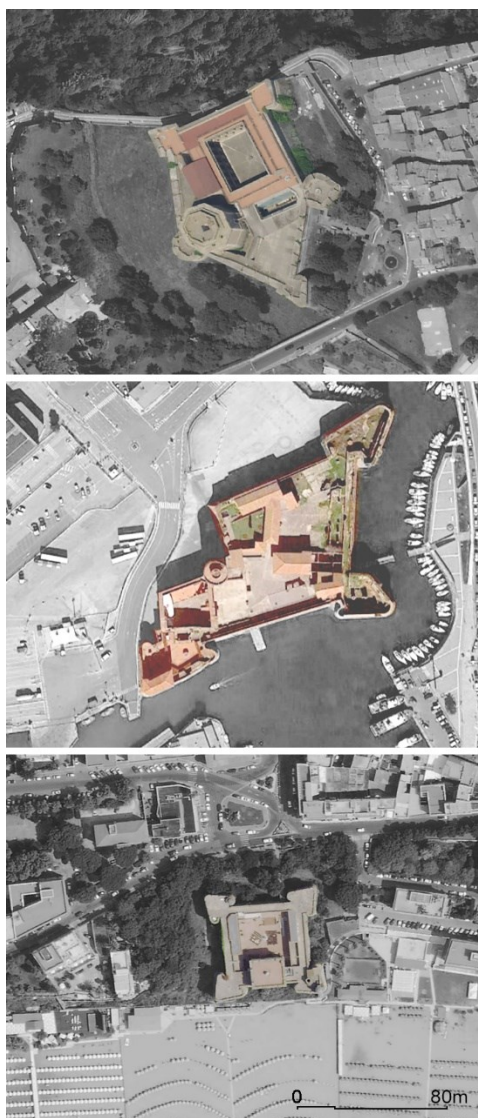


Fig. 1- Confronto geometrico dimensionale tra le fortezze del Sangallo alla stessa scala, georeferenziate in QGis: Civita Castellana, Livorno, Nettuno

elemento innovativo nella struttura, gli orecchioni detti anche “musoni” per la difesa delle cannoniere, realizzando in questo modo una difesa radente con fianco ritirato, coperto da strutture in muratura sporgenti.

Questi nuovi elementi difensivi saranno presenti in molti dei progetti dei Sangallo. Verranno

perfezionati e messi in atto nei progetti delle fortezze di Nettuno e di Arezzo tra il 1501 e il 1503 e poi successivamente sviluppati ancora nei progetti di Pisa e di Livorno tra il 1519 e il 1533.

In questi ultimi progetti, sul fianco ritirato concavo della fortezza, si inseriranno gli orecchioni convessi con un ordine doppio di cannoniere. Questo schema, forse anche derivante da alcuni studi e disegni di Francesco di Giorgio, rappresentano la caratteristica stilistica dei loro progetti difensivi.

Nella fortezza di Livorno realizzata completamente da Antonio Sangallo il vecchio è possibile riscontrare un’interessante costruzione geometrica generatrice della particolare forma, la quale si adatta alla morfologia del sito; inoltre i profili con i relativi valori altimetrici si avvicinano molto a quelli presenti nei trattati del cinquecento. I trattati sulle fortificazioni davano indicazioni molto precise sulle dimensioni dei profili e soprattutto sulle tecniche e sui materiali da utilizzare in fase costruttiva. Confrontando il Forte di Livorno e quello di Nettuno è possibile individuare diverse assonanze nelle soluzioni difensive anche se sono notevolmente differenti dal punto di vista dimensionale (Fig. 1).

Non c’è dubbio che questi interventi architettonici sono tra quelli più interessanti e rappresentativi di quel periodo.

I Sangallo, in particolare Antonio il Vecchio, grazie all’introduzione dei bastioni nei progetti, hanno fatto fare balzi in avanti a tutte le teorie difensive; il loro schemi progettuali così innovativi sono stati considerati strumento di passaggio dalla fase di transito verso quella che verrà denominata dagli studiosi delle fortificazioni la fase “moderna”.

2. Forte Sangallo: fonti, sperimentazioni e ricostruzioni geometriche. (MCG)

Il progetto del Forte Sangallo a Nettuno, come si è già detto precedentemente, attribuito ad Antonio da Sangallo il Vecchio, viene realizzato con quegli accorgimenti tecnici e soprattutto tecnologici che si stavano sperimentato nel cinquecento, studi che i Sangallo portavano avanti proprio in quegli anni e rappresenta uno dei

più interessanti esempi di architettura militare del Rinascimento. Viene fatta edificare da Papa Alessandro VI Borgia per rendere più sicura la costa romana nella zona sud, lo scopo principale infatti era quello di difendere la città di Nettuno e i suoi depositi importanti per Roma.

La posizione a ridosso del mare permetteva una visuale ampia su quasi tutti i lati, inoltre la conformazione e composizione geologica del sito era caratterizzata da uno strato di roccia sedimentaria che nella fase esecutiva, diventerà parte integrante dell'impianto generale della Fortezza.

Le foto storiche testimoniano la diversa posizione del forte prima della realizzazione del porto, esso era direttamente a contatto con il mare. E' possibile notare come il basamento si poggia direttamente sul suolo mediato solo dalla presenza dei sassi lungo il fronte mare. Come veniva richiesto dalla trattativa cinquecentesca la fortezza era circondata da un fossato e da un'area libera che doveva permettere una chiara e profonda visione di ciò che accadeva tutto intorno.

Il fronte bastionato detto all'italiana, era costituito da 4 baluardi di cospicue dimensioni e da un terrapieno che circondava tutta l'area. Esso era il fulcro di un sistema difensivo che metteva in diretta relazione le torri litoranee, la rocca di Tor San Lorenzo, quella di Anzio e quella di Torre Astura. Come si può vedere dalle foto sul lato rivolto verso il mare era posizionata una torre circolare che doveva fungere da collegamento visivo con le altre torri disposte sul territorio laziale (Fig. 2). Rispetto ai progetti di Livorno e di Civitacastellana, quello di Nettuno ha una dimensione molto ridotta e soprattutto ricalca le geometrie compositivi presenti nei manuali di quegli anni.

La sua pianta quadrata di circa 68 metri, si fonda su una struttura muraria in pietra arenarie (spessore 4 metri) ed è rivestita in laterizi; anche gli imponenti bastioni laterali sono in mattoni con ricorsi molto regolari. È interessante notare la loro posizione angolare e simmetrica rispetto alla pianta e soprattutto la forma e i raggi di azione difensivi riportati nella pianta schematica desunta

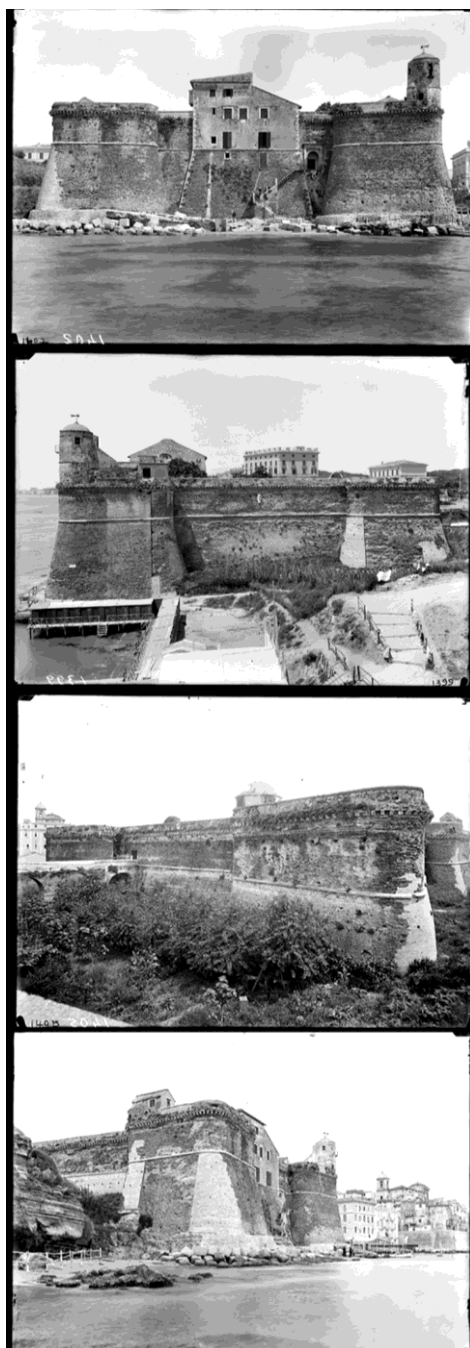


Fig. 2- Alcune foto storiche, antecedenti la costruzione del porto. Il forte era direttamente lambito dal mare e non erano presenti le superfetazioni edilizie.

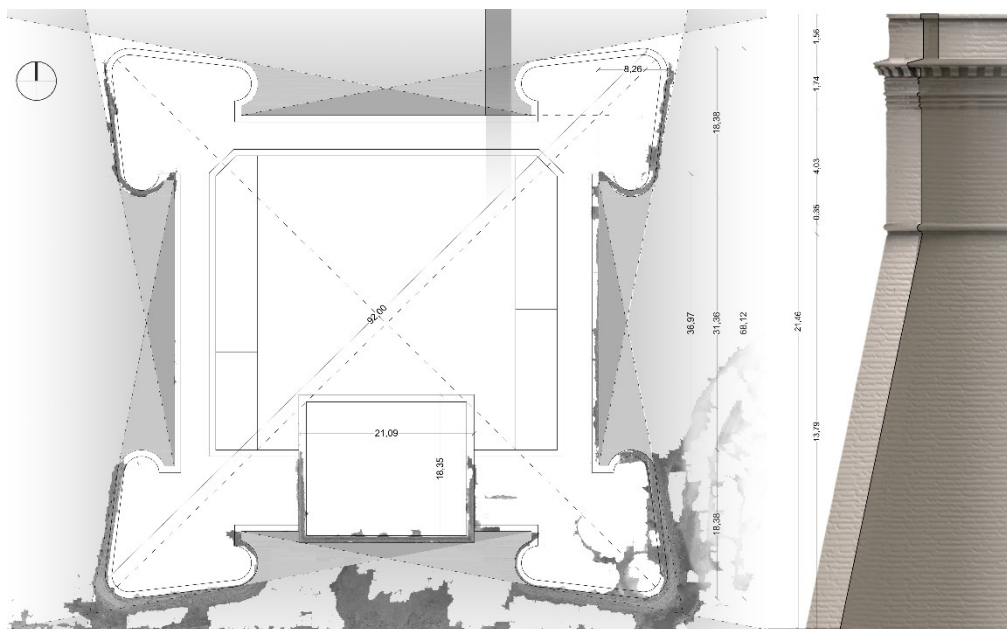


Fig. 3- Vista planimetrica della nuvola di punti, con sovrapposta la ricostruzione geometrico – dimensionale del complesso architettonico. Evidenziati in scale di grigio le zone morte per la difesa del forte (dallo scuro al chiaro le zone sono sempre più sotto tiro dell'artiglieria)

dal modello virtuale. Tale modello è stato creato non solo per verificare le geometrie compositive ma anche per studiare e ricostruire la forma dei baluardi, la loro posizione in relazione alle parti lineari della fortezza e di conseguenza la loro efficacia difensiva (Fig. 3).

In alzato la muratura è divisa da un ricorso netto e preciso, un toro decorativo che cinge tutta la superficie della fortezza dividendola in due parti; la parte inferiore più alta ed inclinata che funge da elemento prettamente difensivo detta anche “scarpa” che normalmente fronteggiava il muro di contenimento, mentre la parte superiore ortogonale al piano di giacitura della struttura aveva una funzione di parapetto, di avvistamento e di risposta agli attacchi.

I prospetti frontali e laterali desunti da ortofoto ricavate dalla mesh del modello virtuale, riportano chiaramente questa divisione e mettono in evidenza il corpo centrale del palazzo in rapporto ai bastioni (Fig. 4).

In pianta i bastioni sono composti da due facce che contengono lo spazio di azione delle

artiglierie, non c'è dubbio che nel caso della fortezza di Nettuno e non solo in questa ma in quasi tutte quelle realizzate da Antonio il Vecchio e Giuliano da Sangallo, sono integrati in un sistema nel quale ogni elemento protegge la parte del tratto lineare più adiacente ad esso.

Il modello virtuale realizzato per questa ricerca è stato texturizzato ad alta risoluzione ed è stato messo a confronto con i prospetti ricostruiti con la modellazione NURBS sui quali sono stata riportata la finitura muraria esistente.

La ricostruzione tridimensionale ha evidenziato con chiarezza l'impostazione generale della fortificazione ma ha anche acceso un interesse sulla costruzione geometrica di alcuni elementi funzionali dell'opera.

2. Rilievo strumentale, analisi geometrica e ricostruzione virtuale. (DC)

La campagna di rilevamento si è dimostrata piuttosto difficoltosa, a causa delle avverse condizioni attuali in cui verte il sito storico. La vegetazione è rigogliosa e fitta in tutto il fossato

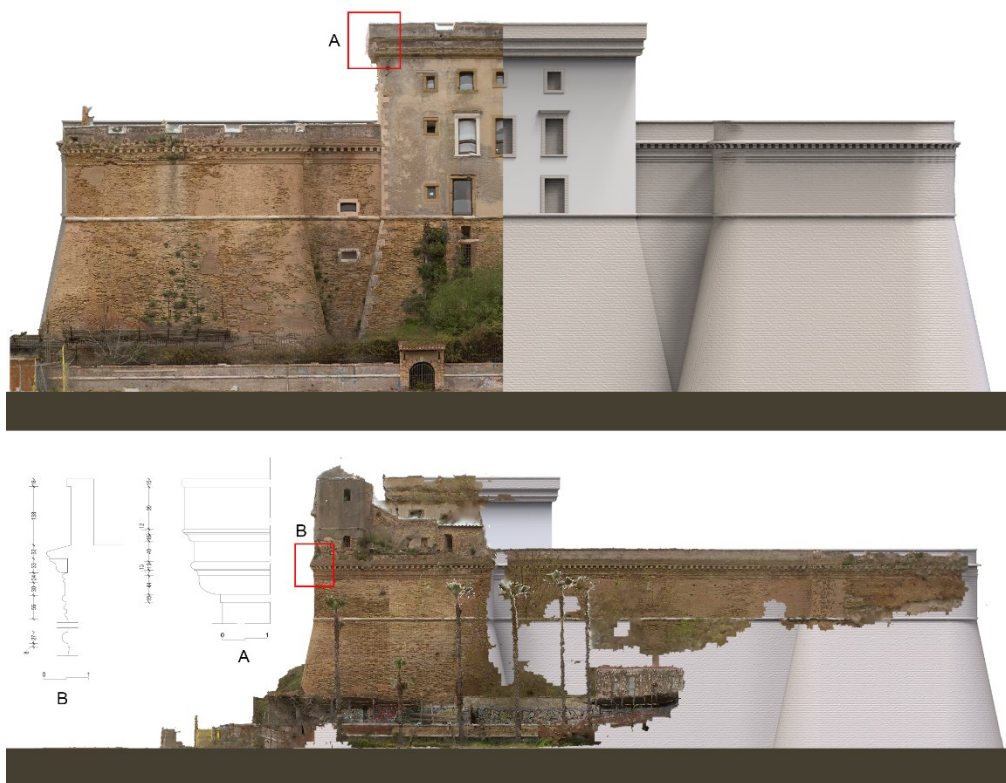


Fig. 4- Prospetti frontale e laterale, con ortofoto ricavate dalla mesh del modello virtuale. In relazione i rispettivi prospetti ricostruiti con la modellazione NURBS. I dettagli A e B riguardano le linee di sezione usate per recuperare le geometrie complessive

di difesa intorno alle mura, in alcuni casi infestante con rovi e rampicanti verso i muri di confine. Una situazione simile, con lo stesso gruppo di lavoro, è capitata per la restituzione con laser scanner del tratto di Mura Aureliane sul lungotevere all'esterno del ex Mattatoio di Testaccio in Roma. Le problematiche che si innescano in tali contesti sono molteplici: in fase di ripresa, è difficile far aderire il progetto di rilievo con la realtà, cercando di riadeguare contestualmente le riprese, ma cercando di permettere una sovrapposizione tale da garantire l'allineamento; i fattori atmosferici, primo fra tutti il vento, non permettono una restituzione degli elementi biologici in modo conforme; una volta acquisite le nuvole risulta molto difficile al software riuscire a collimarle facilmente a causa del rumore, della quantità inutile di punti registrati su foglie o rami con conseguente caos e senso di dispersione, della difficoltà di riconoscimento di punti

corrispondenti. L'assegnazione dei valori RGB, attraverso la panoramica fotografica, risulta inoltre difficile per le piccole superfici, con la conseguenza che anche le stesse foglie rilevate, mosse dal vento, risultano colorate ai bordi di tinte celesti come il cielo. In definitiva si è optato per una modellazione da fotografia, sperando in futuro di poter utilizzare un drone per un volo dall'alto capace di restituirci la completa tridimensionalità del manufatto.

La camera utilizzata è una Canon Eos 6D, con GPS integrato, con scatti in RAW ad alta risoluzione, in funzione manuale per garantire una distribuzione uniforme della luce sui vari fotogrammi, e con una ISO a 200 per evitare forti granulosità sull'immagine.

Attraverso software di fotomodellazione, è stato possibile ottenere la ricostruzione dettagliata del fronte sul mare, l'unico libero, con una buona

approssimazione sulla qualità della mesh definitiva e maggiormente dettagliata dalla texture ad alta risoluzione. Il modello ottenuto è stato referenziato in base ad alcune misure prese *in situ*. In particolare modo, la maggiore, la larghezza del corpo centrale del palazzo, è servita per scalare in maniera adeguata il modello. Sono stati inseriti tre target digitali a tre dei bordi del prospetto finestrato sul lato spiaggia, in modo da imporre un'origine $t_1 (0,0,0)$ un punto t_2 sull'ascissa (19.40mt,0,0) e un terzo t_3 sulla verticale (0,0,9.90mt). Questo ha reso possibile orientare in modo realistico e scalare opportunamente il Forte Sangallo digitale.

La possibilità di poter facilmente orientare il 3D ha permesso anche di avere una planimetria di base su cui impostare le analisi geometriche, inerenti soprattutto i baluardi angolari a fianco ritirato con orecchione.

Verificando la pianta, e le lunghezze del fronte e del fianco, risulta che l'impianto generale è simmetrico su base quadrata, con alcuni piccoli casi di discontinuità (Fig. 3): il palazzo è asse di simmetria sul fronte mare (sebbene nelle foto storiche anch'esso è bifronte), mentre da terra l'ingresso risulta essere laterale, tangente al cortile interno e isolato attraverso un ponte levatoio; superfetazioni posteriori spezzano la simmetria, come la torretta sul lato est, o i volumi nel cortile interno, che nella ricostruzione, prettamente geometrico - dimensionale, sono stati esclusi. Sul nucleo originale si possono fare molte ipotesi, certo che, senza dubbio, la parte fortificata doveva necessariamente far parte di esso, come testimoniato dai diversi esempi dei Sangallo in cui il bastione fortificato all'italiana viene ampiamente sperimentato.

La particolarità dei forti dei Sangallo è quindi oggetto di dettaglio nella ricostruzione geometrica. Dalla nuvola di punti densa è stata estrapolata una fascia sottile orizzontale in prossimità del parapetto superiore, prima curva planimetrica al di sotto della quale si trova la proiezione della scarpa del bastione. Su di essa si possono riconoscere le curve cantonali, archi di circonferenze ricostruite per tre punti. Inoltre seguendo gli andamenti delle murature lineari, tangenti agli archi già tracciati, si può determinare il vertice e verificare che la bisettrice dell'angolo ottenuto ha una inclinazione perfettamente di 45° rispetto ad una linea orizzontale come, per esempio,

il fronte principale orientato a Sud (Fig. 5). Una tale geometria e orientamento permetteva una difendibilità della cortina maggiore, avendo angoli morti minori, dal punto di vista della visibilità e lancio, rispetto per esempio alle torri quadrate o cilindriche angolari. Lo schema planimetrico con baluardi ai quattro lati prevedeva, di conseguenza, la difesa su quattro fronti, da mare e da terra.

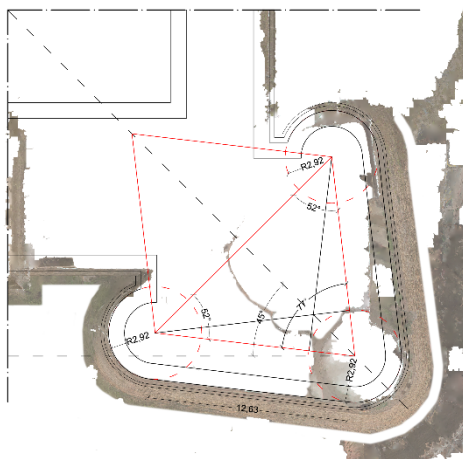


Fig. 5- Sovrapposizione della mesh ottenuta da fotomodellazione e la ricostruzione geometrica. La linea guida è stata la prima dall'alto appartenente al lato esterno del parapetto murario

Lo studio geometrico e la corrispondenza planimetrica hanno confermato la buona riuscita del modello che è stato conseguentemente preso da base per il dimensionamento delle sezioni - profilo sul corpo centrale e sui baluardi.

Il riconoscimento delle modanature è stato piuttosto complicato, sia a causa del minore dettaglio della mesh per le decorazioni molto piccole e fuori scala rispetto all'intero manufatto e sia perché la cortina muraria risulta spesso lacunosa e degradata. La soluzione di dettaglio per il paramento murario con laterizi sagomati su misura rispetto all'aspetto delle cornici è usuale per i rivestimenti in intonaco a più strati tirato con modine (Fig. 4).

Tuttavia non risulta traccia di intonaco o comunque è stato in caso totalmente dilavato dagli agenti marini. È anche probabile che la scelta originale fosse quella di lasciare il laterizio a vista, sebbene questo andasse contro la pratica comune. Estrapolati

e desunti pianta e profili nel modo descritto, è stato possibile eseguire un modello NURBS semplificato: i rapporti geometrico dimensionali sono mantenuti, ma mancano alcune informazioni necessarie per la realizzazione dei dettagli sui tutti gli altri prospetti. Anche il prospetto principale risente comunque di zone d'ombra dovute ad una vegetazione infestante che ne copre la parte basamentale.

Nella creazione del tridimensionale, le curve sezione sono state fatte scorrere lungo la curva di pianta, con non poche difficoltà nei risvolti degli orecchioni dei baluardi. In queste piegature, a causa della forte scarpatura della cinta basamentale, il software non è stato in grado di girare la curva sezione.

Unica soluzione è stata quella di creare superfici per ogni lato continuo della pianta, e successivamente tagliare reciprocamente le stesse, in modo da ottenere la continuità geometrica. Tuttavia, analizzando le fotografie, sembra che la pendenza della scarpatura diminuisca e si posizioni quasi verticalmente in corrispondenza della piegatura, per evitare un'intersezione troppo netta, come in effetti avviene nel modello digitale.

Tuttavia le zone in questione sono troppo nascoste rispetto alla ripresa fotografica e non sono state ben modellate dal software. In questi casi è necessario un rilievo diretto per verificare e confermare le ipotesi (Fig. 6).

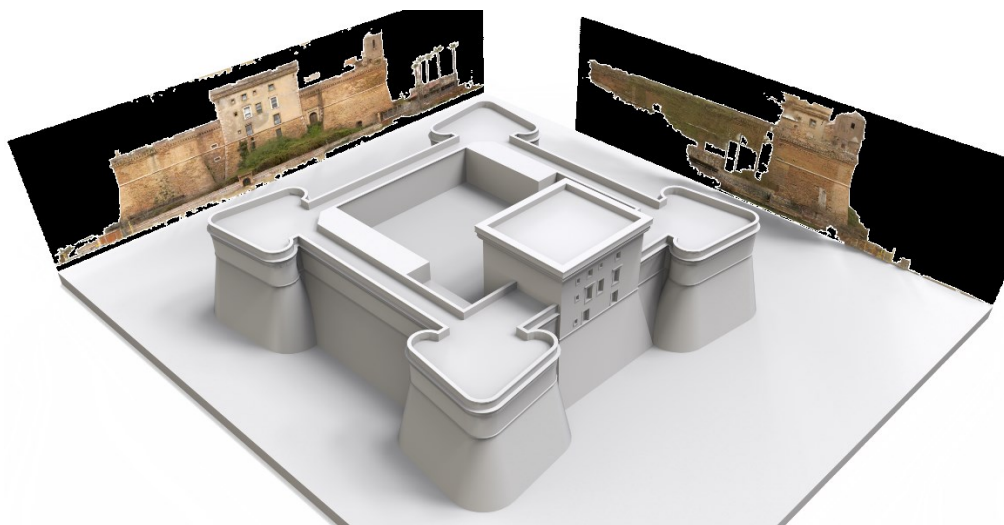


Fig. 6- Ricostruzione virtuale del Forte Sangallo attraverso prospetti e profili ricavati dagli ortofotopiani del modello mesh

3. Conclusioni. (DC)

Il Forte Sangallo di Nettuno non risulta un caso isolato nel panorama nazionale, e nonostante la sua forte connotazione architettonica, rientra in un filone di ricerca e sperimentazione cinquecentesca sul fronte della difesa militare.

Il Sangallo riuscirono a sviluppare uno stile bastionato tipicamente italiano che per molti secoli dominò il territorio. La possibilità, oggi, di riuscire a ricostruire virtualmente anche questi manufatti ci permette di

analizzarli in modo più approfondito rispetto al solo rilievo a vista, a causa dell'inaccessibilità al sito. Le analisi geometriche dimensionali mettono in evidenza caratteristiche uniche, soprattutto nelle soluzioni dei baluardi angolari, che solo nel caso di Nettuno e Pisa risultano essere uguali e di impianto simmetrico. L'uso congiunto di un drone permetterebbe un rilievo completo e di dettaglio anche nell'impianto planimetrico. L'uso di tali strumentazioni dovrebbe essere messo a disposizione delle amministrazioni per permettere loro una più ampia conoscenza e coscienza del proprio patrimonio artistico culturale (Fig. 7).



Fig. 7- Ricostruzione virtuale del Forte Sangallo attraverso prospetti e profili ricavati dagli ortofotopiani del modello mesh

References

- Bevilacqua, M.G. (2006) La fortificazione delle città e il disegno del bastione nel '500. Due casi a confronto: Volterra e Pisa. In: Caciagli, C. (ed.) *Laboratorio Universitario Volterrano. Quaderno IX*. Pisa, Stamperia Editoriale Pisana.
- Cresti, C., Fara, A. & Lamberini, D. (eds.) (1988) Architettura militare nell'Europa del XVI secolo. In: *Atti del Convegno Internazionale di Studi, 25-28 novembre 1986, Firenze*. Periccioli, Siena.
- De Seta, C. & Le Goff, J. (eds.) (1989) *La città e le mura, Roma*. Roma, Laterza.
- Fara, A. (1989) *Il sistema e la città: architettura fortificata dell'Europa moderna dai trattati alle realizzazioni*. Genova, Sagep.
- Martini, F., di Giorgio (1967) Architettura civile e militare. In: Maltese, C. (ed.) *Trattati di architettura, ingegneria e arte militare*. Milano, Il Polifilo.
- Severini, G. (1970) *Architetture militari di Giuliano da Sangallo*. Pisa, Lischi.
- Taddei, D. (1977) *L'opera di Giuliano da Sangallo nella fortezza di Sansepolcro e l'architettura militare del periodo di transito*. Sansepolcro, Biblioteca comunale.

Dalla nuvola di punti al progetto di restauro. L'estrazione di dati per la valorizzazione dell'antica fortificazione di Casertavecchia

Valeria Cera^a, Luis Antonio Garcia^b

^aDipartimento di Architettura, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Napoli, Italy, valeria.cera@unina.it,

^bLaboratorio di Fotogrammetria Architettonica, Università di Valladolid, Valladolid, Spain, Lantonio@arq.uva.es

Abstract

This research aims to highlight how the direct manipulation of complex point clouds and/or of polygonal models, acquired through image-based and range-based techniques, enables the immediate analysis of cognitive aspects which are extremely useful for the diagnostic investigation that is preliminary to the restoration project.

The experimentation was carried out on the castle and the annexed fortifications of the village of Casertavecchia.

The urban fabric, dated Norman era, is overlooked by the palatium erected between the end of the eleventh and the second half of the thirteenth century. The fort was connected by a drawbridge to a circular keep, known as "Torre dei Falchi", in a fortified hexagonal fence system, littered by 6 quadrangular towers. The keep, the second in Europe in terms of size, is a rare example of Federician military architecture. Despite temporary restoration works have been carried out in the last century, degradation and neglect continue to threaten the fortified system.

The research aims to acquire useful data for the enhancement and recovery of the monument.

A survey campaign was carried out with the aid of the aerial photogrammetry technique which allowed the collection of information in areas difficult to access due to environmental conditions (vegetation). The data have been refined with a terrestrial topographic survey.

The integration and manipulation of metric and chromatic data allowed to analyze the architectural degenerative evolution, showing the phenomena and pathologies of degradation in progress, from which it is possible to obtain - in an automatic, indirect and objective way - information not only of qualitative but also quantitative nature. In this way, the data collected through modern surveying technologies has made possible to extract, thanks to an appropriate investigation of the data itself, information belonging not only to the dimension of visible, of perceivable but especially to invisible.

Keywords: digital analysis, data processing and modeling, fortification, UAV photogrammetry.

1. Introduzione e stato dell'arte

Gli avanzamenti tecnologici registrati, negli ultimi trent'anni, nel campo della sensoristica applicata al rilievo architettonico, hanno aperto campi di investigazione significativamente ampi e diversificati. In particolare, un discreto numero di ricerche (Kotte, 2009; Vitelli, 2013; Messaoudi et al, 2018) ha dimostrato come il prodotto delle moderne tecniche di rilevamento, sia esso un modello discretizzato in milioni di

punti o formalizzato in superfici poliedriche, sia un sistema informativo estremamente prezioso per la progettazione di un restauro. Le informazioni morfometriche estraibili, tramite le nuove tecnologie, dal rilievo geometrico e fotografico, costituiscono un supporto fondamentale alle fasi di analisi e di indagine diagnostica, propedeutiche ad un intervento di restaurazione (Nespeca & De Luca, 2016).

Ad oggi, la diagnostica nel restauro si avvale di indagini meccaniche di tipo invasivo, eseguite su campioni prelevati dalla struttura, e prove non distruttive, meno impattanti per la fabbrica architettonica. Le indagini sono orientate dallo studio di elaborati tematici opportunamente predisposti, come il rilievo del quadro fessurativo, il rilievo del degrado, il rilievo del colore, fondati su rappresentazioni grafiche bidimensionali. La redazione di queste mappe, che enucleano lo stato di conservazione di un manufatto, sono quasi sempre opera di un lavoro manuale di operatori esperti che appuntano le proprie annotazioni durante le perlustrazioni sul posto e affinano l'indagine su supporti bidimensionali, estrapolati con un minuzioso lavoro di rilucidatura da modelli tridimensionali digitali di rilievo. Essendo originati da osservazioni dal vero personali, tali carte tematiche sono, con evidenza, studi di tipo qualitativo e spesso soggettivo.

Al contrario, senza necessariamente ricorrere, in via preliminare, a prove meccaniche di tipo distruttivo o alla esecuzione di studi dettagliati non invasivi, una corretta e mirata manipolazione diretta delle nuvole di punti consente di estrarre dati capaci di orientare le successive analisi diagnostiche tradizionali. Questa possibilità permette di trattare le nuvole di punti direttamente come fonte di documentazione conoscitiva, posticipando nel tempo e, al verificarsi di una necessità, l'elaborazione di grafici bidimensionali o di modelli. Opportune procedure matematiche, ripetibili e controllabili, permettono infatti di arricchire la nuvola di descrittori ovvero informazioni che descrivono caratteristiche appartenenti non soltanto al campo del visibile, del percepibile ma anche a quello dell'invisibile. Inoltre, questi descrittori di superficie sono estratti con operazioni matematiche attraverso una adeguata interrogazione del dato geometrico stesso, pertanto rispondono sia alla istanza della oggettività autentica che all'esigenza di quantificazione della informazione qualitativa.

Il saggio qui presentato si inserisce all'interno di quel filone di ricerca che considera il modello discreto a nuvola di punti come un sistema informativo da cui poter estrapolare

immediatamente aspetti cognitivi estremamente utili per l'indagine diagnostica, preliminare al progetto di restauro.

La sperimentazione è stata condotta sul castello e sulle fortificazioni annesse al borgo di origine normanna di Casertavecchia, proponendosi di acquisire, tramite l'integrazione e la manipolazione dei dati metrici e cromatici, informazioni utili sull'evoluzione degenerativa del monumento, orientandone la valorizzazione e il recupero. La selezione del caso studio è strettamente connessa alla volontà di dimostrare come l'uso dei prodotti del rilievo geometrico come documenti portatori di informazioni eterogenee, sia particolarmente utile in contesti in cui l'indagine diretta è resa difficoltosa per le condizioni ambientali e per le caratteristiche intrinseche dei monumenti.

2. Caso studio. Le fortificazioni di Casertavecchia: il Castello e il Mastio circolare

Datato all'epoca normanna, l'abitato di Casertavecchia sorge su un poggio tifatino, affacciato in posizione centrale sul lembo che abbraccia a nord-est la piana di Caserta. Il tessuto urbano, che nella configurazione attuale non si discosta molto dalla sua topografia altomedievale, fu insediato con funzioni di caposaldo territoriale e di presidio militare con la manifesta volontà di controllare il valico che, attraverso il rilievo montuoso del Tifata, metteva in connessione la piana campana con Benevento e con il medio Volturno. L'aggregato, impostato su due direttrici viarie tra esse parallele, è dominato dal *palatium* eretto tra la fine dell'XI e la seconda metà del XIII secolo (Pistilli, 2003). La fabbrica palaziale, allestita in età sveva ad inglobare i resti di una precedente murazione, presenta un impianto a rettangolo allungato a gomito, strutturato su due livelli. Quello inferiore, caratterizzato da sei campate voltate a crociera e illuminato da piccole monofore, è accessibile tramite tre ingressi di diversa grandezza e ripristinato nella sua spazialità interna tra la fine degli anni '80 e l'inizio degli anni '90. Del livello superiore resta oggi molto poco: una delle tre bifore ad archi intrecciati che illuminavano gli ambienti interni, oltre ad una porta-finestra arcuata che consentiva l'accesso da una sala

interna a una originaria balconata, di cui sono visibili oggi solo le buche rettangolari per l'alloggiamento delle travi di sostegno (Busino, 2015). Il forte era, poi, collegato da un ponte levatoio a un grosso torrione cilindrico, noto come "Torre dei Falchi", in un sistema difensivo fortificato di forma esagonale, disseminato da 6 torri quadrangolari, di cui restano oggi solo alcuni lacerti. Il mastio, il secondo in Europa in termini di dimensioni, venne edificato a ridosso della metà del XIII secolo, in posizione indipendente rispetto all'anello castrale, a cui era comunque collegato mediante ponti mobili disposti a quote differenti. La costruzione è un raro esempio di architettura militare federiciana: il basamento di forma poligonale con muratura in travertino reca connessioni con l'analogia soluzione adottata per lo zoccolo della porta federiciana a Capua. L'imponente impianto della torre si sviluppa, poi, al di sopra del basamento poligonale con un registro a pianta circolare messo in opera con conci di tufo paglierino e orditura pseudoisodoma. Come accennato, il torrione circolare presenta dimensioni notevoli se paragonate al tipo di struttura e all'epoca di costruzione. L'interno si articolava in tre livelli, con destinazioni funzionali diversificate: una cisterna al piano basamentale, ambienti residenziali al piano superiore connessi al *palatium* e una terrazza superiore, con scopi di difesa e di controllo dei meccanismi di azionamento dei ponti levatoi. Purtroppo, in ossequio ad una prassi abbastanza frequente nella metà del secolo scorso, le strutture di sommità della torre hanno subito gravi manomissioni in relazione all'allestimento di vasche e infrastrutture per la costruzione di un acquedotto.

Sebbene a tutto il complesso, e in particolare alla Torre dei Falchi, sia riconosciuta una valenza storico-artistica, resa ancor più evidente dal significato semantico che il bastione riveste nell'araldica e quindi nella identità civica di Caserta (Vultaggio, 1993), va sottolineato che il monumento non è mai stato oggetto né di scavi archeologici puntuali e sistematici né di interventi di restauro orchestrati all'interno di uno specifico programma di intervento e recupero generale del complesso. Ad oggi, lo stesso si presenta ridotto in alcune parti allo stato di rovina, altre sono state

oggetto di alcune operazioni di restauro negli anni '90 (che hanno comportato rilevanti integrazioni delle facciate mediante tufo peperino grigio di tonalità diversa da quella originaria) ma ad oggi nuovamente abbandonate. Una discreta quantità di vegetazione ricopre i resti dei paramenti murari, alcuni dei quali, mostrano in alzato l'avanzamento di patologie di degrado strettamente connesse a problemi di umidità, ventilazione e scarsa manutenzione.



Fig. 1- Immagine aerea del complesso fortificato

3. Il rilievo digitale

Il castello di Casertavecchia, sebbene formalmente non abbandonato dalle Istituzioni preposte alla sua tutela e salvaguardia, si presenta oggi in gran parte ricoperto da vegetazione. Pertanto, un rilievo geometrico dei suoi resti in modalità diretta è stato completamente escluso per l'impossibilità di accedere fisicamente alle rovine. Da qui, è derivata la decisione di condurre la campagna di rilevamento secondo la metodologia fotogrammetrica.

Alla presenza di vegetazione si aggiunge, nel caso studio specifico, l'estensione dei paramenti murari e l'altezza degli stessi, in particolare della "Torre dei Falchi" per cui, nella pianificazione del rilievo fotogrammetrico, si è scelto di acquisire gran parte dei fotogrammi con l'ausilio di un sistema aereo a pilotaggio remoto (SAPR). In questo modo è stato possibile coprire ogni porzione del castello, ottenendo anche grande precisione, poiché la raccolta dei dati è stata effettuata da una distanza molto ravvicinata, resa possibile dalle dimensioni e tipologia di strumento impiegato.

3.1. Analisi e valutazione del contesto

Per l'esecuzione di un rilievo con la tecnica della fotogrammetria aerea, una delle fasi più importanti è lo studio preliminare dell'oggetto del lavoro al fine di organizzare perfettamente la raccolta dei dati, nonché l'analisi del contesto ambientale, per controllare i pericoli che possono esistere durante il volo del SAPR.

La fortificazione sorge su una collinetta, un po' appartata dal resto del tessuto urbano, rendendo la presenza di abitazioni o persone nell'area di indagine, improbabile e facilmente controllabile. La struttura si caratterizza per una forma allungata nella direzione sudovest-nord, di cui una metà ha una altezza modesta e quasi totalmente coperta da vegetazione, mentre la metà opposta presenta una costruzione con spiccati murari di elevazione differente e il grande mastio circolare, posto all'estremità meridionale del castello.

Per quanto riguarda il contesto ambientale, mentre l'intera metà occidentale della costruzione non presenta ostacoli più alti rispetto alla costruzione stessa, nella parte orientale sono piantati grandi alberi che impediscono di volare a una quota abbastanza bassa per fotografare una porzione della corrispondente facciata. Una visita in loco si è resa necessaria, infine, per verificare l'assenza di linee elettriche o telefoniche in zona che avrebbero potuto ostacolare la navigazione del drone, elementi che sono difficilmente visibili quando si pianifica la traiettoria di volo con una fotografia aerea.



Fig. 2- Fotografia aerea dell'area di volo (Google Maps)

3.2. Pianificazione del volo

Generalmente, quando si realizzano rilievi fotogrammetrici aerei con droni, il lavoro viene preventivamente pianificato e organizzato in maniera razionale, in ossequio ad alcuni parametri fondamentali per la qualità del prodotto finale. Nello specifico, la missione che il SAPR deve compiere per l'acquisizione dei dati, viene sistematizzata al fine di svolgere un lavoro più sicuro, per le persone e per i luoghi, dando al contempo una discreta certezza sulla accuratezza e precisione dei risultati.

Nel caso studio, la singolarità dei resti, così come la loro eterogeneità sia nella forma che nelle altezze, non ha consentito questa sistematizzazione, per cui si è ricorso a una modalità di volo semi-automatica.

In prima istanza, si è deciso di realizzare voli circolari attorno agli spiccati più significativi, con un'inclinazione della telecamera sufficiente a coprire il più possibile la costruzione inquadrata. I voli circolari sono stati pianificati attorno al *palatium* completo, e intorno ai resti più alti, ottenendo così una buona documentazione generale, oltre a una documentazione di maggiore qualità relativamente agli elementi più importanti.

Inoltre, queste informazioni sono state integrate con un volo condotto in modalità manuale in cui sono state acquisite sia fotografie zenitali del castello, sia immagini degli alzati dello stesso. L'unione dei fotogrammi registrati nelle varie traiettorie, fornisce una raccolta di dati sufficiente per la realizzazione del rilievo fotogrammetrico.

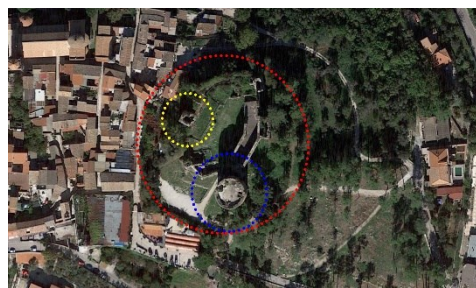


Fig. 3- Traiettorie dei voli pianificati

3.3. Esecuzione della missione e acquisizione dei fotogrammi

Per la realizzazione del volo, è stato impiegato un SAPR DJI Phantom 3 Advanced. Si tratta di un aeromobile di piccole dimensioni ma con caratteristiche e prestazioni adeguate per un lavoro di rilievo fotogrammetrico relativo ad un sito di dimensioni contenute, come quello in esame. La sua caratteristica principale è il costo contenuto rispetto ad altre opzioni presenti sul mercato, e il buon rapporto qualità - prestazioni.

Le missioni sono state eseguite in conformità con quanto pianificato, con l'eccezione che una batteria è stata utilizzata più del previsto poiché non è stato possibile completare uno dei voli programmati con una sola batteria. In ogni caso, sono stati eseguiti sia i voli circolari che il volo manuale destinato a fotografare le facciate del complesso per un totale di 4 missioni, condotte con un tempo di volo approssimativo di 47 minuti. Al termine della campagna di rilievo, sono state acquisite 388 fotografie, elaborate per generare la documentazione tridimensionale e planimetrica del castello.

3.4. Elaborazione dei dati. Dai fotogrammi al modello discreto

Il processo di elaborazione dei fotogrammi finalizzato alla costruzione di un modello discreto tridimensionale, è stato eseguito nell'ambiente operativo di un software di modellazione fotogrammetrica. In generale, questi software utilizzano i principi della fotogrammetria per costruire una maglia tridimensionale ovvero il principio di collinearità (oggetto / obiettivo / fotografia) che consente di identificare e calibrare gli obiettivi della fotocamera, attraverso un processo automatico interno. Inoltre, usando lo stesso principio, è possibile posizionare le telecamere nello spazio in base ai pixel omologhi caratteristici delle immagini.

Una volta completato l'orientamento interno (calibrazione della telecamera) e l'orientamento esterno (posizione delle fotografie) il sistema fotogrammetrico risulta costruito. Questo processo consente di generare una nuvola di punti densa mediante la

corrispondenza di ognuno dei pixel delle immagini che possiamo identificare in più di una fotografia, per ottenere la posizione spaziale del punto. Questa nuvola di punti permette, a sua volta, la generazione di un modello poligonale tridimensionale che può essere texturizzato con le fotografie stesse.

Esistono molti software fotogrammetrici sul mercato, alcuni gratuiti e altri a pagamento. Nel presente lavoro, il processo è stato realizzato con il software Agisoft Photoscan, che ha consentito una elaborazione completa delle informazioni, dall'inserimento di fotografie all'esportazione del modello texturizzato finale.

Ai fini dell'analisi che il saggio intende testare, sono stati processati modelli discreti a nuvole di punti molto dense, sfruttando sia le caratteristiche radiometriche (colore) che le caratteristiche geometriche (dimensioni) acquisite con i fotogrammi.

3.5. Raffinamento delle informazioni metriche

I dati acquisiti con la tecnica di fotogrammetria aerea digitale sono stati perfezionati con un'indagine topografica terrestre. Con una stazione totale Trimble S7 sono stati battuti in totale 45 punti, distribuiti lungo gli alzati degli edifici del complesso fortificato. Tali punti sono stati utilizzati come punti di controllo (GCP *Ground Control Points*) per scalare e validare il modello fotogrammetrico.

Sebbene il SAPR utilizzato sia fornito di un proprio GPS, lo stesso ha un errore di misura che a volte può aggirarsi anche intorno ai 70-80 cm. L'integrazione con misurazioni topografiche permette di raffinare la precisione metrica del rilievo, fornendo risultati decisamente più attendibili e rispondenti al vero, portando il grado di accuratezza al di sotto del centimetro.

Pertanto, si è proceduto al riconoscimento dei punti GCP estratti sulle immagini fotografiche e all'inserimento delle rilevative coordinate, consentendo la scala e la rototraslazione del modello fotogrammetrico coerentemente al sistema di inquadramento territoriale topografico.



Fig. 4- Allineamento e modello discrete (Agisoft PhotoScan)

4. Analisi diagnostica preliminare. Estrazione di dati dalla nuvola di punti

Il modello discreto a nuvola di punti, ottenuto con le elaborazioni precedenti, rappresenta il sistema informativo da cui estrarre la documentazione su aspetti conoscitivi utili al progetto di manutenzione e restauro del complesso.

Per diminuire l'onere computazionale e, al contempo, avere risultati accurati, si è scelto di segmentare la nuvola e lavorare per stralci significativi. Ciascuna porzione, filtrata dai dati spuri non coerenti con l'analisi, è stata importata nel software open source CloudCompare. Sfruttando gli algoritmi di calcolo implementati nel programma, è stato generato un piano tramite algoritmo Ransac (*Random Sample Consensus*), interpolato impostando come vincoli geometrici di posizionamento, i punti centrali dello stralcio di modello. Lo scopo è quello di estrapolare una mappa di scostamento tra piano e nuvola.

L'algoritmo Ransac consente di ottenere un buon *fitting* sulla nube con un processo iterativo, permettendo il controllo del posizionamento del piano di riferimento attraverso la scelta di alcuni parametri di calcolo come: la massima distanza dalla primitiva, la risoluzione di campionamento, la massima deviazione angolare della normale e un valore di probabilità di sovrapposizione. L'esito della geometria di *fitting* ottenuta con il Ransac è stata confrontata con lo strumento, più semplice, di *fitting* di un piano implementato sempre nel medesimo programma. Quest'ultimo posiziona un unico piano tangente alla nuvola considerando tutti i punti della stessa. Entrambe le procedure si sono dimostrate valide per la generazione del piano di riferimento.

Di seguito, è stata creata una mappa di deviazione che indica per ciascun punto della nuvola il valore di divergenza dal piano. La carta non è altro che una colorazione della nuvola in falsi colori ove a ogni singola tonalità cromatica corrisponde il valore matematico di scostamento. Le informazioni estraibili da questo elaborato sono evidentemente del tutto comparabili alle carte tematiche relative alla perdita di materiale. La manipolazione dei range cromatici e la selezione dei parametri di calcolo della deviazione rendono possibile la selezione dei dati più utili all'analisi, fornendo informazioni visivamente esplicite e immediatamente comunicative.

Iterando il processo per le porzioni più significative di tutto il manufatto oggetto di studio, è stato possibile, quindi, qualificare e, contestualmente, quantificare le aree in cui è registrata perdita di materiale (nello specifico, la corrosione dei conci di tufo paglierino) nonché evidenziare le zone in cui si è verificato deposito di materiale strettamente connesso alle condizioni di umidità e vento. I risultati più interessanti hanno mostrato, nello specifico, una perdita di materiale per i conci di tufo del mastio circolare corrispondente a depressioni massime di circa 1,5 cm e depositi di materiale vegetative con sporgenze di circa 0,8 cm. Per gli alzati del *palatium* sono state registrate erosioni puntuali e localizzate di materiale tufaceo con rientranze rispetto al piano medio del paramento murario prossime a 1 cm.

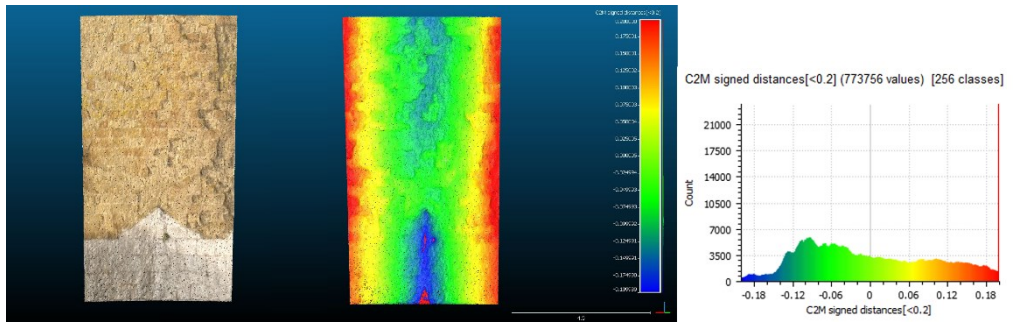


Fig. 5- Mappa di discostamento di una porzione del torrione circolare rispetto al piano Ransac (CloudCompare)

corrosione dei conci di tufo paglierino) nonchè evidenziare le zone in cui si è verificato deposito di materiale strettamente connesso alle condizioni di umidità e vento. I risultati più interessanti hanno mostrato, nello specifico, una perdita di materiale per i conci di tufo del mastio circolare corrispondente a depressioni massime di circa 1,5 cm e depositi di materiale vegetative con sporgenze di circa 0,8 cm. Per gli alzati del *palatium* sono state registrate erosioni puntuali e localizzate di materiale tufaceo con rientranze rispetto al piano medio del paramento murario prossime a 1 cm.

I dati estratti attraverso la manipolazione della nuvola di punti del rilievo forniscono, con tutta evidenza, una documentazione estremamente utile per la progettazione di interventi di pulizia e recupero del monumento. I vantaggi di questa procedura risiedono: nella automazione dell'estrazione delle informazioni; nel loro recupero a partire direttamente dalla nuvola di punti senza necessità di eseguire nè fasi di modellazione, nè elaborazioni grafiche bidimensionali nè tantomeno prove distruttive; nella oggettività e quantificabilità dei valori estrapolati. La documentazione ottenuta, infine, presenta un grado di accuratezza geometrica notevolmente elevato, in funzione dei parametri che le moderne tecnologie e strumenti di rilievo consentono di registrare.

5. Conclusioni

La sperimentazione mostrata nel saggio sottolinea come la possibilità di acquisire, a

partire dalle misure metriche tridimensionali, nuove informazioni attraverso manipolazioni matematiche, risponda ad una serie di istanze di conoscenza per il restauro. In particolare, l'impiego di procedure automatiche applicate su modelli discreti a nuvola di punti permette l'estrazione di descrittori geometrici capaci di evidenziare fenomeni di degrado di cui è fornita non solo una qualificazione ma anche una quantificazione del processo in atto. I dati estratti, inoltre, essendo stati acquisiti con tecnologie di rilevamento sempre più accurate e precise, producono spesso conoscenza correlata non solo alla dimensione del visibile, ma soprattutto all'invisibile e impercettibile. La documentazione che ne deriva risulta estremamente vantaggiosa per orientare il progetto di restauro, in generale, e per indicare quali indagini diagnostiche sia più opportuno condurre e in quali aree di un manufatto. L'esemplificazione del processo è stata condotta su un caso studio, la fortificazione palaziale del borgo di Casertavecchia, in cui l'impiego di una analisi diagnostica preliminare a partire da nuvole di punti, risulta proficua e utile in contesti in cui l'accessibilità e le condizioni ambientali rappresentano dei vincoli operativi per la progettazione di un intervento di recupero e restauro.

Notes

I paragrafi 1-2-3.5-4-5 sono a cura dell'autore Valeria Cera. I paragrafi 3-3.1-3.2-3.3-3.4 sono a cura dell'autore Luis Antonio Gracia.

References

- Busino, N. (2015) Appunti per ricerche archeologiche nel castello di Casertavecchia. In: Busino, N. & Rotili, M. (eds.) *Insedimenti e cultura materiale fra tarda antichità e medioevo: Atti del Convegno di studi Insediamenti tardoantichi e medievali lungo l'Appia e la Traiana. Nuovi dati sulle produzioni ceramiche, 23-24 marzo 2011, Santa Maria Capua Vetere, e Atti del I Seminario Esperienze di archeologia postclassica in Campania 18 maggio 2011, Santa Maria Capua Vetere*. San Vitaliano (NA), Tavolario Edizioni, pp. 341-353.
- Cera, V. & Campi, M. (2017) Evaluating the potential of imaging rover for automatic point cloud generation. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W3, 147-154.
- Kotte, J. (2009) An investigation of quantifying and monitoring stone surface deterioration using three dimensional laser scanning. *Theses (Historic Preservation)*. 128. University of Pennsylvania. Available from: https://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1126&context=hp_theses
- Messaoudi, T., Veron, P., Halin, G., & De Luca, L. (2018) An ontological model for the reality-based 3D annotation of heritage building conservation state. *Journal of Cultural Heritage*, 29, 100-112.
- Nespeca, R. & De Luca, L. (2016) Analysis, thematic maps and data mining from point cloud to ontology for software development. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLI-B5, 347-354.
- Pistilli, P. F. (2003) *Castelli normanni e svevi in Terra di Lavoro. Insediamenti fortificati in un territorio di confine*. San Casciano Val Di Pesa, Libro Co.
- Vitelli, G. P. (2013) Il restauro del Salone dei Busti di Castel Capuano e l'uso della tecnologia laser scanner 3D. In: Genovese, R. A. (ed.) *Conoscere, Conservare, Valorizzare*. Napoli, Arte Tipografica Editrice, pp. 371-381.
- Vultaggio, C. (1993) Caserta nel medioevo. In: Corvese, F. & Tescione, G. (eds.) *Per una storia di Caserta dal Medioevo all'età contemporanea*. Napoli, Athena, pp. 25-114.

Da castello a castello, il problema della difesa della costa ionica: i casi delle fortificazioni di Catania e Aci Castello

Giuseppe Di Gregorio^a

^aDipartimento di Ingegneria e Architettura, Università degli studi di Catania, Catania, Italy, giuseppe.digregorio@dau.unict.it

Abstract

Because of its centrality in the Mediterranean Sea, Sicily has always been a territory of flows, and a crossroads of exchanges, which made it necessary to control the coast. In the history, the side most exposed to the flows coming from the Middle East and North Africa, was the south side, with the two coasts of the Sicilian channel and the Ionian side. Of the two coasts the second, for different reasons, including the largest number of inhabited sites and therefore the greatest anthropic concentration, has posed the problem of defense, the testimony is given by the largest number of fortifications. The problem of defense, already arisen in the Hellenic period, and renewed on the occasion of the Islamic expansion, assumes strategic value with the Norman and Federician castles, and again with subsequent dominations. The research in progress, which is briefly outlined below, deals with the problem of reconnaissance in the Swabian period, and that of the Spanish crown between the fifteenth and sixteenth centuries, with the production of military maps, focusing the general attention on the ionic tract. As a case study, the attention is placed on the castle of the city of Catania and the stronghold of Aci Castello. The research with the tools of drawing and representation analyzes the ancient maps of the territory and the city, to interpret the relationship between the fortifications and the territory. So starting from the surveys carried out with direct methodology, photogrammetric, digital and laser scanner, addresses the two case studies, different in their strategic intentions.

Keywords: Disegno, rilievo digitale, laser scanner, SFM.

1. Introduzione

La Sicilia è stata da sempre un crocevia di scambi culturali, commerciali e di razze. I presidi militari hanno assolto una duplice funzione: nei periodi di pace il controllo amministrativo, nei periodi bellici il compito di difesa. Il problema del controllo militare dell'isola è stato sempre sentito da tutte le civiltà insediate. Ma fra tutte quelle in cui emerge una particolare attenzione sono: quella sveva con la figura di Federico II e poi quella spagnola. Il periodo svevo è documentato dalla corrispondenza intrattenuta con Riccardo da Lentini, in particolare quella per la costruzione del castello di Catania. Del periodo spagnolo la ricognizione attraverso i disegni delle mappe militari della città fortificate.

2. La difesa dell'isola e la costa ionica

1.039 chilometri di coste, di cui 440 sul mare Tirreno, 312 sul mare d'Africa, 287 sullo Ionio, così Maria Giuffrè descrive la costa dell'isola nel suo volume¹.

La costa ionica, cioè il lato di costa orientale che va da Capo Passero a Messina per numerosità di fortificazioni è quello che conta la maggior densità di presidi militare. Le motivazioni nel corso della storia sono state diverse, tutte riconducibili alla vicinanza geografica con il vicino oriente.

Il riferimento, il modello è stato il castello di Eurialo di Siracusa, risalente al IV secolo a.C., fortificazione che esporta l'immagine militare

della Sicilia greca, e rimane per quasi un millennio l'esempio per le sue soluzioni e per il suo repertorio tecnico. Nel periodo romano il Mediterraneo è "mare nostrum" l'isola si trova all'interno dell'impero, le esigenze difensive sono altrove: ai confini dell'impero. Nel periodo normanno l'attività costruttiva si esplica sin dall'inizio nel controllo delle aree riconquistate. Ne sono un esempio le fortificazioni per il controllo dei due fiumi alle falde dell'Etna: il Simeto e l'Alcantara.

In età Sveva l'azione di ricognizione e realizzazione di nuove strutture militari operata da Federico II non ha precedenti. I luoghi interessati dallo scacchiere federiciano lungo la costa orientale, quella ionica sono: Vendicari, Siracusa, Augusta, Catania, Aci Castello, Taormina, Forza D'Agro, Sant'Alessio, Scaletta Zanclea, Rometta, Messina. I secoli successivi vedranno altre strutture difensive lungo la costa orientale.

La Giuffrè nel suo volume riporta: "I castelli di Catania, Augusta, Siracusa, costituiscono nel panorama orientale, e per le caratteristiche e per la dislocazione topografica, una sequenza omogenea e continuità che permarrà valida anche nei secoli XVI e XVII, quando saranno

accomunati come elementi 'vecchi' da inserire in nuovi contesti"².

Di contro, in base ai manufatti a noi pervenuti, l'attenzione di Federico II e dei suoi figli per la Sicilia occidentale è di gran lunga inferiore rispetto alle aree nord-orientali.

L'anarchia del trecento e del quattrocento e lo strapotere dei baroni è una diretta conseguenza della caduta della monarchia sveva. La geografia militare viene a coincidere con quella politica, la fondazione castellana di questo periodo, spesso costituisce la premessa per un nuovo insediamento stabile. La rete stradale corrisponde alla volontà di consentire sia la comunicazione che l'incomunicabilità a fini difensivi del territorio: l'attenzione militare dell'isola è tutta rivolta all'interno.

Lo scenario varia dopo la caduta di Costantinopoli (1453), allorquando la Sicilia diviene la nuova frontiera della Cristianità, la guerra turco-veneziana (1463-1479) andrà a consolidarne ulteriormente il ruolo. L'importanza dell'isola nel Mediterraneo viene confermata nel secolo successivo, in un mare infestato da pirati e nemici. L'azione di Carlo V darà avvio ad operazioni di architettura militare

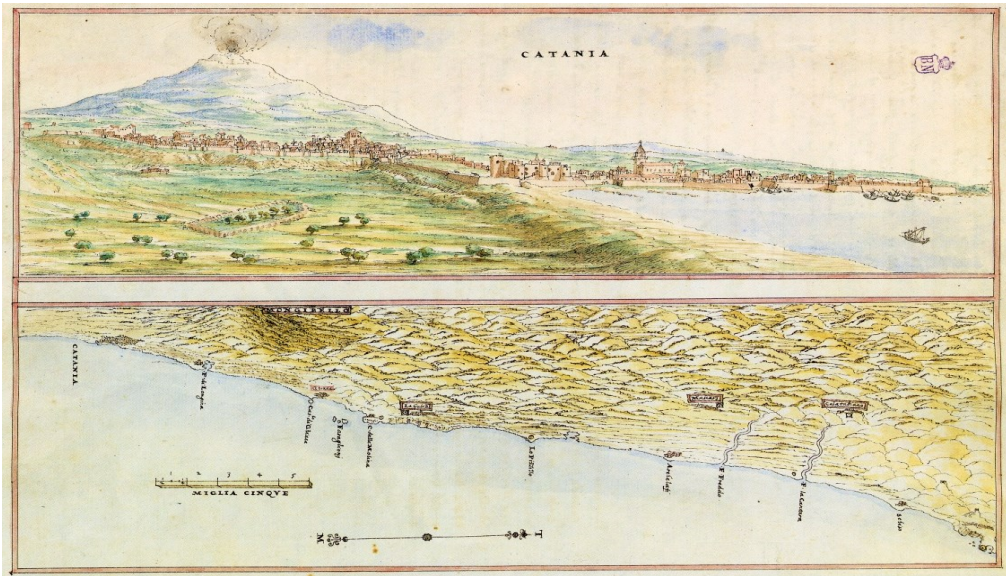


Fig. 1- *Descripcion de las Marinas de todo el Reino de Sicilia* (Spannocchi, 1596)

mirate a dotare l'isola di torri, mura e baluardi. Nel 1542 la presenza a Catania del viceré Gonzaga testimonia l'attenzione per la situazione militare della città, ma più in generale del tratto di costa presidiato dalla città. In questo clima politico la *governance* spagnola sentì il problema della difesa della costa.



Fig. 2- *Descripcion de las Marinas de todo el Reyno de Sicilia* (Spannocchi, 1596)

3. La produzione di mappe del periodo spagnolo

Del periodo spagnolo fanno parte le mappe di Tiburzio Spannocchi³, volute dalla corona per esigenze militari, che ci restituiscono un'immagine identitaria delle città e l'assetto delle loro fortificazioni. Pregio di questa documentazione è che a differenza della prospettiva dei dipinti, sono rappresentati in proiezione ortogonale, con una scala metrica al loro interno, riferita alle canne siciliane e una legenda dei luoghi, tra cui prevalgono le porte delle cinte bastionate, corredate dall'orientamento geografico. Nella mappa del 1596 (Fig. 1) che riproduce un tratto della costa

sono visibili: la città di Catania, il castello di Jaci (Aci Castello), il castello di Calatabiano, quello di Taormina, e di Castelmola. Nella pianta di Catania redatta nello stesso anno, è visibile il castello Ursino collocato sulla costa. La colata lavica del 1669, sposterà la linea della costa di alcune centinaia di metri, alterando la funzione marittima della fortificazione federiciana.

Tutto il XVI secolo e l'inizio del XVII erano stati orientati a documentare le difese costiere dell'isola, con previsioni d'interventi per quelle in situazioni carenti. Il pericolo era rappresentato dalle invasioni dei turchi e l'isola per la sua posizione di centralità nel mediterraneo sentiva particolarmente questo pericolo. Il viceré Gonzaga era stato a Catania nel 1542, ed era giunto alla conclusione che Catania "*non si potia per nenti teneri*", e che in caso di guerra sarebbe stato necessario abbandonarla. La circostanza si verificò nel 1552, allorquando avvicinatasi l'armata turca, in un solo giorno fu fatta evacuare l'intera città⁴. Si comprende quindi lo scopo e il valore della produzione delle mappe militari di questo periodo, anche se prive di contenuti grafici nella parte interna alle mura, ci consentono di stabilire i confini delle città e la consistenza delle fortificazioni.

Nella produzione di mappe di questo periodo si inserisce la plantas di Francesco Negro e Carlo Maria Ventimiglia del 1640⁵, di particolare interesse per la descrizione della cinta muraria (Fig. 3), e della posizione del castello ancora sul mare. In quest'ambito si muove anche la figura di Carlo De Grunembergh, con la sua produzione di rilievi delle fortificazioni militari dell'isola, tra cui anche quello della città di Catania (Fig. 4).

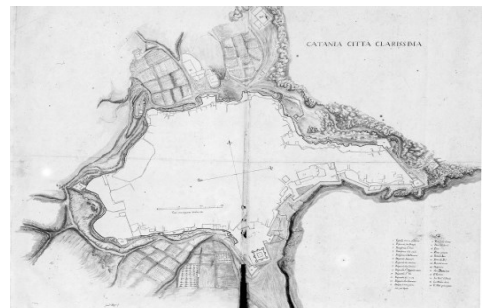


Fig. 3- *Plantas de todas las plaças y fortalezas del Reyno de Sicilia* (Negro & Ventimiglia, 1640)

4. Il castello di Catania

Dalla parte del grecale la marina catanese viene lambita dal mare. Dal Castello di Jaci al fiume Simeto la costa misura ventisei miglia di litorale. La parte ad oriente che passa per il piccolo porticciolo di Ognina presenta una costa rocciosa inaccessibile all'approdo, ma la situazione varia in prossimità della città dove procedendo verso sud il litorale diventa sabbioso. A presidiare la città del XII secolo, assolveva un sistema di mura con il castello voluto da Federico II, conosciuto come castello Ursino. Probabilmente risale al 1209, in occasione della prima visita alla città di Catania, l'attenzione che l'imperatore mostrò per la città Etnea, comprendendo quale ruolo la città

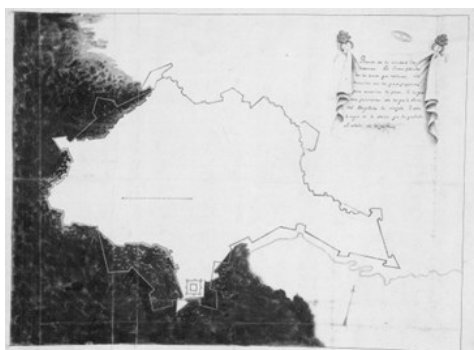


Fig. 4- Pianta del perimetro delle fortificazioni di Catania e progetto delle nuove opere (De Grunembergh)

costiera avesse per la sicurezza e il dominio dell'isola. Ma guardando il tratto costiero che scende fino a Siracusa, troviamo altri due castelli svevi quello di Augusta e il castel Maniace di Siracusa, in un tratto di litorale di circa 80 Km, questa rete difensiva rende l'idea dell'importanza che l'imperatore attribuì alla costa ionica. La presenza di Federico nel capoluogo etneo è testimoniata ancora nel 1223, nel 1224 e nel 1227. Mentre per la fondazione del castello bisogna attendere il 1240, per come ci è dato d'apprendere dalla prima lettera inviata dall'imperatore al maestro Riccardo da Lentini. Nella parte finale della lettera l'imperatore raccomanda di apprestare sollecitamente i materiali per l'inizio dei lavori. Ma quello che colpisce è l'attenzione con cui Federico II seguì l'iter costruttivo, nonché l'interesse a taluni interventi e alle soluzioni

tecniche, pur essendo impegnato altrove per questioni politiche e militari. Sappiamo che convocò Riccardo da Lentini per discutere di presenza su alcune questioni. Per i tempi e i mezzi dell'epoca, tanto attivismo denota un'attività febbrile, a sostegno della tesi dell'importanza che l'imperatore attribuì alla difesa della città etnea e della costa ionica. Non è dato sapere se nel 1250 alla morte dell'imperatore il castello fosse concluso, né il motivo per cui il castello sia stato denominato Ursino.

L'impianto è quadrato con i lati di circa 50 m, e uno spessore murario di circa m 2,60. Lungo i quattro lati emergono delle torri cilindriche, di cui le due orientate a nord di maggiore altezza dei tratti rettilinei. Nella mezzeria dei lati, in origine altre quattro torri cilindriche, di cui due sole superstiti, più basse dei paramenti murari. L'assetto della costa della città rimane invariato.

Un importante modifica si ebbe con l'eruzione eccentrica del 1669, rappresentata nel dipinto conservato nella sagrestia del Duomo⁶, dove la lava distrusse i casali e i campi coltivati a nord-ovest della città e dopo aver coperto il lago di Nicito, arrivò a lambire le fortificazioni cinquecentesche, spingendosi fino al mare e spostando la linea della costa per poco più di 100m. L'attuale castello Ursino, originariamente sul mare, venne pertanto a trovarsi circondato di lava lungo il perimetro ovest e sud. La situazione

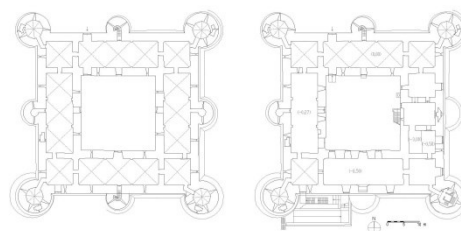


Fig.5- Il castello Ursino, a sinistra la pianta originaria nell'Interpretazione di Agnello, a destra lo stato attuale

è documentata in diverse mappe tra cui quella di Carlo De Grunembergh, riportata nella fig.4. dove si vede il nuovo rapporto tra la linea della costa e il castello.

Altre cronache riportano un abbattimento del tratto delle fortificazioni in prossimità del monastero di San Nicolò l'Arena.

Il castello è stato rilevato con metodologia diretta per le piante, delle ricostruzioni grafiche sono state eseguite con i documenti di archivio, gli alzati della parte esterna con laser scanner e fotogrammetria, la corte interna per gli alzati con metodologia SFM.

5.Il Castello di Jaci

Il promontorio dove oggi sorge il castello era separato dalla terraferma da un tratto di mare. L'eruzione del 1169 alterò la situazione unendolo alla terra ferma. Incerta la datazione, secondo la tradizione esisteva un castello già nel VII secolo



Fig.6- Il castello Ursino, i lati est e nord

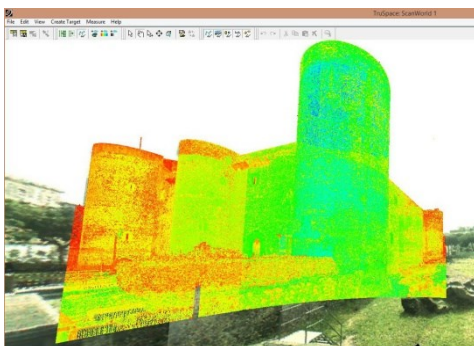


Fig. 7- Il castello Ursino, rilievo tramite laser scanner 3D: la nuvola di punti dei lati nord e ovest

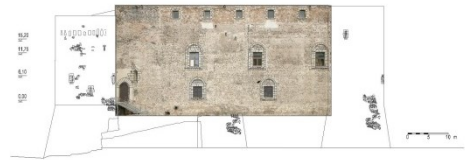


Fig. 8- Il castello Ursino, il prospetto sud

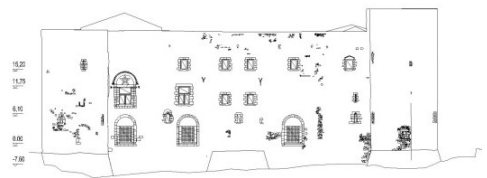


Fig. 9- Il castello Ursino, il prospetto est

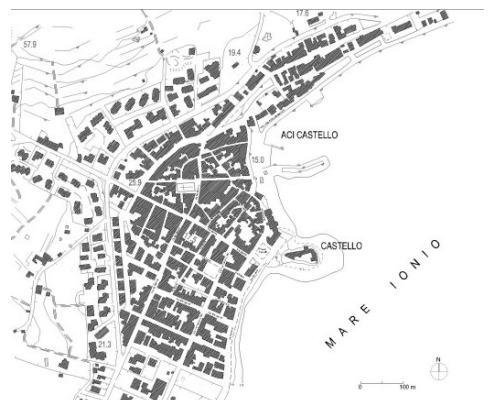


Fig. 10- Planimetria di Acì Castello. The plan of Acì Castello

d.C., per altri già nel VI secolo, su di una preesistente fortificazione del periodo romano. Certa è la data del 902, allorquando la fortezza sulla rupe fu distrutta dall'emiro Ibrahim, mentre non è certa la notizia secondo cui il Califfo Al Moez, nel 909, fece riedificare sulla rupe una fortificazione (kalat). Oltre il controllo sul mare, il territorio presidiato era l'abitato di Acì (Al-Yag). La struttura a noi pervenuta è da ricondurre ad un periodo compreso tra il 1071 e il 1081, per opera dei normanni Roberto il Guiscardo e Ruggero d'Altavilla, nell'ambito della riconquista

accede all'ambiente superiore tramite una stretta scala, dove sono visibili i resti di una torre, e poco vicino un altro torrione in buona parte crollato ma ancora visibile, che sventa sulle rimanenti parti della fortezza. L'intradosso è definito da una volta, in cui si ripete la teoria di archi ad ogiva presenti nell'ambiente sottostante. Tramite una scaletta metallica, si accede alla terrazza, dalla quale si dominano: l'abitato di Aci Castello, l'immediato entroterra e ad oriente il tratto di costa che arriva fino alla baia di Taormina. Su questo tratto di costa rivolto a nord, poco più avanti, nel XVI secolo venne eretto il castello del Tocco in prossimità di Acireale. Il rilievo è stato eseguito con metodologia diretta per le piante, per i paramenti murari in parte con metodologia diretta, nelle parti in elevazione piana tramite fotogrammetria.



Fig. 12- Il castello di Aci Castello

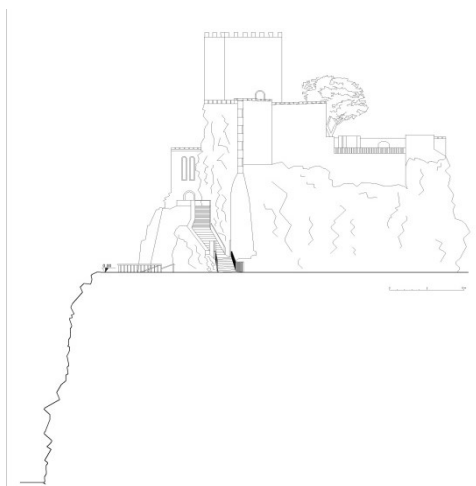


Fig. 13- Il Castello di Aci Castello, prospetto nord

6. Conclusioni

I castelli disposti lungo la costa ionica hanno costituito per diversi secoli la prima linea difensiva, appena più arretrati e in posizione più elevata, in modo da avere una maggiore visibilità sull'orizzonte del mare, troviamo la seconda linea con i castelli di: Calatabiano, Taormina, Castelmola, Fiumedinisi, Scaletta Zanclea e Forte Gonzaga a Messina. La loro ubicazione sul territorio così come la loro distanza reciproca non sono casuali. Essi costituivano una rete di fortificazioni ma anche una rete di informazioni. Sappiamo infatti che era prassi comunicare l'espugnazione con un segnale di fumo, quindi la distanza reciproca era legata alla visibilità.

I castelli erano in rete allora, e tramite la loro rete di dati storici e architettonici vanno studiati e contestualizzati, questo è il significato del patrimonio di queste architetture lungo le coste dell'isola: una rete di informazioni e di conoscenze che attraversa il tempo. Oltre l'innegabile valore individuale, il loro significato è quello di costituire una rete di testimonianze della cultura del loro tempo. L'insieme di questi manufatti ha un valore che è superiore alla sommatoria dei singoli manufatti, è questo il valore aggiunto che ha il sistema delle fortificazioni lungo il mediterraneo.

Innegabile il ruolo del disegno e del rilievo, che con le mappe storiche del territorio da una parte, e i disegni di rilievo, nonché i progetti delle fasi di restauro, costituisce la rete di informazioni che ne consente lo studio.

Notes

- (1) Giuffrè, M. (1980) *Castelli e Luoghi Forti di Sicilia*. Palermo, Vito Cavallotto Editore, p. 9.
- (2) Giuffrè, M. (1980) *Castelli e Luoghi Forti di Sicilia*. Palermo, Vito Cavallotto Editore, p. 23.
- (3) Spannocchi, T. (1596) *Descripcion de las Marinas de todo el Reino de Sicilia...* Madrid.
- (4) Giannantonio, S. (2010) *Cartografia Tematica della città di Catania tra XVI e XIX secolo*. [Tesi di dottorato di ricerca in Storia (Storia della cultura, della società e del territorio in età moderna) XXIII ciclo, Tutor Prof. Enrico Iachello]. Catania, Università degli studi di Catania, Facoltà di Lettere e Filosofia.

(5) Negro, F. & Ventimiglia, C.M. (1640) *Plantas de todas las plaças y fortalezas del Reyno de* (6) Catania durante l'eruzione del 1669. Grande affresco nella sagrestia della cattedrale, da molti attribuito al catanese Francesco Mignemi e da altri a Giacinto

Platania. *Sicilia...*, Madrid, Biblioteca nazionale di Madrid.

(6) Catania durante l'eruzione del 1669. Grande affresco nella sagrestia della cattedrale, da molti attribuito al catanese Francesco Mignemi e da altri a Giacinto Platania.

References

- Agnello, G. (2001) *L'Architettura Sveva in Sicilia*. Santa Venerina (CT), Brancato Editore.
- Bianchini, C. (2008) *Manuale di rilievo e di documentazione digitale in archeologia*. Roma, Aracne.
- Boscarino, S. (1976) *Catania: le fortificazioni alla fine del Seicento ed il piano di ricostruzione dopo il terremoto del 1693*. Quaderno dell'Istituto dipartimentale di Architettura ed Urbanistica Università di Catania, 8. Catania, Vito Cavallotto editore.
- Di Gregorio, G. (2016) Design and dimension of the re-constructed city. Building types of the street Crociferi in Catania. In: Bertocci, S. & Bini, M. (eds.). *The reasons of drawing-thought, shape and model in the complexity management. Le ragioni del disegno-pensiero, forma e modello nella gestione della complessità: Atti del 38° Convegno internazionale dei Docenti della Rappresentazione, 15-16-17 settembre, Firenze*. Roma, Gangemi Editore International Publishing, pp. 1413-1420.
- Giuffrè, M. (1980) *Castelli e Luoghi Forti di Sicilia*. Palermo, Vito Cavallotto Editore.
- Negro, F. & Ventimiglia, C. M. (1640) *Plantas de todas las plaças y fortalezas del Reyno de Sicilia...*, Madrid, Biblioteca nazionale di Madrid.
- Scaglione, G. (2010) *Cartografia Tematica della città di Catania tra XVI e XIX secolo*. [Tesi di Dottorato di ricerca, tutor prof. Paolo Militello, Università degli Studi di Catania].
- Sgrenzaroli, M. & Vassena, G. (2007) *Tecniche di rilevamento tridimensionale tramite laser scanner, volume 1 - Università degli studi di Brescia*. [Online] Available from: www.gwxcwl.it; www.rilevamento.it; <https://www.3dflow.net/it/>
- Spannocchi, T. (1596) *Descripcion de las Marinas de todo el Reino de Sicilia...* Madrid.

Las torres vigías artilladas de Felipe II en la Región del Murcia. Representación tridimensional virtual de la Torre Navidad.

Josefina García León^a, Pedro Enrique Collado Espejo^b, Miguel Ramos Martínez^c, Luca Cipriani^d, Filippo Fantini^e

^aUniversidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, Spain, josefina.leon@upct.es, ^bUniversidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, Spain, pedroe.collado@upct.es, ^cUniversidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, Spain, miguelrm91@hotmail.com, ^dUniversità di Bologna, Bologna, Italy, luca.cipriani@unibo.it, ^eUniversità di Bologna, Bologna, Italy, filippo.fantini2@unibo.it

Abstract

In the region of Murcia, a series of watch and defensive towers were planned and built during the reign of King Philip II. These coastal buildings formed part of a more extensive network that included the entire Mediterranean coastline of Spanish dominions; in particular in this region, thirty-six defensive towers, were planned, but only twelve towers were actually built. The King commissioned the project to the Italian military engineer Giovanni Battista Antonelli and the military expert in fortifications and viceroy of Valencia and Navarre, Vespasiano Gonzaga, who starting from the year 1570 designed and built the defensive system.

The aim of this network of towers was to monitor, alert and protect the coast against the raid of pirates, enabling fast communication with other towers through fires during the night or smoke plumes during the day and then to receive the necessary assistance and inform of an attack: visibility among towers was a fundamental issue.

They have been active for more than two centuries and undergone to modifications and rehabilitations. The typologies of plans were several, ranging from circular, rectangular and hexagonal. At the present time, among the twelve towers built, seven have disappeared, four have been restored and only one of them remains in state of ruin, without any intervention: the Navidad tower. This heritage at risk has been chosen to be graphically documented and studied.

This research is aimed at obtaining a full digital documentation of the Navidad tower through laser scanner and digital photogrammetry in order to supply a basis for its design and construction analysis, necessary for a proper restoration proposal. Likewise, this work includes the study of the watchtowers of the region, its position and its characteristics through Geographic Information Systems.

Keywords: digital photogrammetry, laser scanner, defensive towers, design analysis, 3D modeling.

1. Introduction

Entre 1568 y 1571, el Mediterráneo se había convertido en frontera natural entre el imperio español y el turco, por lo que las costas andaluzas, murcianas, valencianas y mallorquinas sufrían el ataque permanente de corsarios turco-berberiscos procedentes del norte de África (Velasco, 2017).

Ante los numerosos ataques de piratas procedentes del Magreb, la costa española, y especialmente el litoral murciano y mallorquín,

no presentaba una buena defensa. El rey Felipe II comienza un ambicioso proyecto que consiste en la construcción de una extensa red de torres vigías y de defensa del litoral Mediterráneo, especialmente en las costas más asediadas. Esta red de torres costeras, que se construirá entre los siglos XVI y XVII, tiene una doble misión: servir para vigilar y defender la costa y avisar a la población de la presencia de piratas. Para ello las torres eran artilladas, es decir, contaban con una

o varias piezas de artillería, y guarnición para poder disparar a los barcos en su aproximación a la costa.

La Corona había encargado, a finales de la década de 1560, al ingeniero militar, de origen italiano, Giovanni Battista Antonelli un ambicioso proyecto de fortificación y defensa de todo el litoral Mediterráneo, combinando la construcción de torres defensivas con la fortificación urbana (Gómez & Munuera, 2002). Tras una primera fase de reconocimiento del terreno y planificación del número de torres defensivas a construir, se determinaría la mejor ubicación de estas construcciones para poder vigilar y defender, de la mejor manera posible, todo el litoral mediterráneo, desde Cataluña hasta la bahía de Cádiz, incluyendo las costas mallorquinas.

La característica fundamental de esta red de defensa era la visibilidad y coordinación entre las diferentes torres. El éxito o fracaso de las incursiones berberiscas dependía, en gran medida, de la rapidez en el aviso entre las torres costeras y las de interior. Por tanto, la red de torres vigía y de defensa del litoral se realizaría en base a tres tipos de construcciones. Un primer tipo serían las torres vigía de la costa, que formaban la primera red de alerta frente a las incursiones enemigas. Un segundo grupo lo formaban las torres-fortaleza, situadas hacia el interior pero en contacto visual con las torres vigía del litoral. Estas construcciones se utilizaban como defensa para las poblaciones y asentamientos agrícolas que se encontraban dispersas en pequeños núcleos y alejadas de la protección de los castillos o fortalezas más importantes. Por tanto, había una red interior de construcciones para que los habitantes de asentamientos pequeños pudieran refugiarse y defenderse de las fuerzas hostiles. El tercer grupo, son las torres de interior, alejadas de la costa pero que debían servir de aviso y protección a poblaciones más importantes (agrícolas y de explotación minera), que podrían verse igualmente atacadas por los corsarios norteafricanos (Gómez, 1997; Gómez et al, 2003).

Para la fortificación y defensa del litoral murciano, el rey Felipe II encarga el proyecto al

arquitecto militar y experto en fortificaciones, Vespasiano Gonzaga Colonna, que fue virrey de Navarra y de Valencia. Éste junto a Giovanni Battista Antonelli recorrerán por mar y tierra el frente marítimo murciano para poder diseñar y mejorar las pocas defensas existentes. Y en agosto de 1570 informan a la Corona de modo independiente, sobre dónde y cómo debían construirse las torres vigía y de defensa de la costa murciana.

Finalmente, en 1578 el rey acepta que había que levantar en la costa del Reino de Murcia treinta y seis torres (Cámara, 1991), como proponía Antonelli. Y debían construirse con sillar o mampostería, como proponía Gonzaga, por ser más resistente que el tapial. De esas 36 torres, sólo se construyeron doce, de norte a sur son las siguientes: Torre del Pinatar, La Encañizada, El Estacio, San Antonio o Cabo de Palos, Portmán o San Gil, Navidad, La Azohía o Santa Elena, Almazarrón o San Ildefonso, Los Caballos, Cope o Santo Cristo, San Pedro de las Águilas y San Juan de los Terreros Blancos (Alonso, 1990).

Por desgracia, este importante patrimonio histórico, arquitectónico y cultural del litoral mediterráneo ha perdido una de sus características principales: la unidad (Rodríguez-Navarro, 2017). Muchas de las torres han desaparecido y varias están abandonadas. En el caso que nos ocupa de la Región de Murcia, de las doce torres costeras construidas para vigía y defensa (Fig. 1), ocho han desaparecido. De éstas, en tres casos su lugar ha sido ocupado con la construcción de faros: El Estacio, San Antonio y Portman (Cámara, 1990). Tres torres han sido recientemente restauradas: La Azohía, Los Caballos (Collado, 2015) y Cope. Y sólo queda una de las antiguas torres vigía en un estado de conservación muy próximo a la ruina y sin que se tenga previsto una intervención que garantice su correcta conservación y puesta en valor: la Torre Navidad, en Cartagena.

El objetivo de esta investigación es obtener la documentación de la Torre Navidad, tanto histórica, gráfica como constructiva, para que sirva de base para el proyecto de restauración de la misma. Al mismo tiempo alcanzar un sistema específico de documentación, análisis y difusión,

basado en el uso concreto de los modelos digitales 3D, utilizados como base interdisciplinaria de conocimiento de este patrimonio tan importante como frágil.

2. Materiales y métodos

Con la documentación histórica, se ha generado una cartografía temática mediante Sistemas de Información Geográfica, en concreto con el software libre gvSIG, en la que generando la base de datos de las torres existentes entre los siglos XVI y XVII, sobre la división administrativa actual y mostrando el estado actual de las doce torres costeras construidas (Fig. 1).

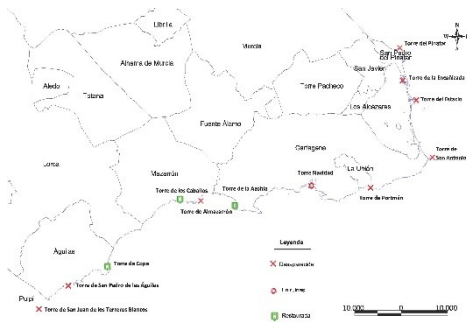


Fig. 1- Estado actual de las torres artilladas existentes en la costa murciana durante los siglos XVI y XVII (García-León)

Para determinar cómo debían construirse las torres proyectadas, en 1578 se redactan las «*Condiciones con que se pregonan y rematan las torres que se hazen en el reyno de Murcia*». En este documento se dice que las torres deben ser construidas con mezcla de cal, arena y hormigón, de planta hexagonal con diámetro de cincuenta y tres pies, unos 14,84 metros, perdiendo cada cinco pies uno de talud, hasta llegar a los quince pies de altura, y a partir de esta altura se construían en vertical. Por encima de la parte terraplenada, la muralla debía ser de diez pies de espesor, unos 2,80 m. En uno de los alzados se abriría la puerta de acceso, a la altura en que acababa el terraplén. Entrando a la derecha estaría la escalera de caracol, apoyada en el muro, para subir a la planta primera y a la azotea. A la izquierda, no en el lienzo de muro fronterero a la

puerta, sino en el siguiente, se situaba la chimenea. Las bóvedas de las dos plantas, baja y primera, debían ser construidas de ladrillo macizo, o bien de losas de hormigón. En la planta superior se situarían la pieza de artillería, el depósito de municiones y la habitación para los torreros. Las seis esquinas debían estar reforzadas por piedras grandes y bien labradas, para dar mayor resistencia a la construcción. En el interior y en planta baja, debían tener un aljibe subterráneo para autoabastecimiento de agua potable. Y el tiempo estimado para su construcción era de unos tres meses. Por tanto, se trataba de construir torres defensivas grandes, visibles a cierta distancia, resistentes y con capacidad para albergar una dotación de tres guardias y un alcaide, una pieza mediana de artillería, municiones, armas y provisiones suficientes para poder soportar un asedio. Sin embargo, pocas veces estuvieron provistas de la artillería, armamento y la munición necesaria (Velasco, 2017; Cámara, 1991).

A través de la documentación histórica, se han obtenido los planos de alguna de las torres, como la Torre de Almazarrón de planta hexagonal, como puede apreciarse en la figura 2.

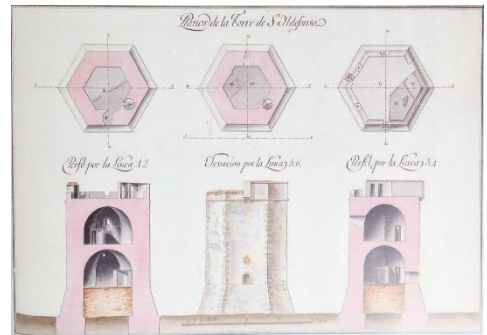


Fig. 2- Planta, alzado y secciones de la Torre de Almazarrón o San Ildefonso. Copiado por Manuel Martínez Nubla (1819) del original de Juan José Ordovás (1779) (Martínez & Munuera, 2005)

2.1. La Torre Navidad

La Torre Navidad sigue las condiciones de torre vigía y de defensa en el litoral murciano descritas. Situada a media ladera del monte y en altura, es

de planta hexagonal (Fig. 3). Con un diámetro interior, entre dos vértices opuestos, de aproximadamente 12,80 metros y unos 11,00 metros de perpendicular entre dos de sus caras.

El espesor del muro oscila entre 2,00 y 2,35 metros a lo largo de los lados mejor conservados, presentando un aumento de dicho espesor en correspondencia con el ángulo del talud de la pared de unos 76°, alcanzando en la parte más baja los 3,27 metros.



Fig. 3- Fotografía de la Torre Navidad tomada desde el Fuerte de Navidad (J. García-León)

La construcción está realizada con mampostería en los paños de muros y con ladrillo macizo en aristas, jambas de ventanas y puerta e hiladas en aparejo de muros. Con el mismo criterio constructivo se realizaron las aristas o esquinas resultantes del encuentro entre cada dos lados del hexágono. Seguramente, este sistema constructivo se debió emplear por la carencia de buen material de cantería o por falta de presupuesto, de tal manera que el mampuesto de piedra utilizado rellenaba los paños cuyos bordes y esquinas quedaban cuidadosamente definidos por la fábrica de ladrillo macizo. Teniendo en cuenta los dibujos de la torres realizados, en 1799, por el ingeniero militar Juan José Ordovás (figura 4) las partes realizadas con fábrica de ladrillo, de color rojo, se ejecutaron para quedar vista. Al igual que la zona de mampostería, con una disposición de piedras muy regular y

homogénea. Sin embargo, una inspección más profunda nos permite determinar que al menos los paños de mampostería estuvieron revestidos originalmente por mortero de cal, quedando posiblemente vistos los paños de fábrica de ladrillo. Por tanto, la torre tendría en origen una apariencia blanquecina, destacando el color rojo del ladrillo en esquinas y jambas de ventanas.

En la actualidad, la Torre Navidad presenta un estado de conservación bastante preocupante, se encuentra abandonada y prácticamente en ruina. Sólo se conservan los arranques de los muros y los alzados hasta la altura de los huecos de planta baja (si es que en algún momento tuvo dos alturas, pues parece que sólo tenía planta baja y azotea). El ambiente húmedo y salado, junto al viento, lluvia y frío han ido descomponiendo los ladrillos macizos, especialmente en las esquinas, y el mortero de agarre. Ahora se encuentra casi oculta detrás del Fuerte de Navidad, una imponente construcción defensiva, que se realizó conforme al Plan de Defensa de 1860, y que ha sido restaurado recientemente en 2007. También es de destacar la dificultad para llegar hasta la entrada a la Torre. La edificación se ubica en un terreno elevado y con una orografía bastante escarpada. Las pendientes existentes en la ladera hacen muy difícil, la construcción de una senda que permita el acceso con comodidad para visitantes por lo que, en el proyecto de restauración de esta torre, se debería recuperar el camino histórico que actualmente se encuentra cubierto por la maleza y parcialmente destruido.

Para la obtención de documentación gráfica de la torre se ha realizado una campaña de observación en campo en 2018, con una estación total en la que se ha observado una poligonal y posteriormente en algunos de sus vértices se han tomado datos con la multiestación MS50 midiendo con el escáner laser, con la nube de puntos enlazada con la topografía clásica. Para realizar la toma de datos, se ha realizado una poligonal cerrada, observada y compensada formada por 10 vértices que rodean la torre.



Fig. 4- Plano de perfiles, planta y elevación de la torre y batería de Navidad y su entorno inmediato. Copiado por Manuel Martínez Nubla (1819) del original de Juan José Ordovás (1779) (Gil, 2017)

Dicha nube de puntos, que se ha tomado desde 7 estaciones diferentes, que forman parte de la poligonal previamente medida y que se han orientado en el mismo sistema de referencia local, está formada por unos 4 millones de puntos (Fig. 5) que se han volcado en el programa Infinity y posteriormente se ha depurado, construyendo la malla de triángulos a través del programa 3DReshaper. Se han cerrado los huecos y colocado cada uno de los triángulos de la malla correctamente, para obtener el modelo final cerrado.

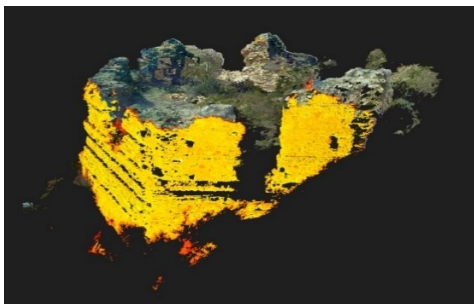


Fig. 5- Nube de puntos desde una de las estaciones medida con la multiestación MS50 (García-León).

Posteriormente se han tomado 150 fotografías con una cámara amateur Panasonic DMC-FZ72 para levantar el modelo mediante fotogrametría digital con PhotoScan, (Fig. 6) y obtener la textura del modelo final que se ha utilizado para diversos fines: desde la investigación morfológica hasta la divulgación.

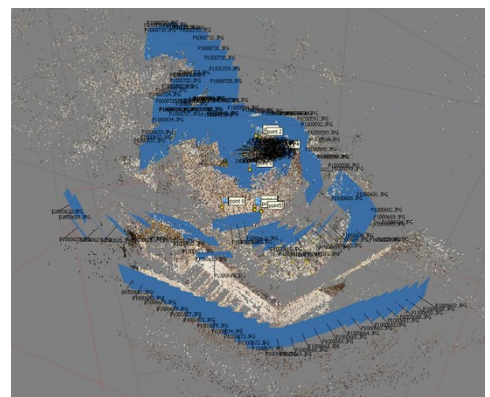


Fig. 6- Orientación relativa de las imágenes y nube de puntos generada con la aplicación SfM Agisoft Photoscan (Cipriani).

En el primer caso, el modelo se utilizó para obtener información precisa sobre el plano de la torre y la inclinación de sus superficies oblicuas, se realizaron una serie de pasos (Fig. 7): para reducir la resolución del modelo utilizando técnicas de quad-dominant remeshing (Cipriani & Fantini, 2018), para la optimización de parámetros (u, v) a través de una partición semántica previa y obtener los mapas de normales para proporcionar al modelo el detalle borrado mediante la simplificación geométrica.

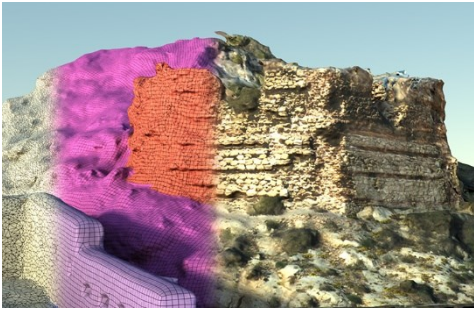


Fig. 7- Optimización del modelo generado mediante escáner láser y fotogrametría (Cipriani)

Y finalmente se ha obtenido el modelo tridimensional actual de la torre con la textura optimizada. El modelo así obtenido es adecuado para visualizaciones interactivas en plataformas web como Sketchfab o en sistemas más avanzados caracterizados por una interacción más compleja como Unity y Unreal (Fig. 8).



Fig. 8- Modelización tridimensional simplificada actual de la torre Navidad, adecuado para visualización interactiva (Fantini)

El tema de la investigación de la forma geométrica original (Parrinello & Bertacchi, 2014) útil para una comparación con los dibujos

y las reglas del diseño del tiempo, es particularmente complejo debido a tres temas principales: A la desviación entre el proyecto y su ejecución, en segundo lugar a las alteraciones debidas a causas naturales y antrópicas que llevaron al edificio a su configuración actual y finalmente a la desigualdad del estado de conservación de las paredes causado por la diferente exposición ambiental de dichos elementos constructivos.

El enfoque utilizado en el presente estudio se basa en el uso de técnicas de "reverse modelling" que permiten llegar a los elementos geométricos de referencia para interpretar el edificio y establecer una comparación con textos y dibujos de la construcción.

Como también es posible verificar visualmente a partir de las imágenes renderizadas en las figuras 7 y 8, las esquinas de la torre han sufrido fenómenos de degradación muy marcados que han dejado el edificio sin algunas de sus características formales distintivas.

Para realizar un análisis de estas estructuras, es necesario realizar una serie de pasos que se pueden resumir de la siguiente manera:

- Definición de uno o más planos horizontales capaces de seccionar las estructuras elevadas.
- Obtención a través de herramientas de dibujo asistido (capaces de controlar la desviación entre el re-dibujado y el estado de las cosas) de las primitivas geométricas 2D que se emplearán en operaciones de extrusión y revolución (figura 9). Este procedimiento debe llevarse a cabo según una secuencia "natural": primero se definen los elementos geométricos de la planta y luego las secciones.
- Modelado "idealizado" a través de superficies NURBS o elementos sólidos.
- Evaluación de la confiabilidad de la restitución 3D a través del cálculo de la desviación. Se considera una cantidad de 3 cm como tolerancia dimensional ya que coincide con la Edge Average Distance (EAD) del modelo de malla (Fig. 10).
- Extracción de las medidas supuestas del proyecto original (Fig. 11).

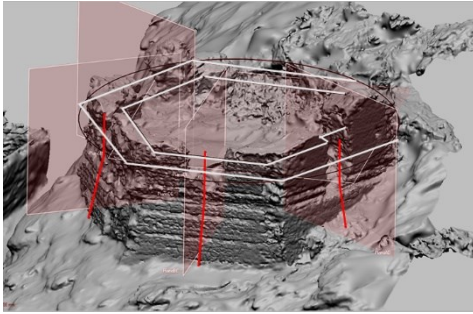


Fig. 9- Definición de los planos de corte y los mejores perfiles de montaje en el programa de modelización inversa Geomagic Design X. (F. Fantini)

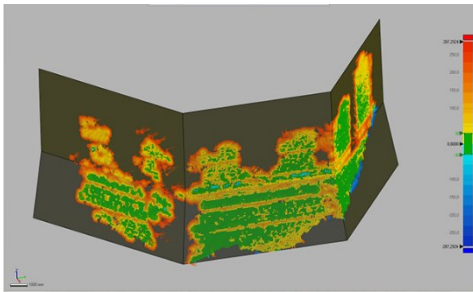


Fig. 10- Desviación del modelo reality-based y su idealización a través de superficies NURBS en Geomagic Design X. Las áreas verdes están dentro de los 3 cm de tolerancia (F. Fantini)

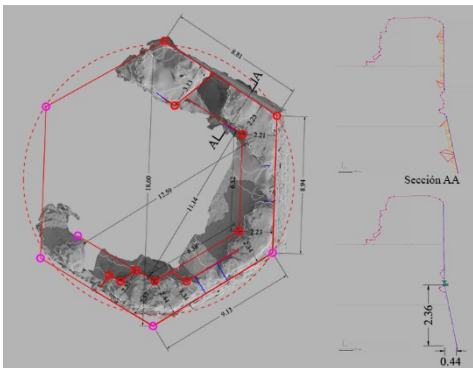


Fig. 11 – Extracción de las medidas en el modelo generado (Fantini)

3. Conclusiones

Se han ubicado y representado cartográficamente las torres defensivas y de vigilancia realizadas entre los siglos XVI y XVII en la costa murciana por mandato de Felipe II. De las 36 proyectadas, solo se construyeron 12, y en la actualidad solo quedan 4, tres de ellas restauradas recientemente. Sólo la Torre Navidad se erige casi en ruinas y olvidada.

Se ha obtenido la documentación gráfica de la torre de Navidad, junto con los datos tomados in situ y la recopilación histórica tanto escrita como gráfica, fue construida en el siglo XVI y ha permanecido en uso hasta la segunda mitad del siglo XIX. Teniendo dos hipótesis posibles, que fuese de una o de dos plantas, aunque todo parece indicar que fue de una sola planta.

Se han documentado gráficamente los restos de la Torre Navidad a través de una medición directa mediante topografía clásica, fotogrametría digital y escáner laser. Con el modelo generado, se ha hecho una reconstrucción de la planta completa y secciones. Las medidas originales de la torre son mayores que los datos y descripciones obtenidas en la documentación de archivo, pero corroboran que es de planta hexagonal, inscrita en un hexágono no completamente regular, con lados de 8,81 a 9,13 metros, que el grosor de sus muros es entre 2,21 y 3,13 metros y que el talud medido es similar al teórico.

Actualmente los procedimientos utilizados son especialmente útiles para producir modelos sólidos capaces de utilizar con sistemas de modelado BIM a través de formatos estándar de archivos sólidos ACIS.

Toda esta investigación está siendo la base para la realización del proyecto de restauración de la Torre Navidad. Esta actuación permitiría utilizarla como vehículo de cultura, para la divulgación de un patrimonio que está en riesgo de caer en el olvido.

References

- Alonso, S. (1990) *Libro de los castillos y fortalezas de la Región de Murcia*. Murcia, Asociación Nacional de Amigos de los Castillos.
- Cámara, A. (1991) Las torres del litoral en el reinado de Felipe II: una arquitectura para la defensa del territorio (y II). *Espacio, Tiempo y Forma*. VII (4). UNED. Facultad de Geografía e Historia. Madrid, 53-94.
- Cámara, A. (1990) Las torres del litoral en el reinado de Felipe II: una arquitectura para la defensa del territorio (I). *Espacio, Tiempo y Forma*. VII, (3). UNED. Facultad de Geografía e Historia, 55-86.
- Collado, P.E. (2015) Intervención y puesta en valor de la Torre de los Caballos. Un nuevo espacio museístico dedicado a las torres vigía de la costa de Mazarrón. In: Rodríguez-Navarro, P. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 1: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Western Mediterranean Coast, 15-17 October 2015, València*. València, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 345-352.
- Cipriani, L. & Fantini, F. (2018) Integration of Pipelines and Open Issues in Heritage Digitization. In: Remondino, F., Georgopoulos, A., Gonzalez-Aguilera, D. & Panagiotis, A. (eds.) *Latest Developments in Reality-Based 3D Surveying and Modelling*. Basel, MDPI, pp. 171-190.
- Gil, A. (2017) Coastal Defense in Lorca in the sixteenth and seventeenth centuries. *Alberca*, 15, 169-240.
- Gómez, A. (1997) *Guía turístico-histórica de los castillos y fortalezas de Cartagena*. Cartagena, Librería Alcaraz.
- Gómez, A. & Munuera, D. (2002) El sistema defensivo de los Austrias. In: *Estudio y catalogación de las defensas de Cartagena y su bahía*. Murcia, Dirección General de Cultura, Servicio de Patrimonio Histórico, pp. 122-170.
- Gómez, J.A., Martínez, J.A. & Munuera, D. (2003) *Castillos y fortificaciones de la Comarca de Cartagena desde la época púnica hasta nuestros días*. Murcia, España, Ligia Comunicación.
- Martínez, J.A. & Munuera, D. (coord.) (2005) *Atlas político y militar del Reyno de Murcia firmado por el Capitán de Infantería e Ingeniero Ordinario de los R. Exercitos D. Juan José Ordovás*. Año de 1799 (reedición). Murcia, Edita MIMARQ Arquitectura y Arqueología, pp. 30-45.
- Parrinello, S. & Bertacchi, S. (2014) The Fort of Bernia by Giovanni Battista Antonelli. *Nexus Network Journal*, 16, 699–722.
- Rodríguez-Navarro, P. (2017) TOVIVA Project: una experiencia en torno al proyecto de defensa de la costa valenciana entre los siglos XVI y XVII. In: González Avilés, A. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Voll. 5-6: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 26-28 October, Alicante*. Alicante, Universitat d'Alacant, pp. 345-352.
- Velasco F. (2017). La construcción de torres de defensa en el litoral de Lorca, Mazarrón y Cartagena durante el siglo XVI. *MURGETANA*, LXVIII (136). Murcia, Academia Alfonso X El Sabio, 57-83.

Rappresentando il Forte di Gavi: ieri, oggi, domani

Anna Marotta^a, Vincenzo Cirillo^b, Ornella Zerlenga^c

^aPolitecnico di Torino, Torino, Italy, anna.marotta@polito.it, ^bUniversità degli Studi della Campania 'Luigi Vanvitelli', Aversa, Italy, vincenzo.cirillo@unicampania.it, ^cUniversità degli Studi della Campania 'Luigi Vanvitelli', Aversa, Italy, ornella.zerlenga@unicampania.it

Abstract

The fort of Gavi, a medieval complex pre-existence transformed in the seventeenth century “to modern” with subsequent and significant interventions in the eighteenth century, is the object of study. The aim of the research is to demonstrate the fort’s role in the territorial system of European defense; describe the functional and morphological reorganization on an architectural, urban and territorial scale; to propose new digital communication technologies for enhancing the value of the fort in cultural tourism.

The architectural and environmental specificities of the fort will be analyzed through a filing methodology oriented to frame the fort in a comparative network for defensive types, profiles of the protagonists, periodization, mappings, etc., while respecting the theoretical-disciplinary foundations and methodologies of graphic analysis of the drawing (which make it possible to confirm it as a privileged laboratory in the scientific investigation of artifact and natural heritage) and through the examination of a wide range of iconographic sources, drawings will be drawn up to highlight similarities and differences between planimetric schemes, adequately selected from the sources and compared with each other on the basis of the periodization of the events.

Using the most recent innovations in the field of multimedia communication of heritage, the most advanced online dissemination technologies and interaction via digital interface, another use of the fort will be proposed through cultural tourism. This opportunity will also be proposed based on possible simulations, assisted by virtual and augmented reality, to actualize the Gavi fortress in a digital network of 'cultural defense' of the territory in favor and completion of the current museum layout.

Keywords: Forte di Gavi, rappresentazione architettonica, turismo culturale.

1. Introduzione [AM]

La storia del Forte di Gavi vive di un variegato terreno culturale in termini di modificazioni tipologiche, stratificando la sua attuale realtà da preesistenza medievale a fortezza seicentesca “a la moderna”, che vedrà ulteriori e significativi completamenti durante l’intero XVIII secolo e ancora oltre.

Gavi è stato nel corso del tempo un luogo nodale, una naturale protezione sul suo confine settentrionale della Serenissima Repubblica di Genova. In tal senso, il forte appare fortemente connesso alla complessa scena storico e geografica in cui si radica: dalle intrecciate questioni di un territorio compreso fra Ducato

di Savoia, Stato di Milano e Repubblica di Genova, alla relativa armatura di rete infrastrutturale.

Questa condizione restituisce il forte di Gavi come testimonianza di dimensione europea e ciò trova ampia conferma anche nell’alto profilo formativo, scientifico e culturale degli ingegneri militari che lavorarono a Gavi in più periodi e a diverso titolo¹. Fra questi, il domenicano ingegnere Vincenzo Fiorenzuola che, oltre ad essere autore del più significativo ampliamento del forte (1625-28), svolgerà un ruolo decisivo nella condanna a Galileo Galilei.

Il contributo che qui si presenta intende promuovere sia il passato che il possibile futuro dell'attuale forte di Gavi, rinnovando l'identità storica di questa architettura militare attraverso la consultazione di fonti letterali e iconografiche, quali i disegni originali, nell'opinione che solo la conoscenza del passato e lo sguardo creativo sul futuro possa riportare all'attenzione della collettività realtà naturali e antropizzate, il cui ruolo tipologico è indubbiamente decaduto, ma il cui contesto culturale segna un'identità che non può andare persa, sia antica che nuova.

2. Il Forte fra storia, memoria e disegni [AM]

Fra il 1625 e il 1628 l'animato confronto e il grande sforzo organizzativo per l'adeguamento "a la moderna" della fortezza di Gavi daranno vita a uno scenario che vedrà intensamente attive e partecipi tutte le istituzioni della Repubblica, affiancate dai responsabili di governo della fortezza e con il coinvolgimento di "maestri d'opera", ingegneri e architetti al servizio della Repubblica come il toscano Carlo Petrucci e i genovesi Bartolomeo Bianco e Bastiano Pontello. Ma il fulcro attorno al quale ruotano il progetto e la realizzazione delle grandi opere è l'emblematica figura del vero progettista del forte, Gaspare Maculano ovvero il domenicano Vincenzo da Fiorenzuola, espertissimo in matematica e architettura militare e, pertanto, referente di primo piano e fra i più stimati e ascoltati nel campo delle fortificazioni dalle istituzioni della Repubblica genovese.

Gaspare Maculano nasce a Fiorenzuola d'Arda nel Piacentino l'11 settembre 1578 da nobili origini. Con il nome di Vincenzo nel 1594 prende i voti domenicani a Pavia, dove riceve l'incarico di "Inquisitore della Fede". Nel 1625 accetta l'incarico di fortificare la cittadella e il palazzo Farnese a Vicenza. Nel 1625 viene trasferito a Genova dove inizia i progetti per la grandiosa cinta di collegamento delle creste montane a ridosso della capitale. A ottobre 1625 gli viene commissionato l'incarico per il castello di Gavi, iniziandone i lavori nel marzo del 1626 e terminandoli alla fine del 1628.

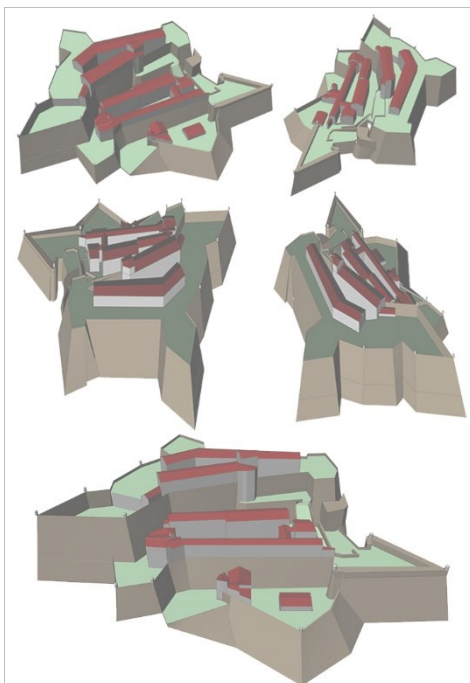


Fig. 1 - Modellazione 3D e visualizzazione da più punti di vista della complessa configurazione plano-altimetrica del Forte di Gavi (Vincenzo Cirillo)

Con posizione contraria alla coeva trattativa militare e non senza obiezioni da parte della Serenissima, Maculano propone un ampliamento del forte secondo uno sviluppo irregolare suggerito dalle condizioni orografiche del luogo. Tuttavia, la sua proposta subì alcune modifiche ai bastioni di San Bernardo e Santa Maria a cura di Bartolomeo Bianco e Bastiano Pontello. Terminati i lavori, nel giugno del 1629 Fiorenzuola ritorna a Roma e riceve la nomina a Commissario Generale della Congregazione per l'Inquisizione svolgendo un ruolo di primo piano nel processo intentato nel 1633 dalla Chiesa contro Galileo Galilei.

A partire dalla fine del XVIII secolo, per la fortezza di Gavi si infittisce la rete delle consulte (fra cui quella di Spinola e Bendinelli Sauli del 1673) per l'acuirsi del conflitto franco-spagnolo. Ciò determina fino alla metà del XIX secolo l'utilizzo di tecnici militari specializzati in ambito europeo, soprattutto ingegneri francesi, che

secondo le nuove teorie rivoluzionarono i concetti tradizionali di difesa ravvicinata.

Fra il 1727 e il 1729 fu attivo a Gavi lo svizzero Pietro Morettini². La formazione internazionale e l'esperienza sul campo portarono Morettini ad applicare nuovi principi secondo cui il nemico andava contrastato con frequenti combattimenti e tiri di fiancheggiamento da "opere avanzate", articolati su fronti doppi o tripli mentre, all'interno di un più generale intervento di revisione sistematica delle opere difensive della Repubblica di Genova, nel 1746 l'ingegnere Jacques De Sicre intervenne a Gavi.

Tuttavia, accanto alla presenza straniera, esemplari appaiono i contributi offerti da parte degli ingegneri militari genovesi dalle solide tradizioni militari, fra cui i Chiodo, sia negli interventi di manutenzione e conservazione che di modificazione degli assetti originari secondo la più generale visione del ruolo di fortezza, rapportato a un territorio sempre più vasto e allargato al concetto di "difesa avanzata". Inoltre, durante il Settecento molti ingegneri militari italiani furono testimoni di molteplici variazioni nel forte come l'aggiunta della cosiddetta "Galleria" di Monte Moro, la realizzazione di due "quartieri", uno in cittadella e uno nel maschio, caratterizzato quest'ultimo dalla ripetizione modulare su tre piani di unità voltate a botte "a prova di bomba". Nel 1746 la fortezza appare "fortissima" con un numero complessivo di 1.200 uomini ma non tanto da impedire all'esercito austriaco di oltrepassare il varco della Bocchetta per dirigersi verso Genova.

Con il Regio Decreto del 12 novembre 1854, il forte di Gavi viene dismesso e, pertanto, cessa di essere oggetto di redazione di numerosi disegni di rilievi e progetti di architettura militare, fonti iconografiche preziose che hanno consentito a oggi di ripercorrere le tappe della sua storia difensiva. Esso diventerà, invece, oggetto di rappresentazione grafica per quel vedutismo dall'immagine romantica, come le "vedute" alle quali darà vita Pasquale Domenico Cambiaso, nato a Genova nel 1811 e formatosi presso l'Accademia Linguistica di Belle Arti. Di piccola dimensione e redatte dal vero con il lapis, penna, colori a olio e acqua o con l'uso della "camera

ottica", le vedute di Cambiaso ritraggono sia scorci in vista ravvicinata di ambienti urbani oppure paesaggi di più ampio respiro nei quali vengono rese le masse del forte di Gavi, del fiume e della città.

Come per i rilievi e i disegni di progetto a tema militare, le vedute di Cambiaso confermano il principio che vede tutta l'iconografia storica come fonte insostituibile per la storia urbana, documento irrinunciabile, strumento e metodo per la tutela e la salvaguardia del patrimonio materiale e immateriale.

3. Disegno e geometria fra natura e artefatto [OZ]

L'intervento di trasformazione del preesistente castello tardo-medievale in un forte "a la moderna" presenta un iter progettuale piuttosto lungo e controverso fra la commissione di architetti, incaricata dalla Repubblica di Genova a seguire per la Serenissima il procedere dei lavori, e l'ingegnere domenicano Vincenzo da Fiorenzuola. Nel 1625 questi riconosce il territorio di Gavi come il luogo naturale più adeguato al controllo dei varchi che conducono a Genova. Al contempo, il preesistente "Castello vecchio" gli appare capace di essere trasformato in una "fortezza che a poche in Italia sarà inferiore"³. Su questa opinione, inizia una corrispondenza fra Fiorenzuola e la Repubblica di Genova sulle proposte formulate, che sarà accompagnata da più disegni esplicativi.

Il primo disegno del domenicano viene respinto dalla Repubblica di Genova e a esso ne segue un altro, dove il progettista conferma con tenacia la sua posizione di rafforzare la difesa della Serenissima sul confine nord del territorio di Gavi. Il progetto viene accettato, ma con riserve, e la Serenissima invia un terzo disegno (datato 11 marzo 1626), al quale può probabilmente riferirsi il "Modello della fortificazione e ristorazione del Castello di Gavi" che, su indicazioni di Vincenzo Fiorenzuola, è firmato dagli architetti Bartolomeo Bianco e Bastiano Pontello con l'ingegnere Paolo Petrucci e P. Paolo Riccio. Quali dunque le motivazioni che spingono i consulenti della Serenissima a dubitare dell'efficienza funzionale di un progetto di difesa a firma di un autorevole



Fig. 2- Il Forte di Gavi e la cittadina sottoposta: difesa fra natura e artefatto

In consonanza al proprio tempo di azione, l'intervento di modificazione del castello di Gavi si inserisce in quel capitolo della storia del progetto fortificatorio che, in coerenza al coevo procedimento di offesa (artiglieria da fuoco) privilegia un sistema bastionato che, per sua naturale vocazione, può essere interpretato come un modello di linee di forza (traiettorie dei tiri di fuoco) da cui prendono misura gli elementi lessicali della moderna forma difensiva (baluardi, cortine, fossati) secondo forme geometriche regolari. Pertanto, la disputa pone una scelta di principio: corrispondenza della forma difensiva a un criterio che determina le proporzioni delle parti rispetto alle incognite del problema oppure che adatta e dispone gli elementi della difesa secondo le caratteristiche morfologiche del sito?

Nei trattati di architettura militare di Cataneo, Lanteri, Alghisi, Lorini, Scala, Belici, Busca il criterio privilegiato per la determinazione di forma e misura delle piante delle fortezze è la suddivisione del cerchio in poligoni regolari, anche se l'esperienza in campo porta a vagliare con pari attenzione l'analisi delle caratteristiche del sito, da cui ricavare poi le grandezze. La *querelle* fra Fiorenzuola e la Serenissima fonda su un momento di passaggio di posizioni di pensiero fra la fine del XVI e gli inizi del XVII secolo. Alla fine del Cinquecento l'arte del fortificare fonda sul valore scientifico del progetto difensivo grazie alle determinazioni logiche a cui educano matematica e geometria.

Questa posizione esaspera la cultura del progetto di primo Seicento, razionalizzando ad oltranza il tema della difesa radente secondo l'assunto che non sono le caratteristiche del sito a determinare forma e proporzioni, ma la misura con cui si affronteranno le forze della difesa e dell'offesa durante lo scontro. Da opera congiunta fra natura e uomo, l'opera difensiva si trasforma in una perfetta "macchina" da guerra, prodotto di un ragionamento logico, deduttivo e astratto, e simbolo del potere dell'uomo sulla natura.

La crescente fiducia riposta nelle sole capacità astratte dell'impostazione geometrica promuove nel corso del XVII secolo una posizione ideologica secondo cui la Scienza del Fortificare va gradualmente identificandosi con la costruzione geometrica. Gran parte della produzione trattatistica militare seicentesca si attesta sulla proposta di un modello teorico di difesa che privilegia forme geometricamente perfette, scivolando in un'aspettativa tendente ad assicurare, oltre alla funzionalità, anche una sorta di compiacimento formale secondo cui «porre a servizio della difesa i fiumi, le paludi, le rocce, le montagne e il mare»⁴. ingegnere militare con al suo attivo la realizzazione della cinta muraria di Genova e, a seguire, quella delle mura di Savona e annesso forte, e del Gianicolo a Roma? La disputa è tutta interna a quanto codificato nella teoria dell'arte fortificatoria, di cui alla ricca produzione trattatistica italiana della seconda metà del Cinquecento.

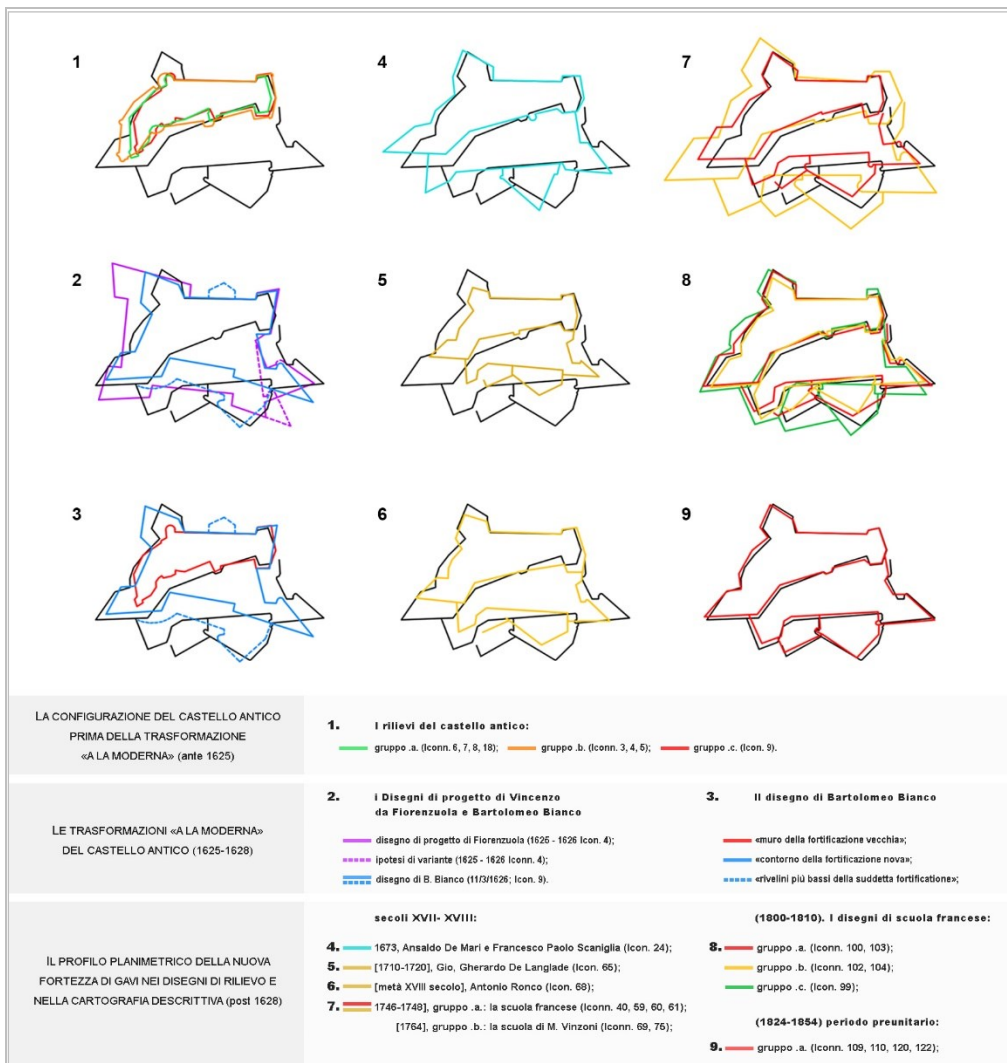


Fig. 3- Analogie e differenze nella trasformazione del forte e nelle testimonianze di rilievo e rappresentazione

4. Modellazione e visualizzazione per la conoscenza del Forte di Gavi [VC]

Sulla base delle fonti iconografiche storiche⁵, che esibiscono la rappresentazione del Forte di Gavi secondo i metodi di rappresentazione geometrica più diffusi in campo militare (prevalentemente, la pianta), è stata operata una analisi grafica fra i diversi profili planimetrici del forte per valutarne le modificazioni nel tempo nonché le analogie e differenze in seno ai criteri di rilievo e

rappresentazione del Forte. A seguire, è stata effettuata una modellazione 3D e scelta una adeguata visualizzazione grafica per ben restituire l'assetto geometrico-configurativa dell'impianto spaziale in relazione alla presenza di elementi del sistema difensivo di età diversa.

L'attuale modellazione 3D attiene al mondo dell'innovazione digitale e consente di dare forma a modelli progettuali complessi o mai figurati. Nella disamina delle fonti qui richiamate, spesso la prevalente descrizione in pianta del Forte di Gavi

appare insufficiente a descriverne le peculiarità spaziali (soprattutto in relazione alle complesse condizioni orografiche del sito), comportando nel lettore una notevole difficoltà nell'immaginare l'impatto spaziale.

Le principali configurazioni spaziali del sistema difensivo di Gavi, da castello antico a forte "a la moderna" sono definiti da tre intervalli temporali (ante 1625; 1625-1628; post 1628).

Il primo intervallo mostra il forte nel passaggio da tipo fortificato di età tardo medievale a quello bastionato seicentesco. Il sistema configurativo tardo medievale presenta il recinto murario allocato nella parte più alta del rilievo montuoso nell'evidente ragione che questa condizione naturale del terreno consente maggiore vantaggio per la difesa. La rappresentazione di questo 'ciglio tattico' è testimoniata nelle fonti iconografiche nn. 5-6, 8 (Fig. 3, in rosso).

Il secondo intervallo temporale raccoglie più documenti iconografici che descrivono l'*iter* progettuale della trasformazione da castello tardo medievale a forte "a la moderna"⁶. Questa trasformazione è visibile nei grafici di progetto del Fiorenzuola e di Bartolomeo Bianco (nn. 1-2 del 1625-1626; 7) dove l'uso di colori e segni grafici differenziati agevolano la lettura dei dati progettuali (per esempio: tratto più spesso per la configurazione persistente; più sottile e/o puntinato per il progetto). Confrontando il profilo attuale del forte con quello riportato da Bartolomeo Bianco, si notano un differente assetto dei baluardi, la rettifica della cortina di Santa Barbara, del baluardo di Sant'Antonio e del rivellino anteposto alla cortina di Santa Caterina (Fig. 3, in blu).

L'ultimo intervallo temporale mostra raccoglie il Forte di Gavi nella definitiva configurazione "a la moderna". Il primo disegno, datato agosto 1673 (n. 9), rappresenta una ipotesi di progetto; in esso viene visualizzata la progettazione del fortino di Monte Moro e il percorso che unisce il Forte alla "Cittadella"⁷. Anche l'iconografia n. 14 descrive una ipotesi di progetto dello stesso fortino a cura di Gherardo Langlade. In questo disegno, la ricchezza di dettaglio utilizzata nel rappresentare il rilievo in pianta dello stato dei luoghi consente di visualizzare una complessa configurazione spaziale riconducibile ad oggi a meno di alcuni elementi

mancanti, evidenziati nel disegno con segni tratteggiati per indicare i lavori in svolgimento.

L'iconografia n. 15, a firma dell'ingegnere Antonio Ronco, è la prima che esibisce il sistema difensivo completamente realizzato. Il disegno registra la costruzione di due edifici: uno, ubicato nel Maschio e, l'altro, in Cittadella. Questi ultimi, realizzati da Pietro Morettini nel 1727, accolgono magazzini e quartieri per soldati. L'intervento di Domenico Carbonara (ante 1744) è registrato con l'ampliamento del "Quartiere della Galera" in Cittadella. Con una configurazione spaziale pressoché completa, il sistema difensivo viene messo in relazione con la città sottostante. Nelle iconografiche attribuite alla scuola di Matteo Vinzoni (nn. 16-17), il Forte viene rappresentato secondo un rapporto di scala che lo relaziona alla sottoposta città.

La configurazione del Forte resterà pressapoco immutata fino al periodo post unitario. Nello specifico, gli unici interventi di rilievo registrati in questo periodo documentano la costruzione di due corpi di fabbrica nella Cittadella che, delimitando un cortile a pianta rettangolare, collegano l'ex "Quartiere della Galera" con la zona dei "Magazzini" e "Ridotti".

Su questa analisi grafica, la successiva modellazione 3D qui elaborata è stata operazione metodologica utile alla figurazione critica delle caratteristiche spaziali, favorendo una immediata comprensione delle complesse relazioni sia agli specialisti del settore che a utenze differenziate. In tal senso, la conseguente scelta di adeguate viste da cui osservare l'articolata situazione spaziale e la diversa collocazione dei corpi di fabbrica assume un portato notevole, restituendo al disciplinare del disegno non marginale per la costruzione di programmi di conoscenza, salvaguardia e rivalorizzazione dei beni culturali in quanto capace di comunicare con maggiore rapidità e universalità concetti e conoscenze altrimenti più difficili da trasmettere. Ciò consente di applicare al recupero dell'architettura fortificata la ideazione di reti infrastrutturali digitali, capace di simulare le condizioni di difesa del territorio e di declinarsi all'attualità come reti culturali di accrescimento nella consapevolezza del passato e nel riuso delle risorse.

INDIVIDUAZIONE DEL CASTELLO ANTICO: TRACCE E PERMANENZE DEL MEDIOEVO

- cortina muraria: a vista;
- inglobata nei corpi di fabbrica;
- tracce di torre attribuita al Medioevo;
- tracce di anclere tardo medievali;
- rondella.

INDIVIDUAZIONE DEL CASTELLO ANTICO: TRACCE E PERMANENZE DEL MEDIOEVO

- cortina muraria nel progetto di Vincenzo da Florenzuola (1626-28).
- Maschio antico o «Alto Forte»;
- Cittadella o «Basso Forte» della «fortificazione nova».

PERIODIZZAZIONE DEI CORPI DI FABBRICA

- 1673-1720: gli esiti dei rilevamenti: dalla «Consulta» di Spinoia e Bordinelli-Sauli alla ricognizione di Gio. Gherardo De Langlade.
- 1746-1748: l'opera degli ingegneri militari di cultura europea al servizio della Serenissima Repubblica di Genova.
- 1727-1729: «Magazzini e Ridotti» nel progetto di Pietro Morettini.
- 1744: ampliamento del «Quartiere della Galera» in Cittadella, nel progetto di Domenico Carbonara.
- completamento postunitario.
- ✕ 1729: lavori alla cortina di Santa Caterina nell'intervento di Pietro Morettini e Matteo Vinzoni.
- 1746-1748: l'opera degli ingegneri militari di cultura europea al servizio della Serenissima Repubblica di Genova.
- ◆◆◆◆◆ 1744: ampliamento del «Quartiere della Galera» in Cittadella, nel progetto di Domenico Carbonara.

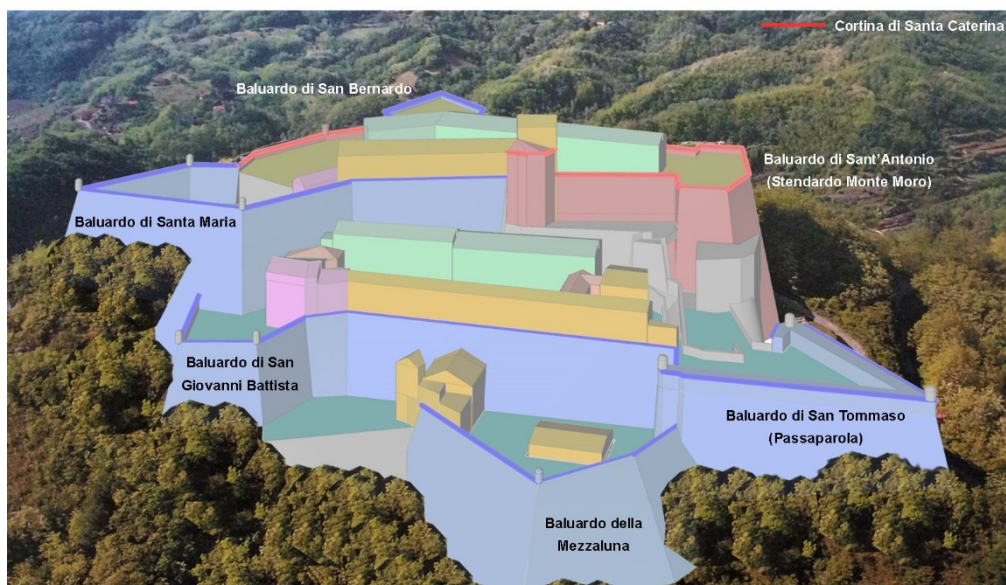
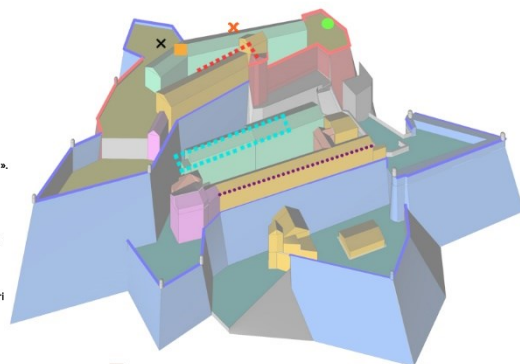


Fig. 4- Modellazione 3D dell'impianto spaziale del Forte di Gavi con visualizzazione delle differenti componenti spaziali riconducibili a intervalli temporali differenti (modellazione e visualizzazione di Vincenzo Cirillo)

5. Conclusioni [OZ]

Le innumerevoli fonti documentali, letterarie e iconografiche, che documentano nei secoli le modificazioni del sistema difensivo di Gavi, proiettano le vicende del forte da un ambito locale a un contesto culturale più generale su teoria e prassi progetto difensivo. In quest'ottica si inserisce con un ruolo affatto marginale la disciplina del disegno: stimolo alla creatività progettuale e codice di rappresentazione grafica, scientificamente fondato sulla geometria. Il fine è guidare il processo conformativo e dello spazio

fortificato garantendo, tramite la codificazione in immagine grafica, la comunicazione. Leggere la storia e l'attualità del forte tramite l'eloquenza delle fonti iconografiche ha significato disvelare il contenuto di pensiero, culturale e scientifico, sotteso al progetto di architettura del forte di Gavi per comunicarlo a utenze diverse. Con le metodologie innovative della comunicazione (multimediale, multisensoriale, interattiva) e con l'ipotesi di utilizzo di spazi immersivi, è possibile pensare a programmi di educazione alla forma e funzione dell'architettura fortificata, inserendo queste testimonianze in una rete di conoscenze,

che riavvia la fruizione di questi spazi della memoria verso un consapevole futuro di pace. In tal senso, muovono la metodologia di ricerca e redazione critica degli elaborati grafici qui proposti.

Notes

- (1) ASG, Sala Foglietta, filza 1125, 1209, 1230, 1231, 1238, 1240, 1247, 1262.
- (2) ASG, *Raccolta Cartografica*, B9 bis.
- (3) ASG, Sala Foglietta, filza 1262.
- (4) Rocchi, E. (1908) *Le fonti storiche dell'architettura militare*. Roma, Officina Poligrafica, p. 448.
- (5) Le Iconografie storiche citate nel testo fanno riferimento a quelle riportate in *Il Forte di Gavi*

in età moderna e contemporanea (1994), cit., pp. 155-165. Queste iconografie sono state numerate *ex-novo* e la corrispondenza fra quelle qui citate e quelle riportate nel suddetto volume è la seguente: nn. 1(3), 2(4), 3(5), 4(6), 5(7), 6(8), 7(9), 8(18), 9(24), 10(40), 11(59), 12(60), 13(61), 14(65), 15(68), 16(69), 17(75), 18(99), 19(100), 20(102), 21(103), 22(104), 23(109), 24(110), 25(120), 26(122).

(6) Per la configurazione del castello medievale: Pittarello, L. (1985) *Tracce del castello medievale nel forte seicentesco di Gavi*. In: Bergaglio, G. C. *Il Barbarossa e i suoi alleati liguri-piemontesi: Atti del Convegno Storico Internazionale*.

(7) ASG, Sala Foglietta, filza 1225.

References

- Bergaglio, G.C. (1975) *Il Fiorenzuola, l'architetto del Forte*. In: PRO LOCO DI GAVI. *Ieri e oggi di Gavi*. Asti, Tipografia Carrer, p. 8.
- Blengino, G. L. (1985) *Viaggio nell'Italia dell'Ottocento dalle vedute di P. D. Cambiaso*. Genova, Carige.
- Comoli Mandracci, V. & Marotta, A. (1994) *Il Forte di Gavi in età moderna e contemporanea*. Alessandria, Cassa di Risparmio di Alessandria SpA.
- De Bar-LeDuc, J. E. (1600) *La Fortification reduicte en art et demonstreè*. Parigi, Libro III.
- de Rubertis, R. (1994) *Il disegno dell'architettura*. Roma, La Nuova Italia Scientifica.
- Di Raimondi, A. & Profumo, L. M. (1982) *Bartolomeo Bianco a Genova*. Genova, Edizioni Realizzazioni Grafiche - Artigiana.
- Forti, C. L. (1992) *Fortificazioni e ingegneri militari in Liguria (1684-1814)*. Genova, Compagnia dei Librai.
- Freitag, A. (1631) *Architectura militaris Nova et aucta, oder Neue vermehrte Fortification, von Regular Vestungen, von Irregular Vestungen und Auseen wercken*. Leyden.
- Migliari, R. (2003) *Geometria dei modelli. Rappresentazione grafica e informatica per l'architettura e il design*. Roma, Kappa.
- Parodi, G. (1983) *Pietro Moretini, l'architetto della "ridotta di Montemoro"*. In: *Fatti e profili di Gavi*. Gavi.
- Patrone, P. D. & Blengino, G. L. (1984) *La Liguria di Ponente nell'Ottocento dalle vedute di P. D. Cambiaso*. Genova, Ecig.
- Perret de Chambery, J. (1601) *Des Fortifications et artifices d'architecture et de perspective*. Paris.
- Quarenghi, C. *Gaspere Maculano o frate Vincenzo da Fiorenzuola Cardinale di S. Clemente ingegnere militare del Secolo XVII. Memorie storiche di Cesare Quarenghi tenente di fanteria e socio del R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli e dell'Ateneo di Brescia*. ASCG, ms. 1079, s.d.

Rappresentazione sincronica e ricostruzioni diacroniche della Rocca di Senigallia. Un approccio di conoscenza integrato

Alessandra Meschini^a, Enrica Petrucci^b

^aUniversity of Camerino, School of Architecture and Design, Camerino, Italy, alessandra.meschini@unicam.it,

^bUniversity of Camerino, School of Architecture and Design, Camerino, Italy, enrica.petrucci@unicam.it

Abstract

The paper proposes an analysis of the Rocca Roveresca in Senigallia (AN), carried out through historical studies and specific digital surveys. The fortress, in its current structure, was surveyed through 3D laser scanner instruments. At the same time, historical research, conducted in the archives, collected the documentation to the historical evolutionary events that led to the constructive formal material of the fortress as well as more recent restorations. The set-up of all the information obtained between the survey campaign and archival investigation focused at two goals: to elaborate suitable overall representations of the current status of the Rocca but also to produce synthetic but exhaustive 3D models that reconstruct diachronically the most important evolutionary phases of the monument.

Keywords: patrimonio culturale, strutture difensive, ricostruzioni 3D analitiche, valorizzazione.

1. Oggetto e obiettivi degli studi

La conservazione del patrimonio architettonico storico deve necessariamente basarsi su una appropriata fase di indagini a differenti livelli. La ricerca presentata è partita dunque dal convincimento che operare con un approccio interdisciplinare costituisca una modalità operativa imprescindibile per conseguire un apporto alla conoscenza. Il lavoro svolto ha posto quale oggetto di studio l'architettura fortificata della Rocca Roveresca di Senigallia (AN), attualmente sede di un museo statale, esempio singolare di fortezza della costa medio adriatica.

La metodologia di approccio allo studio ha messo in campo da un lato una campagna di rilevamento strumentale 3D finalizzata a produrre opportune rappresentazioni d'insieme dello stato attuale della Rocca capaci di restituirne la complessità formale, dall'altro lato una ricerca storico-critica, svolta in vari archivi, mirata ad acquisire la documentazione utile a ripercorrere le vicende storico – evolutive che hanno determinato modificazioni

costruttivo-formali della Rocca nonché i più recenti interventi di restauro. Il confronto tra le conoscenze acquisite dalle discipline coinvolte ha permesso di individuare e comprendere le stratificazioni che hanno progressivamente definito la conformazione odierna della Rocca. Pertanto, gli intenti specifici individuati dalla ricerca sono stati quelli di effettuare una rilettura analitica della fortezza e quindi 'ricostruire' tramite idonee rappresentazioni 2D e 3D, sia lo stato attuale sia le trasformazioni che essa "conserva" nell'insieme della sua complessa articolazione spaziale.

La Rocca di Senigallia è un esempio di fortificazione di pianura caratterizzata da una planimetria quadrangolare con torrioni cilindrici ai vertici (Fig. 1). Tale conformazione rappresenta l'evoluzione rinascimentale del modello medievale del recinto con torre in cui le preesistenze vengono inglobate all'interno della nuova costruzione (De Florentiis, 1985).

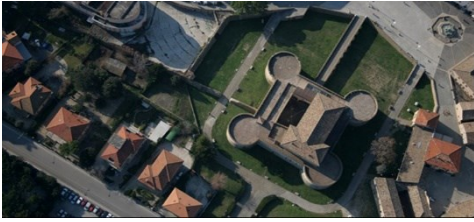


Fig. 1- Veduta dall'alto della Rocca nel contesto urbano

Nell'evoluzione della pratica fortificatoria della seconda metà del XV secolo, gli architetti militari al servizio delle Signorie locali realizzeranno nuove strutture difensive in relazione agli studi sulle tecniche di difesa. Nella Rocca, ad esempio, il cortile verrà a costituire nel tempo l'elemento di raccordo tra interno ed esterno, ma anche fra la parte residenziale e quella più propriamente militare.

2. La ricerca storico-critica

Nella Rocca Roveresca, pur prevalendo la configurazione tardo quattrocentesca, possono identificarsi significative testimonianze costruttive che sono state attentamente analizzate nella ricerca. Le prime evidenze architettoniche sono rappresentate dai resti di epoca romana (Siena, 1746). Gli interventi di restauro successivi al terremoto del 1930 hanno evidenziato la presenza, sulla parete nord del cortile (Fig. 2), di grossi blocchi squadrati di tufo giallo, proveniente dal Monte di Pesaro.



Fig. 2- L'interno del cortile in cui sono visibili le differenti testimonianze del periodo romano

Altri frammenti murari probabilmente appartenuti ad una primitiva torre di difesa sono composti da conci di pietra calcarea lavorati a bugnato e montati in opera pseudoisodoma (Fig. 3).



Fig. 3- La torre difensiva in opera pseudoisodoma di epoca tardo repubblicana

L'esame analitico e comparativo dei due frammenti porta a concludere che i resti delle mura in tufo e quelli della torre in pietra sono di due epoche differenti: i primi appartengono alla fondazione della colonia romana mentre la torre quadrangolare ad un rifacimento o un perfezionamento della primitiva cinta, avvenuto verso la fine dell'età repubblicana.

Dopo alterne vicende, il forte viene più volte espugnato e lasciato allo stato di rudere. Nel 1353 i Malatesta sono sconfitti dal Cardinal Egidio Alvarez Carrillo de Albornoz, legato e Vicario generale di papa Innocenzo IV.

L'Albornoz inizia i lavori per la ricostruzione della città di Senigallia, facendo realizzare una rocchetta intorno alla torre romana. Qualche anno dopo, nel 1371, le fortificazioni non sono ancora completate.

La Rocca, nel primo periodo malatestiano, assume la conformazione quadrangolare con bastioni rettangolari ai vertici, cortine laterizie a piombo con beccatelli e merli ghibellini (Figg. 4 e 5), oggi nuovamente visibili dopo gli interventi di restauro della seconda metà del '900.

Pandolfo III Malatesta ottiene la Signoria di Senigallia dopo il 1385, inaugurando il dominio alterno della sua famiglia sulla città che si evidenzierà maggiormente nell'opera di Sigismondo Pandolfo. Egli attua un rinnovo della Rocca a partire dall'Anno Santo del 1450, nell'ambito di un complessivo piano di riedificazione, ripopolamento e riordino

urbanistico e militare della città di Senigallia (Anselmi, 1990: pp.83-97). Il rinnovo della Rocca prevede la foderatura dei baluardi angolari mediante conci sagomati di arenaria per realizzare una scarpa obliqua utile alla difesa (Fig. 6).



Fig. 4- Cortine laterizie a piombo con beccatelli, ritrovate nel corso dei lavori di restauro



Fig. 5- Tracce dei merli ghibellini del periodo malatestiano



Fig. 6- Cortine laterizie a piombo con beccatelli, ritrovate nel corso dei lavori di restauro della seconda metà del '900.

Un altro importante protagonista delle trasformazioni della Rocca è Giovanni Della Rovere, genero di Federico da Montefeltro, Duca di Urbino (Bonvini Mazzanti, 1983: pp. 72-79), attraverso il quale viene in contatto con i migliori architetti militari del tempo, fra cui Luciano Laurana che progetta per la Rocca un fossato

perimetrale, allagabile dalle acque salmastre, collegato alla terraferma da un pontile in muratura, sezionato da un ponte levatoio (Mauro, 1985: pp. 81-84).

Dopo la morte del Laurana, il Duca si rivolge a Francesco di Giorgio Martini e in seguito al suo rifiuto affida il lavoro a Baccio Pontelli (De Fiore, 1963, pp.65-67) che interpreta il progetto del Laurana, eseguendo le finestre e il fregio del corpo residenziale in stile urbinato, come anche parte delle cornici e delle decorazioni dei saloni interni e la scala elicoidale posta nel torrione nord-est.

A partire dal 1480, Pontelli progetta e realizza la nuova Rocca inglobando il perimetro di quella malatestiana con nuove cortine terrapienate e quattro torrioni cilindrici angolari e scarpati secondo i nuovi dettami balistici (Fig. 7), con beccatelli in pietra d'istria, caditoie per la difesa piombante e troniere per quella radente.

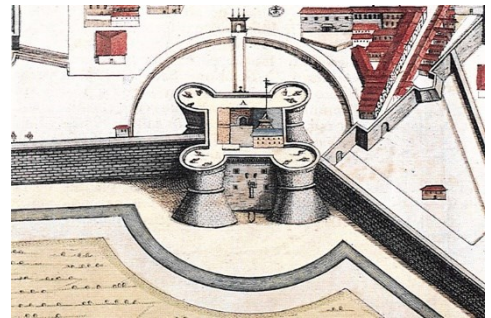


Fig. 7- Particolare della pianta della città di Senigallia attribuita a J. Blaeu (1660)

Il monumento risulta dunque articolato in due Rocche, l'una inglobata nell'altra: il corpo centrale, adibito a residenza signorile, è circondato dalla costruzione destinata alla difesa militare, con al centro il cortile quale elemento di raccordo fra le diverse funzioni. L'apparente irregolarità degli spazi interni e dei percorsi è ricercata dallo stesso Pontelli, con lo scopo di creare un forte senso di disorientamento. Le indagini effettuate durante gli interventi di restauro hanno messo in luce la consistenza del sistema terrapienato con una fodera esterna di muratura in laterizio a due teste; le camere interne, di differenti forme, sono ricavate nel riempimento composto da elementi lapidei

disordinati attraverso pareti in laterizio ad una testa con copertura a volta.

I successivi interventi di restauro modificano solo in minima parte l'impianto quattrocentesco conferito da Baccio Pontelli, cercando di adattare la struttura a nuovi usi (carcere di rigore e in seguito orfanotrofio). Dopo il terremoto del 1897 del VII grado e quello del 30 ottobre 1930 (VIII – IX scala Mercalli) si segnalano danni alle strutture. Nel 1932 la Rocca viene consegnata al Ministero dell'Educazione Nazionale e presa in consegna dalla Soprintendenza ai Monumenti delle Marche di cui è direttore, lo storico dell'arte Carlo Aru (Ministero 1995: pp.19-21).

Dalla documentazione conservata nell'Archivio di Stato di Ancona, al fondo Soprintendenza ai Monumenti è possibile individuare una prima fase di lavori che va dal 1932 al 1956, caratterizzata dall'urgenza di riparare i danni del terremoto; si tratta in prevalenza di lavori di consolidamento e riprese murarie. (ASAn, Soprintendenza ai monumenti per le Marche, B.87, anni 1901-1965). Dalla metà degli anni '50, per circa un decennio, si susseguono interventi a carattere manutentivo. Tra il 1965 e il 1980 (Figg. 8 e 9) gli interventi si configurano, invece, come opere di consolidamento statico e restauro architettonico. (ASBBAAN, Faldoni AN 54-55 "Lavori di Restauro", anni 1950-1962, FF. AN 57-58 "Progetto di consolidamento e restauro della Rocca roveresca di Senigallia", anni 1970-1976).

Dopo il 1980, proseguono i saggi archeologici per mettere in evidenza le preesistenze e le diverse fasi costruttive della Rocca e per consentire una corretta comunicazione dei livelli stratigrafici del monumento, creando le migliori condizioni di fruibilità. (ASBBAAN, FF. 104-106, "Lavori di restauro della Rocca Roveresca", anni 1982-1988; FF.160-170 "Lavori di manutenzione straordinaria", anni 1993-1996).

Gli interventi più recenti sono stati realizzati a partire dal 1985 e si configurano come opere di manutenzione e allestimento, volte al miglioramento dei servizi museali e ad una maggiore comprensione del monumento, attraverso la creazione di percorsi di visita per fare conoscere le stratificazioni storiche del monumento.

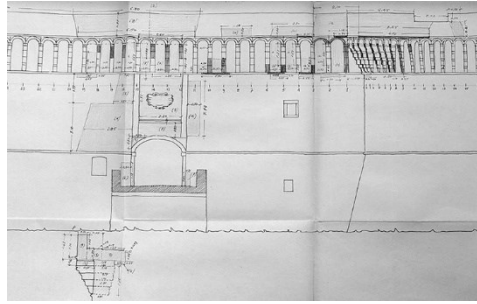


Fig. 8- Riprese murarie nelle cortine laterizie. Lavori degli anni 1965-1980

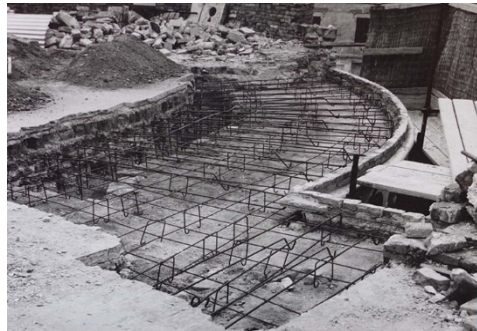


Fig. 9- Interventi di consolidamento statico e restauro architettonico degli anni 1965-1980

3. Il rilievo

Dato l'ambito nel quale è collocata l'esperienza e le competenze coinvolte, gli obiettivi individuati dalle attività di rilevamento sono stati quelli di: (i) realizzare adeguate rappresentazioni dello stato attuale della Rocca; (ii) individuare la permanenza di tracce delle stratificazioni storiche; (iii) costruire una base 3D di dati sulla quale poter effettuare analisi di confronto.

A differenza dell'apparente unitarietà dell'esterno, la Rocca presenta una complessità geomorfologica interna frutto proprio degli interventi fortificatori succedutesi nei secoli. Dopo un approfondito sopralluogo volto a conseguire una preliminare comprensione della conformazione della struttura sia nel suo complesso, sia nel dettaglio di individuate porzioni o specifici ambienti. Sulla scorta di tali osservazioni e di una documentazione grafica di base fornita dalla Soprintendenza è stato possibile: (i) individuare metodologie e

strumentazioni di rilievo più idonee; (ii) pianificare le fasi di acquisizione dati; (iii) definire l'accuratezza (precisione metrica) da adottare nell'acquisizione dei dati.

Date le caratteristiche architettoniche del manufatto si è determinato di eseguire un rilievo strumentale di tipo range-based, ovvero utilizzando la tecnologia laser-scanner. Ciò ha permesso, in tempi ridotti, di rilevare una gran mole di dati digitali in forma 3D ritenuti adeguati a catturare il massimo delle informazioni possibili. In Particolare ci si è avvalsi di due diverse strumentazioni e si è scelto di lavorare adottando un approccio multi-risoluzione. Pertanto, nella fase di acquisizione dei dati sono stati applicati due diversi assetti di scansione (densità di campionamento) in relazione al livello di dettaglio/complessità geometrica delle parti da rilevare e delle distanze di lavoro dalle superfici del manufatto.

Il rilievo delle parti esterne della Rocca (muri a scarpa e torrioni) è stato realizzato con il fine di ottenere una acquisizione utile per rileggere particolarità del paramento murario.

I rilievi degli interni sono stati condotti programmando differenti specifiche acquisizioni. Anzitutto sono stati rilevate tutte le diverse sale (coperte con sistemi voltati) della zona residenziale che si sviluppa su tre livelli sovrapposti nonché tutti gli ambienti posti ai livelli interrati. Sempre relativamente agli interni, sono stati effettuate opportune acquisizioni lungo la scala a doppia rampa che collega in alzato i tre livelli sopradetti con l'intento di stabilirne il corretto reciproco posizionamento altimetrico. Relativamente invece alla scala elicoidale situata nei pressi del torrione nord-est è stato possibile effettuare una sola stazione di scansione in quanto chiusa all'utilizzo per ragioni di sicurezza.

E' stato poi definito di eseguire un rilevamento più dettagliato di alcune individuate altre porzioni della Rocca in quanto riconosciute di particolare rilevanza ai fini degli obiettivi della ricerca e riguardanti, in particolare: l'inglobata torre romana che si sviluppa dal piano interrato al primo livello; il cortile interno nel quale, sul lato sud-est e ad un livello seminterrato, sono presenti

due spazi riconducibili anch'essi ad epoca romana ma altresì è presente una particolare soluzione al primo livello dell'angolo ovest; una intercapedine di camminamento interno posta al primo livello del fronte d'ingresso; il piano delle coperture ove sono visibili alcuni interventi realizzati dopo il 1985; i sottotetti a capriate del volume che emerge in copertura. L'intera campagna di rilevamento ha permesso di acquisire, con un totale di 97 scansioni, un data-set complessivo di 1676 milioni di punti.

La successiva fase di elaborazione dati ha riguardato anzitutto la creazione di un unico dato digitale in forma di "nuvola di punti" (registrazione e unione di tutte le scansioni) da cui sono state ricavate opportune rappresentazioni sia complessive della Rocca (Fig. 10) sia di dettaglio di alcune specifiche parti. Ad esempio sono state elaborate rappresentazioni in doppie sezioni ortogonali delle geometrie di tutti i diversi sistemi voltati dei diversi ambienti posti ai vari livelli. Inoltre, tale fase del lavoro di restituzione ha consentito di verificare e ridefinire: gli spessori di solai e sistemi voltati; le quote altimetriche dei principali livelli ma altresì dei piani di calpestio di altri ambienti secondari; il posizionamento e la forma delle principali nicchie e cavità, delle aperture che si aprono sulla cinta esterna nonché dei vani scavati nei torrioni; l'allineamento o meno delle pareti, lo spessore di maschi murari e muri di spina.

Tuttavia, per rispondere ai fini specifici della ricerca, ovvero poter effettuare quei riscontri individuati negli obiettivi prefissati, è stata sentita quasi immediatamente come indispensabile la necessità di individuare una modalità adeguata di condivisione e visualizzazione agevole dell'intero dato 3D acquisito in forma di nuvola di punti. Tale esigenza ha trovato risposta nell'utilizzo del plug-in di visualizzazione gratuito TruView per Internet Explorer. Tale applicativo permette infatti l'allestimento di una piattaforma di condivisione semplice e intuitiva dell'intero data-set delle nuvole registrate e allineate accessibile sia on-line che off-line da qualsiasi desktop, laptop o tablet abilitato per il Web.

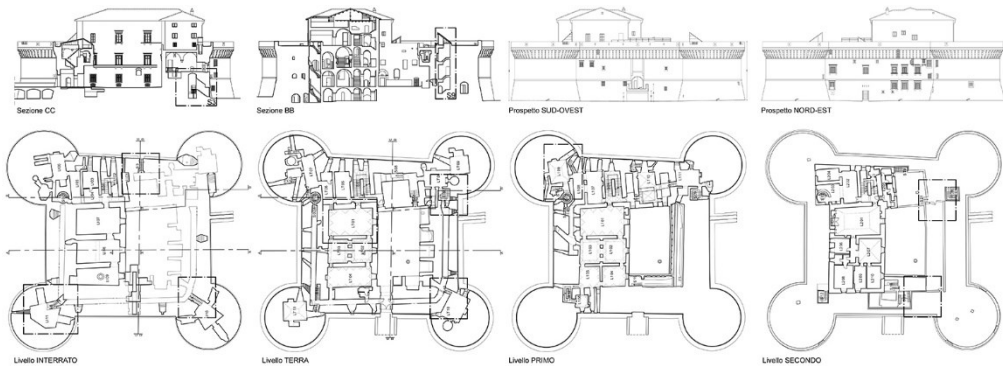


Fig.10- Esempio delle restituzioni dal rilievo LS della Rocca: piante, prospetti e sezioni d'insieme

L'accesso avviene attraverso una Site-map che può essere creata in modo automatico dal software utilizzato per la gestione ed elaborazione delle nuvole di punti potendone impostare l'orientamento della vista ritenuta conveniente (top o prospettica) purché sia tale da comprendere l'intero data-set ovvero ponendo attenzione al fatto che vengono inclusi nell'esportazione solo gli scanworld la cui origine si trova nella finestra attiva. Il risultato che si ottiene è una cartella contenente tutti i file relativi all'archivio desiderato: un file html (che attiva l'accesso all'applicativo), una immagine png (la site-map che costituisce l'interfaccia di navigazione delle nuvole di punti) e una serie di sottocartelle relative agli scanworld con le informazioni metriche. Attraverso tale operazione (automatica) tutte le nuvole di punti che sono state ricomprese nel data-set esportato vengono compresse e trasformate in immagini panoramiche ad alta definizione navigabili a 360°, interrogabili, misurabili e commentabili grazie ad appositi

strumenti del plug-in. Ciò che viene visualizzato attivando l'applicativo è l'immagine della Site-map con tutte le scan-position delle stazioni effettuate contrassegnate da un triangolo giallo e dalla propria denominazione. Queste icone altro non sono che collegamenti ipertestuali nello spazio TruView (Fig. 11).

Infatti, selezionando la scansione desiderata attraverso l'icona triangolare, permettono di accedere all'interfaccia dell'applicativo ovvero di visualizzare esattamente ciò che lo strumento ha acquisito da quella determinata posizione ma altresì la posizioni di altre scansioni limitrofe, sempre individuabili dall'icona gialla triangolare, potendo agevolmente passare dalla visualizzazione dell'una all'altra.

L'applicativo non si limita a permettere l'esplorazione con funzioni di pan e zoom delle immagini delle nuvole di punti ma fornisce altresì un set intuitivo di strumenti che consentono di effettuare analisi di

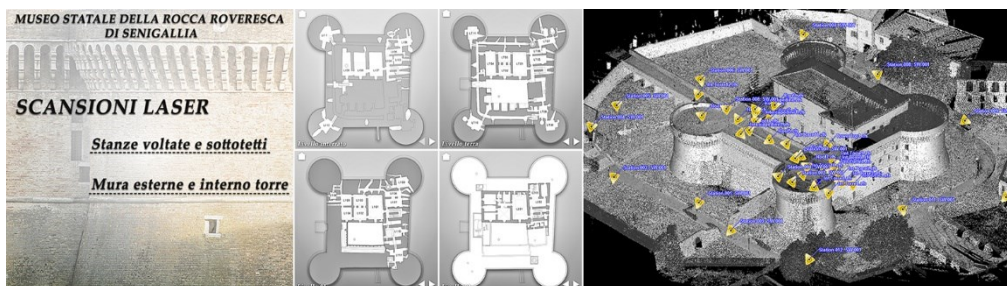


Fig. 11- La piattaforma di condivisione TruView: schermata all'avvio dal file .html; le site-map, in vista ortografica per gli ambienti interni e in vista prospettica per l'insieme, create per navigare il data-set



Fig. 12- Esplorazione delle nuvole 3D da TruView. la torre romana, l'intercapedine con i beccatelli, il cortile, la sala al livello 1: misure di distanze, coordinate di punti, link a documenti e altri scanworld

approfondimento salvabili sotto forma di screenshot. È possibile infatti interrogare/estrarre le coordinate reali tridimensionali di un punto (pixel) oppure selezionare due punti (pixel) e misurarne la distanza il cui risultato appare sull'immagine della nuvola di punti; ma ancora si possono scrivere commenti (mark-up) o creare collegamenti ipertestuali a documenti o applicazioni esterne e infine salvare e condividere tutto quanto analizzato e annotato nella specifica vista (Fig. 12). L'utilizzo di una simile piattaforma, per altro facilmente allestibile con tale plug-in, ha permesso quella importante fase di confronto e analisi in collaborazione attuata usufruendo direttamente dei dati digitali dell'intero data-set 3D di acquisizione.

4. Le ricostruzioni 3D diacroniche

Gli studi condotti hanno prodotto specifiche osservazioni attinenti alla ricostruzione delle trasformazioni della Rocca permettendo di produrre sintetici ma esaustivi modelli 3D relativi alle seguenti sei fasi evolutive:

I Fase: Periodo Romano. Al livello interrato sono visibili le murature in blocchi di pietra dei resti delle fondamenta della torre romana.

II Fase: Basso Medioevo. Intervento riconoscibile consistito nella realizzazione della prima

fortificazione albornoziana in parte eretta sui resti romani. I setti murari di tale fase delimitano all'incirca il cortile interno attuale.

III Fase: Periodo Malatestiano. Ampliamento della fortificazione in conformazione quadrangolare con bastioni rettangolari e cortine laterizie a piombo con beccatelli e merli ghibellini. Dal rilievo è stato possibile individuare la discontinuità con il successivo ampliamento dei Della Rovere.

IV Fase: Sigismondo Malatesta. Aggiunta di una scarpa di rinforzo in pietra arenaria alla cinta muraria visibile nei sotterranei.

V Fase: Giovanni Della Rovere. Progettazione della nuova Rocca in cortine terrapienate e torrioni circolari d'angolo scarpate inglobando la fase Malatestiana.

VI Fase: fine del XV secolo. Realizzazione di un rafforzamento interno al di sopra dell'ingresso principale sul muro difensivo con le arcate del cortile. (Fig. 13).

5. Conclusioni

Il metodo d'indagine proposto ha senz'altro permesso di giungere ad una più completa

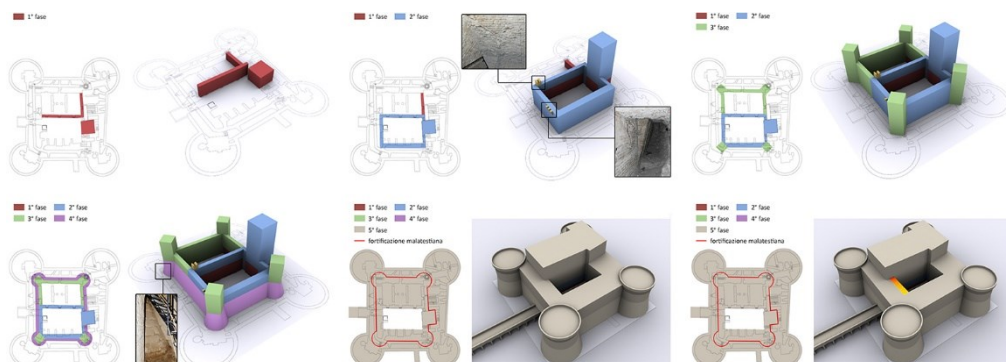


Fig. 13- Le sintetiche modellazioni 3D elaborate per esplicitare le fasi di trasformazioni della Rocca

comprensione delle varie fasi di trasformazione del complesso, a partire da quelle più antiche, definendo le modificazioni e le aggiunte costruttive, mediante evidenze documentarie e rilievi strumentali.

La fase di ricostruzione degli schematici ma al tempo stesso rappresentativi modelli 3D ha

costituito senz'altro quel momento di sintesi e verifica di quanto acquisito sia separatamente che nel confronto dalle discipline coinvolte nello studio tanto da auspicare che la "lettura" delle specificità di questo particolare manufatto possa offrire un utile apporto alla conoscenza delle strutture difensive complesse.

References

- Anselmi, S. (1990) Torrioni, mura, porte e rivellini. Le fortificazioni quattrocentesche di Senigallia. *Quaderni monografici di "Proposte e ricerche"*, 6, 83-97.
- Bonvini Mazzanti, M. (1983) *Giovanni Della Rovere. Un 'principe nuovo' nelle vicende italiane degli ultimi decenni del XV secolo*. Senigallia, Edizioni 2G.
- De Fiore, G. (1963) *Baccio Pontelli architetto fiorentino*. Roma, Edizioni dell'Ateneo.
- De Florentiis, F. (1985) *Architettura fortificata nelle Marche: mura, torri, rocche, castelli*. Cinisello Balsamo (MI), Silvana Editore.
- Mauro, M. (1985) *Castelli Rocche Torri Cinte Fortificate delle Marche*. Istituto Italiano dei Castelli, Ancona.
- Ministero per i beni culturali e ambientali, Soprintendenza per i beni ambientali e architettonici delle Marche (1995) *I Della Rovere e la Rocca di Senigallia tra storia e restauro: guida alla Mostra*. Rimini, grafica Nanni.
- Siena, L. (1746) *Storia della città di Sinigaglia*. Senigallia, Stamperia Calvani.

I sotterranei dei castelli di Otranto e di Gallipoli: dal rilievo laser scanner 3D all'analisi strutturale

Giovanna Muscatello^a, Aurora Quarta^b, Carmine Mitello^c

^aUniversità del Salento, Lecce, Italy, giovannamuscatello@libero.it, ^bUniversità del Salento, Lecce, Italy, aurora.quarta@gmail.com, ^cMusa srl, Giurdignano (LE), Italy, c.mitello@tiscali.it

Abstract

Otranto e Gallipoli, located on the two opposite banks of the Salento Peninsula (Puglia, Italy), have developed over the centuries an interesting and complex defensive structure that is part of the wider system of fortifications in Puglia, created by the Norman-Swabian period to the Angevin and Aragonese period. Currently, are visible the purely fifteenth century phases, but a careful study of the structures, well preserved, allows to identify numerous survivals. Particular attention must be paid to the precious subterranean portions of both castles, whose analysis and survey give back significant data on the construction site and the early construction phases of the architectural complexes, and offer unprecedented insights for the understanding of preliminary projects. With the 3D laser scanner survey, is possible to investigate this particular type of construction, recording construction elements, anomalies, wall discontinuities, additions, subtractions or modifications that become legible and functional to the actual understanding of the factory in its complexity. The undergrounds of the Castle of Otranto, the object of a recent restoration project, have been completely emptied and this has made it possible to carry out a complete architectural survey with the 3D Laser scanner. The restitution of the organic planimetric conformation has allowed, for the first time, to retrace the entire route by relating the underground structures with the structures in high; thus enriching the framework of the knowledge of the system of walkways and internal paths of the fortified city. The analysis of the underground portions of the Castle of Gallipoli is still at an early stage, but the most important part, articulated within the north-western Tower (Torrione della Vedetta), the only one not accessible to users, also has a significant historical value due to the amount of graffiti engraved on the walls. The use of innovative technologies and a targeted study of archival documentation make it possible to integrate and expand the knowledge of fortified structures, in order to elaborate and propose a correct exploitation and use.

Keywords: Architettura militare, Gallipoli, Otranto, Puglia.

Introduzione

La valorizzazione del patrimonio culturale necessita di una mirata documentazione metrica sia in termini di geometria e forma che di peculiarità più propriamente storico-architettoniche. Il seguente studio nasce con l'obiettivo precipuo di analizzare l'articolazione e comprendere lo sviluppo volumetrico dei contesti sotterranei del Castello di Otranto e del Castello di Gallipoli, baluardi della Penisola Salentina.

La parte sotterranea dei castelli risulta essere l'ambiente più interessante per addetti o meno ai lavori. Generalmente non accessibile a tutti, viene considerato dall'immaginario collettivo la porzione ancora racchiusa da un alone di mistero che conserva i segreti della struttura e di chi l'ha frequentata. Inoltre, l'impossibilità di una regolare fruizione e corretta conoscenza, rispetto alla restante parte della struttura, avvalorava l'idea del sotterraneo come un luogo

intimo, intriso di storia e leggenda. Analogo interesse ma con differenti presupposti è dedicato dagli esperti del settore, da chi si occupa nello specifico della storia dell'architettura e dell'evoluzione di tali strutture, adottando un approccio più critico e metodologico ma, soprattutto, un'adeguata attenzione ai sotterranei ed ai livelli inferiori, nel tentativo di poter cogliere aspetti architettonici ancora inviolati o, come spesso avviene, trascurati.

La realizzazione del rilievo plano-altimetrico integrato e georeferenziato dei contesti ipogei, con l'impiego di tecnologie avanzate quali il rilievo laser scanner 3D a colori ad alta definizione (real-based) consente la creazione della nuvola di punti globale e del modello tridimensionale necessario ai fini di una corretta analisi degli aspetti storico-ricostruttivi e dimensionali e finalizzato ad un successivo restauro digitale ragionato delle strutture esistenti e all'identificazioni delle fasi costruttive.

1. Il Castello di Otranto

Il Castello di Otranto occupa una posizione predominante all'interno del panorama delle strutture fortificate salentine, a difesa delle incursioni provenienti dal mare Adriatico. Nella conformazione attuale è risultato di edificazioni, rifacimenti ed ampliamenti che, dopo l'assedio ottomano, interessarono il fortilizio tra la fine del XV e il XVI secolo; modificazioni dettate dal fervente momento storico che investì la città ed, in particolare, legate al perfezionamento delle armi da fuoco che rendeva indispensabile la realizzazione di strutture idonee ad ospitarle. L'impianto del castello, in origine, è stato concepito con una planimetria a forma di quadrilatero con l'inserimento, ai vertici, di quattro torrioni circolari a base troncoconica e toro marcapiano con gola rovescia, distinti nella parte sommitale da eleganti beccatelli ed archetti. Tra la metà e la fine del XVI secolo il castello cambia radicalmente la sua connotazione originaria ed il torrione e la cortina muraria, posti ad E, vennero inglobati da imponenti ed austere costruzioni che si innestarono al

fabbricato esistente; un fronte bastionato costituito da un bastione triangolare ed un puntone pentagonale a punta di diamante proteso verso l'area portuale, a difesa del maniero e della città. Un ampio fossato segue il perimetro difensivo del castello, al quale oggi si accede, da NO, attraverso un ponte costituito da elementi lapidei che, probabilmente, sostituì un antico ponte levatoio.



Fig. 1- Otranto. Vista zenitale del castello (Earth Google)

Le strutture in elevato narrano la storia dell'edificio, ma l'analisi dei camminamenti sotterranei, articolati all'interno del castello, svela, in maniera analitica, la stratificazione delle fasi costruttive del fortilizio, sin dall'impianto originario fondato sul banco calcarenitico.

1.2 I sotterranei: il recupero, l'analisi e il rilievo laser scanner 3D

Grazie ai recenti lavori di restauro e valorizzazione del monumento, quasi tutte le gallerie e gli ambienti sotterranei sono stati sgombrati dal materiale di accumulo, costituito da terra e pietrame di varia pezzatura, che aveva occluso e reso impraticabile l'accesso. Dalla fine del XIX secolo questi ambienti furono usati come luogo di deposito di materiali provenienti dalle demolizioni degli edifici presenti nel centro storico. A seguito del capillare e non invasivo intervento di recupero, che non ha alterato lo stato dei luoghi, individuando l'originario piano di frequentazione, si può apprezzare pienamente

l'effettiva estensione e lo sviluppo dei percorsi nascosti. Si tratta di camminamenti che definiscono, in parte, il primo ordine casamattato, e raccontano le modifiche, gli ampliamenti ed i cambi d'opera apportati al castello nel corso dei decenni; opere che lo potenziarono al fine di renderlo impenetrabile. Le gallerie sotterranee sono strutture in "negativo" e di origine antropica, basse e scavate nella roccia; presentano ancora i segni di lavorazione sulle pareti, come quelli del piccone e della "mannara"; collegano i quattro torrioni, il maestoso puntone pentagonale e mettono in relazione la parte sotterranea con i piani superiori, dove si distribuiscono i vari ambienti che si affacciano nella piazza d'armi. I camminamenti sono intervallati da alcuni elementi funzionali come pozzi e sili, alcuni dei quali di origine medievale, tagliati e riadattati per rispondere alle esigenze costruttive. Attraverso il rilievo e l'analisi della struttura, si individuano chiaramente le prime fasi; lo sfruttamento del banco roccioso calcarenitico, la modifica di alcune cavità preesistenti alla costruzione del maniero, riconducibili al periodo medievale ed appartenenti all'insediamento rupestre che ha fortemente contrassegnato quest'area, le cui testimonianze sono ancora visibili nel fossato. L'identificazione della fase di fine XV secolo, con le murature in pietrame di varia pezzatura, terra rossa e bolo, si osserva nelle voltine e nelle murature che si innestano al banco tufaceo dove creano nuovi ampliamenti alla struttura. Il percorso sotterraneo, come chiarisce il rilievo effettuato, è intervallato dalle postazioni delle armi da fuoco, progettate ed inserite secondo una logica militare precisa, con le archibugiere a foro tondo (fine XV secolo) e le successive bocche di fuoco per il posizionamento delle bombarde (XVI secolo), le feritoie e gli sfiatatoi, posti in alto ed in posizione obliqua, per lo sfogo dei fumi. Ai fini della conoscenza e della valorizzazione dei sotterranei è stato necessario rilevare metricamente la struttura per comprenderne gli aspetti dimensionali e valutare il rapporto con le strutture in elevato. Il rilievo, considerata la complessità della struttura, è stato eseguito con un laser scanner 3D ad alta

definizione che ha consentito la registrazione dei vari elementi architettonici e la raccolta dei dati riguardanti la geometria degli ambienti; per coprire l'intero percorso sono state effettuate più di 100 scansioni, compatibili con le dimensioni delle singole forme geometriche ed effettuate da diversi punti di vista al fine da evitare zone d'ombra caratterizzate da assenza di dati. Contestualmente è stata effettuata un'analisi materica e, oltre alle informazioni geometriche, sono state acquisite anche quelle relative al colore e alla finitura delle superfici. Dopo l'allineamento delle singole nuvole di punti derivanti da ogni scansione, è stata creata una nuvola di punti globale che ha fornito il modello digitale tridimensionale dei sotterranei, indagabile e esplorabile anche da remoto.



Fig. 2- Sotterranei. Archibugiere a foro tondo



Fig. 3- Sotterranei. Fasi di rilievo eseguito nelle cavità rocciose ipogee con laser scanner 3D

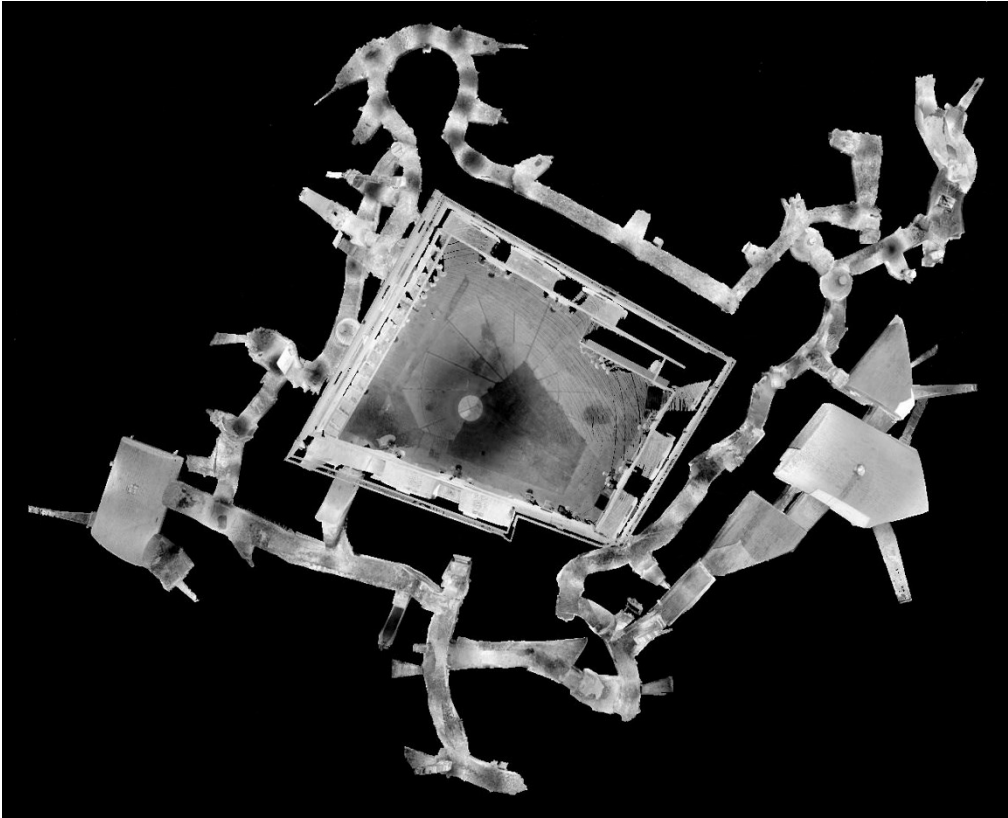


Fig. 4-Castello di Otranto. Rilievo laser scanner 3D. Vista dall'alto del modello tridimensionale elaborato dei sotterranei e della piazza d'armi. In evidenza l'articolato sviluppo dei camminamenti che collegavano i quattro torrioni e il puntone pentagonale (Mitello & Muscatello, 2018)

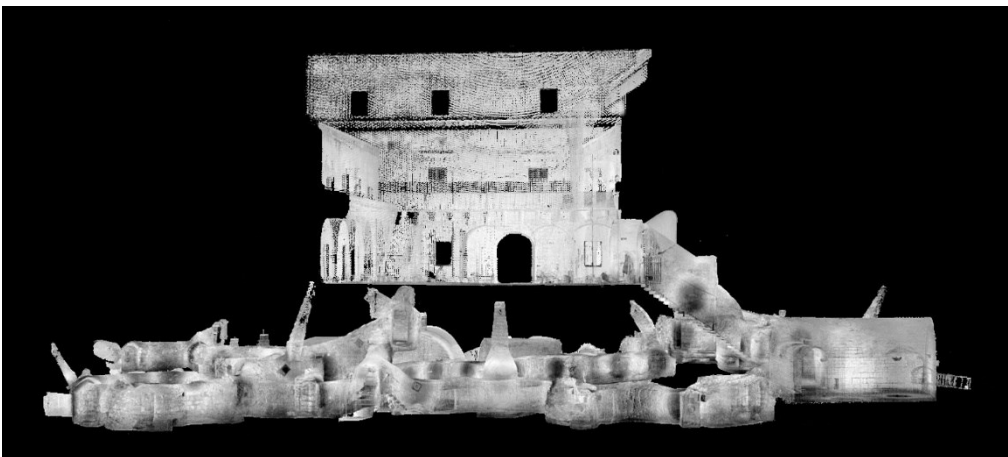


Fig. 5-Vista laterale della nuvola di punti globale elaborata. In evidenza la relazione tra la quota della piazza d'armi ed i percorsi sotterranei del primo ordine casamattato (Mitello & Muscatello, 2018)

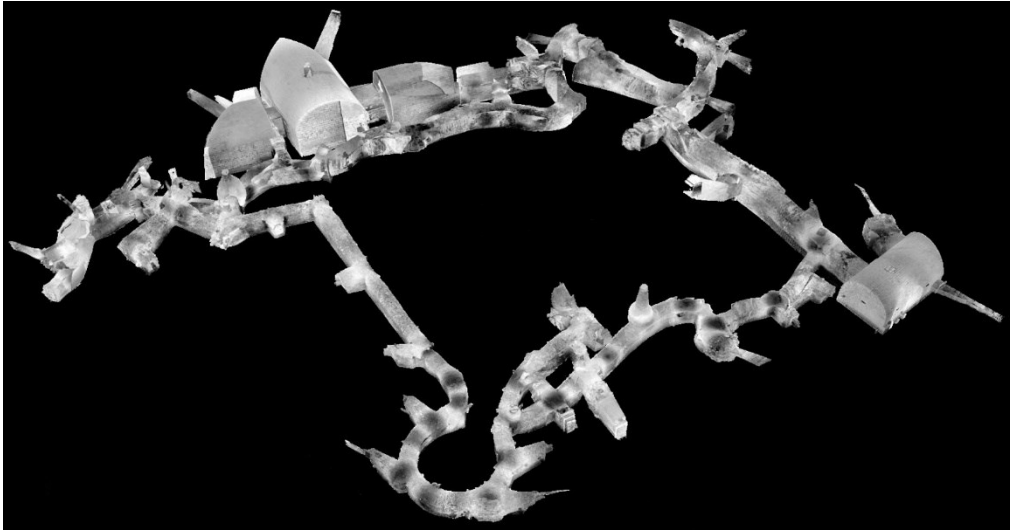


Fig. 6- Castello di Otranto. Vista assonometrica dell'intero percorso dei sotterranei. Il rilievo parametrico con laser scanner 3D ha permesso di registrare la geometria delle forme, le anomalie e le modifiche strutturali (Mitello & Muscatello, 2018)

2. Il Castello di Gallipoli

Il castello di Gallipoli è parte fondamentale della fortificazione gallipolina assieme ai 12 capisaldi della cinta muraria (di cui sopravvivono 8 torrioni); come molti altri castelli in Terra d'Otranto, ha una pianta quadrilatera sui cui quattro spigoli si inseriscono le tre torri, una poligonale e di maggiori dimensioni e due circolari (il torrione di SO è crollato nel XVIII secolo) Sul lato orientale è affiancato dal Rivellino.

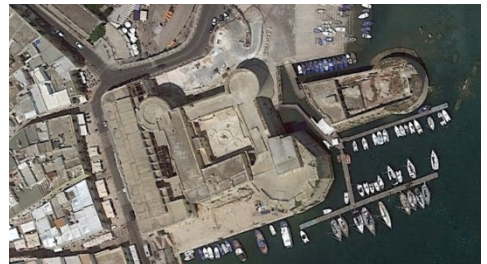


Fig. 8-Veduta zenitale del castello (Earth Google)

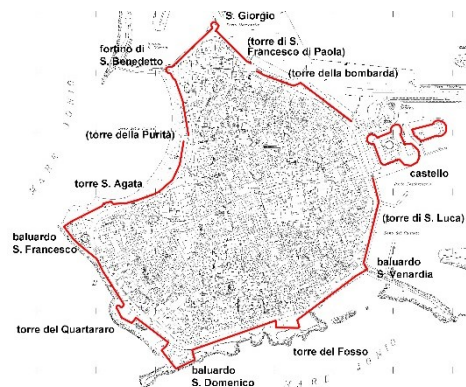


Fig. 7-Sistema difensivo di Gallipoli (Quarta, 2017)

La sua posizione permetteva la difesa dell'antico porto ubicato nel "Mar Piccolo o del Canneto" ma, soprattutto, della città dalle incursioni provenienti dal mare e dall'entroterra. I torrioni sono estremamente sporgenti caratterizzati da una muratura scarpata nella porzione inferiore, un coronamento di archetti e beccatelli in quella superiore, mentre nel complesso sono tutt'ora visibili le numerose bocche di fuoco. L'accesso, ubicato presso la cortina occidentale, si raggiungeva superando un ponte mobile sul fossato, per poi giungere presso un ingresso del tipo *a baionetta* tipico delle strutture cinquecentesche ed ottimo sistema di difesa; dalla sala di accesso si arriva alla piazza

d'armi sulla quale si affacciano i diversi vani e le scale che conducono ai livelli intermedi e superiori profondamente rimaneggiati durante gli ultimi due secoli: nel piano terra sono ancora evidenti le tracce dell'antica cappella dedicata a S. Maria del Castello, anch'essa modificata nelle ultime fasi di utilizzo della struttura.

2.1 Il Torrione della Vedetta

Il Torrione della Vedetta è ubicato sullo spigolo nord-occidentale del quadrilatero del castello: non è possibile avere una visione complessiva di esso poiché è in parte inglobato nell'edificio dell'ex-Mercato Pubblico.

Ha una base circolare con un diametro di 20 m alla quale segue un primo toro, una scarpata di circa 7 m, un secondo toro marcapiano da cui si prosegue verticalmente per circa 4 m sino al coronamento di archetti ciechi e beccatelli che sorregge un tamburo di 5 m di altezza massiccio e sporgente; sull'orlo inoltre, vi è la garitta di vedetta in direzione della città. L'interno è raggiungibile dalle terrazze del castello, dove vi è un accesso dapprima ad un vano rettangolare che introduce all'interno del torrione, caratterizzato da una sala con volta a cupola.

Questa, ingloba uno spigolo dell'edificio, costituito da due murature verticali attualmente intonacate; dal livello superiore si accede al livello intermedio fino a giungere al livello 0 (livello di ingresso al castello): qui è visibile una aula con mezza copertura a cupola e diverse feritoie occluse. Proseguendo la discesa, si giunge al livello inferiore in cui compaiono numerosi graffiti sull'intonaco delle pareti. I soggetti sono prevalentemente imbarcazioni anche di grandi dimensioni, oltre ad iscrizioni, cerchi con tacche lungo la circonferenza (forse dei "conteggi"); compare, inoltre, il gioco del "tris", un profilo umano con copricapo, una mano ed una croce con estremità svasate (confrontabile con l'iconografia templare e successivamente teutonica, quest'ultima dalle fonti citata in merito alla chiesa di S. Leonardo della Marina di Gallipoli).



Fig. 9-Castello di Gallipoli. Torrione della Vedetta



Fig. 10- Graffito raffigurante imbarcazione a vela con bombarde nell'atto di sparare

Il rilievo parametrico ad alta definizione e a colori, con laser scanner 3D, è stato eseguito nel livello più basso ed ha messo in risalto una tecnica costruttiva raffinata, con un percorso che, articolandosi all'interno della torre, rispecchia una forma geometrica ben progettata, in cui si inseriscono le varie bocche di fuoco.



Fig. 11- Castello di Gallipoli. Torre della Vedetta, livello inferiore. Vista dall'alto del rilievo laser scanner 3D a colori delle postazioni di difesa e dei corridoi voltati (Mitello & Muscatello, 2018)

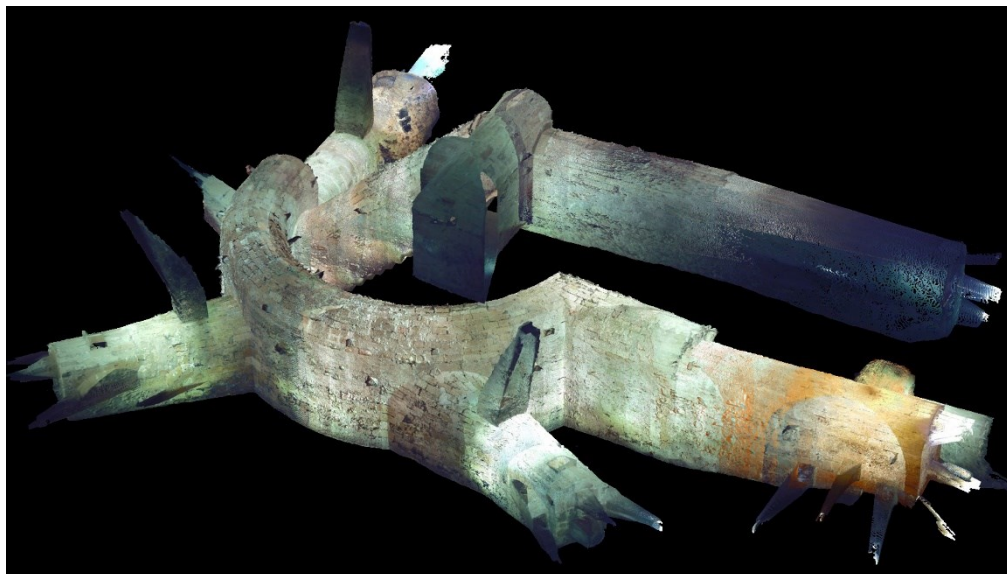


Fig. 12- Torre della Vedetta, livello inferiore. Vista assonometrica del modello tridimensionale elaborato. In evidenza la tessitura muraria e l'articolazione dei vari vani (Mitello & Muscatello, 2018)

Conclusioni

L'impiego della tecnologia innovativa laser scanner 3D ha offerto, quale esito del processo di conoscenza degli ambienti sotterranei, un modello tridimensionale che ha riproposto la realtà rilevata con un pregevole livello di dettaglio e completezza, e dal quale è possibile identificare le fasi storiche, in relazione alle tecniche ed ai materiali costruttivi. L'elaborazione di un tour virtuale all'interno del rilievo parametrico consente di ripercorrere il suggestivo ed articolato percorso e comprendere integralmente gli ambienti sotterranei, oggetto

dello studio. Il vantaggio di usare le possibilità offerte dalle moderne tecnologie informatiche per l'acquisizione di conoscenze specifiche e per la divulgazione dei risultati è una modalità di intervento ben collaudata che ha offerto esiti ottimali, e consente la fruizione pubblica virtuale di un contesto non facilmente accessibile.

Note

Il rilievo con laser scanner 3D e le elaborazioni tridimensionali sono stati realizzati da Carmine Mitello e Giovanna Muscatello. Le immagini presenti nel testo sono di proprietà degli autori.

References

- AA.VV. (2015) *Il castello di Corigliano d'Otranto. Archeologia & Architettura*. Lecce, Edizioni Esperidi.
- Bacile di Castiglione, G. (1915) *Il castello di Gallipoli. Rassegna Tecnica Pugliese*, 5. Bari.
- Brunetti, O. & Galeota, M. (2006) *A difesa dell'impero. Pratica architettonica e dibattito teorico nel Vicereame di Napoli nel Cinquecento*. Galatina, Congedo.
- Cariddi, P. (2014) *Otranto intra moenia, dagli Aragonesi ad oggi*. Monteroni di Lecce (Le), Ed. Esperidi.
- De Vita, R. (1984) *Castelli, torri ed opere fortificate di Puglia*. Bari, Adda Editore.
- Quarta, A. (2015) *Il castello di Gallipoli: analisi storica e architettonica*. [Tesi di Specializzazione] Università del Salento, Scuola di Specializzazione in beni archeologici.

Rilievo tridimensionale del palazzo fortificato di Entella

Rossana Netti^a

^aPolitecnico di Torino, Torino, Italy, rossana.netti@polito.it

Abstract

Entella is a city of ancient Sicily, whose ruins rise on the summit plateau of the homonymous Rocca. The typological complexity and the architectural and volumetric articulation of the imposing structure of the medieval castle - one among the most important testimonies found in the intramural area of the Rocca, definable from comparison to different scales (territorial, urban, architectural and detail) - have oriented this research towards a synergistic integration of different methodologies of survey: with 3D laser scanner, to obtain a three-dimensional metric model; with GPS, for the recording of scans and the definition of a topographic framework; with direct survey, for the verifications of parts and components. The main objective of this complex operation was to obtain a first and complete three-dimensional relief of the archaeological evidence belonging to the fortified palace, whose only knowledge was entrusted exclusively to two-dimensional planimetric representations (with a low scale of detail) and to partial sections obtained returning the data received from various manual survey campaigns.

Keywords: testimonianza archeologica, rilievo digitale, laser scanner, modello tridimensionale, Entella

1. Introduzione

Pur non raggiungendo una quota particolarmente elevata (altezza massima circa 557 metri s.l.m.) la Rocca di Entella si presenta da S come un'imponente roccaforte naturale isolata dalle colline circostanti (Fig. 1). Il pianoro sommitale, leggermente ondulato, è limitato sui lati E, S e O da pareti rocciose a picco, mentre sul lato N si incanala più dolcemente ad imbuto, ai due lati di un contrafforte roccioso centrale, determinando due vie di accesso naturali al sito dalla valle del Belice.

La ricerca storico-archeologica su Entella inizia nel Cinquecento e prosegue lentamente nel tempo ad opera di numerosi studiosi, fino ad arrivare agli anni Ottanta, in cui si è avuta una ripresa di interesse del sito ad opera di Giuseppe Nenci, direttore del Laboratorio di Topografia Storico-Archeologica del Mondo Antico della Scuola Normale Superiore di Pisa che, in accordo con la Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali di Palermo, ha avviato un organico

programma di scavi e di ricerca per arginare l'attività illegale dei tombaroli. Le esplorazioni, avvenute attraverso saggi di scavo, fotografie aeree e prospezioni geomagnetiche, hanno chiarito le linee generali della topografia della città: è stato individuato il percorso della cinta muraria, la presenza di edifici pubblici sul vallone orientale della Rocca e di altri edifici nel pianoro sommitale e in aree subacropoliche, fronti di cava, un'area di culto tesmoforico sulle pendici N, un castello arabo-normanno, strutture murarie emergenti sul Pizzo della Regina e per finire tre necropoli (Fig. 2).

"Così Entella da 'grande dimenticata fra le città elime', come la definì Nenci tratteggiandone la storia degli studi nell'enfasi delle fervide iniziative promosse a favore della sua Rocca, può considerarsi oggi", dopo la scomparsa di colui che per primo ne ha promosso l'indagine sistematica, «un fulcro di continue ricerche e di rinnovato interesse per l'intera area elima» (De Cesare, 2001).



Fig. 1- La Rocca di Entella vista da Sud (foto di Rossana Netti, 2011)

Gli estremi cronologici entro cui si inquadra la lunga vita dell'insediamento sulla Rocca sono dalla fine del Neolitico alla sconfitta definitiva della resistenza araba da parte di Federico II nel 1246, cui seguì il definitivo abbandono della città. All'interno di questa cornice, gli edifici e i frammenti riportati alla luce nel corso delle indagini archeologiche testimoniano alcune delle fasi più significative della vita della città (Michelini, 2003: p. 933).

2. Caratteristiche tecniche e materiche delle strutture

Le fasi che - allo stato attuale - risultano aver lasciato maggiori tracce nell'area intramuranea sono quella tardoarcaica e della prima età classica, quella protoellenistica e quella medievale-sveva. A quest'ultima fase appartiene il palazzo fortificato (SAS 1/2), macroscopica testimonianza dell'ultimo periodo di vita della città (Fig. 2).

Le indagini archeologiche condotte dalla Scuola Normale Superiore di Pisa hanno dunque messo in luce un insieme di strutture murarie e di edifici appartenenti a diverse fasi insediative, dai quali è stato possibile reperire numerose informazioni relative ai materiali e alle tecniche costruttive utilizzati nel corso dei secoli.

Secondo quanto riportato dal geologo Ignazio Gennusa, che si è occupato di redigere un attento e puntuale rilievo geologico della Rocca e una

campionatura dei materiali lapidei utilizzati nelle strutture, lo studio dell'attività umana non può prescindere dalla conoscenza dell'ambiente naturale in cui essa si svolge, in quanto intimamente legata all'utilizzo delle risorse del

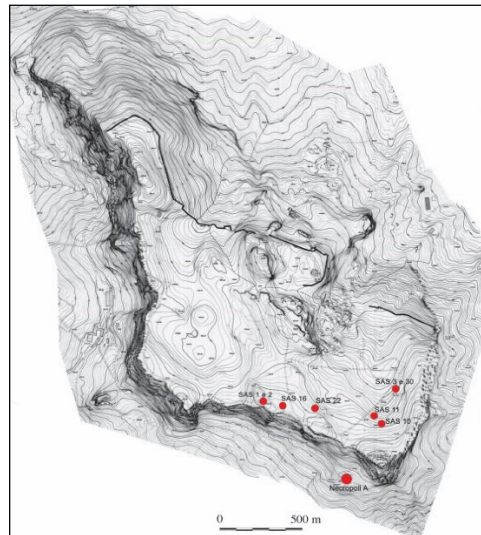


Fig. 2- Carta della Rocca di Entella con indicazione dei saggi che hanno restituito evidenze archeologiche più consistenti. La linea continua sui versanti N/NO e N/NE evidenzia il percorso della cinta muraria. Immagine tratta da: *Quarte Giornate Internazionali di Studi sull'area elima*. (2003) 1-4 dicembre 2000 (Erice). Pisa, Tav. CLXIV

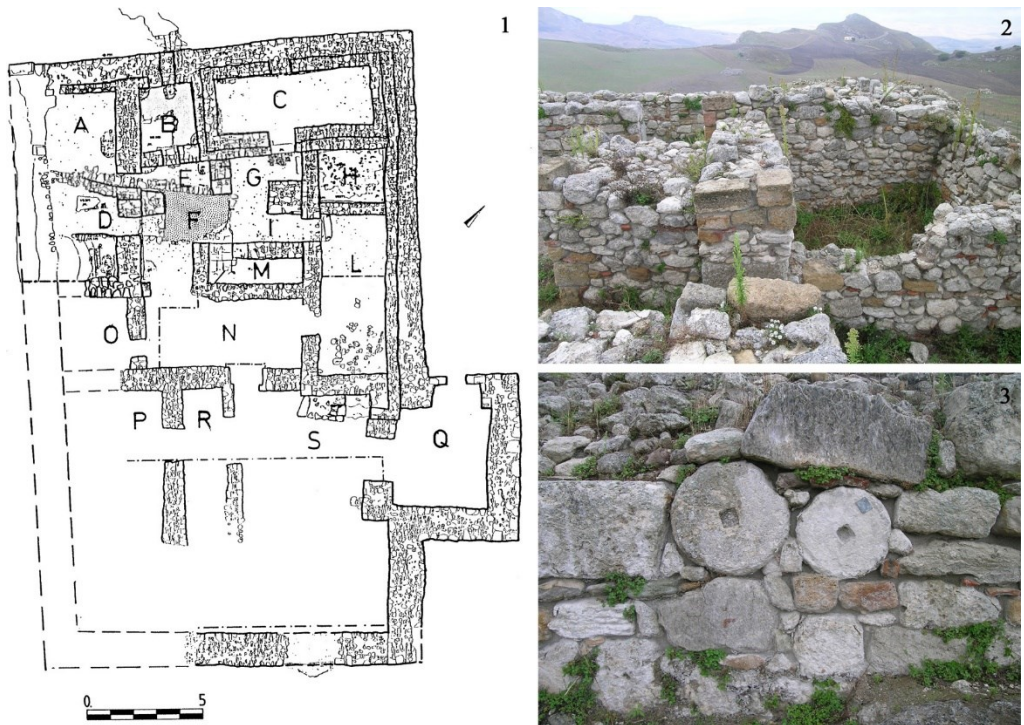


Fig. 3- **1**: Rocca di Entella, palazzo fortificato, planimetria. Immagine tratta da *Giornate Internazionali di Studi sull'area elima* (1992) 19-22 settembre 1991, Gibellina. Pisa-Gibellina. **2-3**: Composizione materica dei muri appartenenti all'edificio medievale (foto di Rossana Netti, 2011)

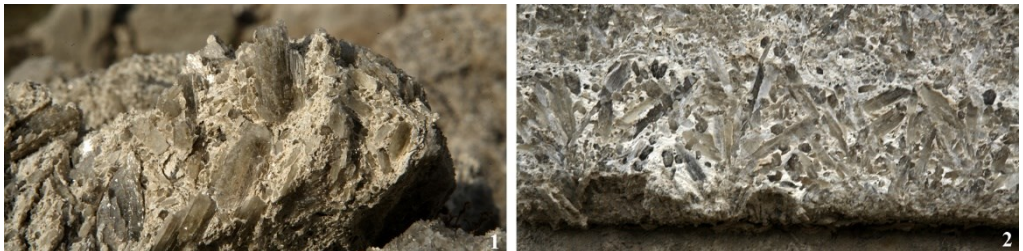


Fig. 4 - Rocca di Entella, **1**: blocco costituito da gessi selenitici stratificati, formati da cristalli di gesso geminati a coda di rondine, separati da sottili lamine gessarenitiche e carbonatiche; **2**: affioramento di gessi aciculati, costituiti da aggregati di piccoli cristalli di gesso aghiformi, disposti in posizione orizzontale o leggermente inclinata rispetto ai piani di strato e intercalati a lamine ondulate carbonatico-gessose (foto di Marco Roggero, 2011)

territorio, come la potenzialità di sfruttamento dei terreni per uso agricolo, le risorse idriche o la possibilità di reperimento delle risorse litiche. I dati presentati dal geologo Gennusa in merito all'edificio medievale, chiariscono la composizione materica e la distribuzione metrica dei blocchi litici all'interno dei muri (Fig. 3).

L'edificio presenta una struttura articolata in un insieme di ambienti, i cui resti dell'alzato murario raggiungono in alcuni punti un'altezza di circa un metro e mezzo; i muri hanno uno spessore compreso tra i 60 centimetri e 1 metro e sono costituiti da un doppio paramento di blocchi, in genere appena sbazzati, talvolta ben squadri,

regolarizzati e livellati da elementi di piccola pezzatura e da frammenti di tegole, mattoni e coppi. Negli angoli sono utilizzati grossi blocchi squadrati, quasi certamente di reimpiego. I paramenti all'interno sono riempiti con elementi litici in genere non lavorati e di piccola taglia, i quali risultano annegati nel legante. Le percentuali dei materiali da costruzione rilevati risultano essere: gessi 38% (Fig. 4); calcari 26%; arenarie 11%; laterizi 3%; legante 22%. Questa puntuale e attenta analisi dei materiali lapidei impiegati nelle strutture rinvenute sulla Rocca ha evidenziato che il loro utilizzo non è continuo nel tempo, ma è distinto per fasi cronologiche: in età classica ed ellenistica è stato utilizzato esclusivamente il gesso, estratto negli affioramenti *in situ*, nel periodo medievale, invece, si è fatto largo uso di materiali polilitici (calcari e arenarie), reperiti in aree limitrofe alla Rocca. Nelle costruzioni di questa fase, il gesso utilizzato proviene in prevalenza dal riutilizzo di strutture antiche.

3. Il sistema del costruito: ipotesi restituitiva

Il palazzo fortificato (SAS 2) (Figg. 5-6) presenta una struttura rettangolare, orientata NO-SE, il cui lato prospiciente il precipizio perimetrale della Rocca si conserva solo in minima parte. Sul lato NE sporge dal perimetro dell'edificio una torre quadrangolare (ambiente Q), con l'unico accesso individuato.

Per quanto riguarda la distribuzione degli spazi interni (Fig. 5), gli ambienti si dispongono intorno ad un cortile (ambiente F), con acciottolato e canaletta per convogliare le acque piovane. Sempre dal cortile F si accede alle scale (ambiente M) in gradini di tufo accuratamente sagomati. All'interno di questo primo gruppo di ambienti è stato individuato un bagno riscaldato a vapore o *hammam* (ambiente B): presenta un pavimento in coccio pesto poggiante su pietre rozzamente appiattite, a loro volta poste su pietre squadrate rette da *suspensurae* in blocchi di tufo.

Ben poco si conosce dell'alzato: le scale nell'ambiente M individuano almeno un piano superiore, reso possibile anche dallo spessore dei muri; si suppone che la copertura fosse a volta in pietra e il pavimento dei piani superiori in coccio pesto (ritrovato in frammenti negli strati di crollo). Sulla base di alcuni ritrovamenti archeologici si

può affermare che l'edificio sia stato abbandonato con la fine di Entella, mentre per quanto riguarda le fasi precedenti si può ipotizzare che tra la fine dell'XI e la prima metà del XII secolo siano sorte piccole abitazioni ad un solo piano con un muro di cinta (Fig. 7a); alla seconda metà del XII secolo risalirebbe la costruzione di una possente struttura fortificata che ingloba il precedente muro di cinta, con torre di accesso (fig. 7b); tra la fine del XII e il primo quarto del XIII secolo il fortilizio subirebbe una trasformazione, diventando un palazzo signorile (Fig. 7c).

Gli studi effettuati da Alessandro Corretti, archeologo della SNS di Pisa, per ricondurre alcuni aspetti architettonici e funzionali del palazzo a tipologie già note, hanno evidenziato possibili comparazioni cronologiche, ma soprattutto confronti plausibili per vicinanza territoriale. Edifici fortificati a pianta rettangolare, i cosiddetti "dongioni", non mancano nella Sicilia normanna: i riferimenti più evidenti testimonierebbero un diretto contatto con la Francia centro-settentrionale e con l'Inghilterra. Un altro richiamo ai dongioni è possibile anche tenendo conto della posizione dominante rispetto all'abitato e della collocazione del palazzo su di un lieve rialzo. Esistono tuttavia varie differenze importanti, tra cui la presenza, nel palazzo, di almeno un cortile interno (ambiente F), assente in tutti i più noti dongioni normanni della Sicilia o della Francia.

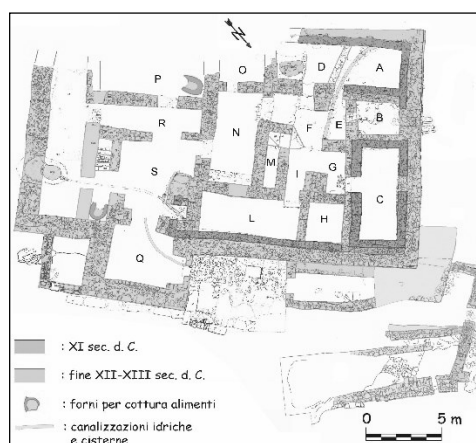


Fig. 5 - Rocca di Entella, il palazzo fortificato. Pianta di fine scavo con periodizzazione (elaborazione grafica di C. Cassanelli, 1995)



Fig. 6- Rocca di Entella, area del palazzo fortificato medievale (SAS 1/2). Viste da pallone, 2001. Immagini tratte dal sito <http://lsa.sns.it>

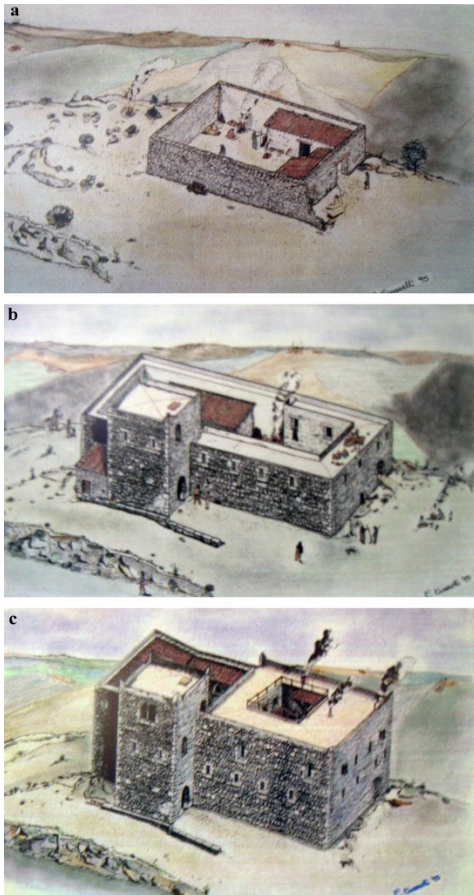


Fig. 7- Ricostruzione di alcune fasi edilizie del palazzo fortificato. Le immagini sono riprodotte su uno dei pannelli esplicativi presenti nell'Antiquarium Comunale "Giuseppe Nenci" di Contessa Entellina (disegni di C. Cassanelli, 1995)

La presenza di un cortile aperto implica anche una ripartizione degli spazi interni centripeta e non lineare, quindi totalmente diversa rispetto ai modelli sopra citati: il vero dongione normanno infatti presenta una suddivisione in due o tre grandi spazi paralleli, separati da muri mediani che servono di appoggio per le volte o i tavolati dei piani superiori (Corretti, 1989, 2011).

In sintesi si può, dunque, affermare che il palazzo fortificato di Entella, sorto nel XII secolo, richiami nell'aspetto esterno i dongioni rettangolari della Francia, dell'Inghilterra e della Sicilia normanna, differenziandosene decisamente per la ripartizione degli spazi interni e per la concezione della parte abitativa (ispirata invece a modelli del mondo islamico). Dal punto di vista difensivo, invece, i costruttori si saranno avvalsi degli accorgimenti maturati in Terrasanta dal contatto con le esperienze militari islamiche e bizantine.

4. Rilievo tridimensionale con laser scanner georeferito con GPS

La complessità tipologica e l'articolazione architettonica e volumetrica di questo sito, definibile dal confronto a scala territoriale, urbana, architettonica e di dettaglio, ha indirizzato la ricerca verso un'integrazione sinergica di diversi metodi di rilievo: con laser scanner 3D, per ottenere un modello tridimensionale metrico; topografico e GPS, per la registrazione delle diverse scansioni e per la definizione di una rete di inquadramento complessiva; fotografico e diretto, applicato nelle zone non accessibili e per le verifiche di parti e componenti. Il fine del processo conoscitivo del sito

lega necessariamente le due fasi che lo compongono, quella del rilievo e quella della rappresentazione. Il singolo dato di un rilievo, visto come semplice elemento quantitativo all'interno della maglia dei punti acquisiti con lo strumento, va interpretato qualitativamente per permettere una comprensibile descrizione del reale. Questo processo - che in ambito archeologico è ancor più complesso e faticoso a causa della non facile lettura delle superfici - dopo varie fasi di analisi necessita di una preventiva determinazione dei piani di riferimento utili al rilievo per poter raggiungere, in fase di rappresentazione, una corretta descrizione qualitativa. La fase rappresentativa è dotata di una valenza sintetica, estrattiva, che rende il rilievo-disegno un'operazione progettuale vera e propria, con implicazioni di tipo critico-conoscitivo, per ottenere un'accettabile grado di precisione geometrica, ma anche e soprattutto di rappresentazione concettuale. L'iter di elaborazione dei dati si sviluppa dunque in due fasi: quella di estrazione di coordinate, linee o superfici dalla banca dati 3D, per ottenere una sintesi descrittiva di ciò che si vuole rilevare, e quella successiva di simulazione delle visualizzazioni canoniche quali piante, sezioni e prospetti.

Prima di iniziare il processo di scansione del palazzo fortificato di Entella è stata effettuata una ricognizione del sito, per definire esattamente i punti di stazione (fig. 8), evitando così lo spreco di tempo nell'acquisizione di un numero troppo elevato e ridondante di dati, o al contrario per non procedere in maniera troppo speditiva, causando la perdita di informazioni importanti. Tenendo conto della tipologia di laser scanner in dotazione (FARO CAM2 Laser Scanner Focus^{3D}) (fig. 9) e delle sue fondamentali caratteristiche, è stato utile considerare alcuni fattori importanti ai fini del rilievo: innanzitutto le dimensioni delle aree da misurare (per stabilire le parti in sovrapposizione di ciascuna scansione); la geometria delle strutture (per valutare le zone di discontinuità e quelle piane); le zone d'ombra (quelle aree in cui il raggio laser non può giungere a causa di un'ostruzione); per concludere, l'ambiente nel quale si trova l'oggetto delle scansioni.

Data la rilevante estensione dell'area (al palazzo è infatti annesso un edificio inferiore – SAS1 – che è stato considerato nel progetto di rilevamento) e la

particolare geometria delle strutture, non è stato possibile evitare la presenza di alcune zone d'ombra. Sarebbe stato necessario, a tal fine, eseguire molte più scansioni e questo avrebbe determinato non solo un maggior dispendio di tempo nell'acquisizione dei dati, ma soprattutto un numero di sovrapposizioni troppo elevato, con il conseguente aumento della percentuale di errore nelle successive fasi di unione.



Fig. 8- Rocca di Entella, area del palazzo fortificato e dell'edificio inferiore. In rosso la localizzazione dei 18 punti di scansione



Fig. 9- Rocca di Entella, area del palazzo fortificato vista da S/E. Campagna di rilevamento con laser scanner (foto di Rossana Netti, 2011)

È stato inoltre effettuato un dettagliato rilievo fotografico delle aree interessate ed è stata eseguita la verifica dei rilievi manuali e la rielaborazione della catalogazione riguardante i frammenti architettonici appartenenti al monumento, alcuni rimasti *in situ*, altri conservati nell'Antiquarium Comunale "Giuseppe Nenci" di Contessa Entellina, altri ancora depositati nel magazzino gestito dalla SNS di Pisa, dove sono conservati i numerosissimi reperti recuperati durante le campagne di scavo iniziate nel 1985.



Fig. 10- Rocca di Entella, Pizzo della Regina. Rilievo con GPS cartografico (foto di Rossana Netti, 2011).

Per georeferenziare le aree indagate è stato eseguito un rilievo con GPS cartografico (modello GMS-2/PRO) dei limiti delle maglie di acquisizione della prospezione superficiale, senza trascurare i vari livelli che definiscono l'andamento delle strutture. Il rilievo delle quote ha interessato anche il punto più alto della Rocca (556,75 metri s.l.m.), che si trova sul Pizzo della Regina (fig. 10). Questo ha consentito di georeferenziare in un unico sistema di riferimento tutti i dati raccolti con la possibilità di mettere in mappa i risultati.

4.1 Le fasi di modellazione tridimensionale

Per elaborare i dati rilevati sul campo, si è deciso di utilizzare il *software 3DReshaper Application* (Fig. 11), che permette la gestione di nuvole di punti molto grandi, con la possibilità di ridurle attraverso algoritmi determinabili attraverso scelte non automatiche, ma definite volta per volta dall'operatore. Non avendo utilizzato *target* durante le fasi di scansione, l'allineamento è stato effettuato mediante il riconoscimento di punti omologhi (Figg. 12-13). L'operazione di modellazione vera e propria è stata il passaggio successivo, con la trasformazione della nuvola di punti in una superficie continua, tramite la generazione delle *mesh* (nel caso di oggetti complessi caratterizzati da molte discontinuità, come nel caso del palazzo fortificato di Entella, ottenere un modello corretto richiede tempi di elaborazione molto lunghi e un notevole intervento da parte dell'operatore). Le *mesh* ottenute sono state successivamente unite, per poi procedere con la fase finale di estrapolazione di piante, sezioni e prospetti, esportabili in formati compatibili con ambiente CAD (figg. 14-15).

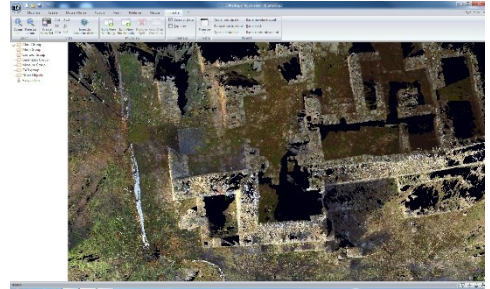


Fig. 11- Interfaccia grafica del *software 3DReshaper Application*

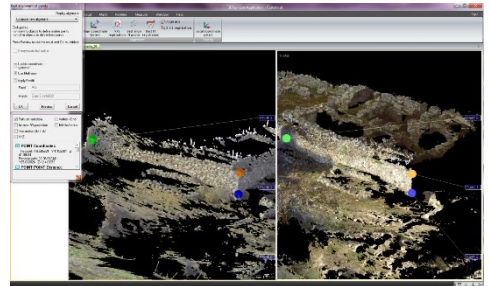


Fig. 12- Registrazione mediante punti omologhi

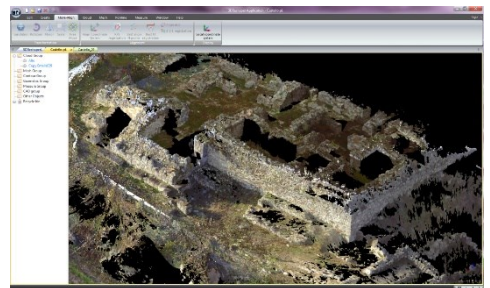


Fig. 13- Risultato dell'allineamento mediante punti omologhi



Fig. 14- Planimetria generale del palazzo fortificato di Entella ottenuta dopo l'unione di tutte le scansioni.



Fig. 15 - Prospetto N/O del palazzo fortificato (elaborazione grafica di Rossana Netti, 2013)

5. Conclusioni

Le tecniche di acquisizione laser scanner, unite a quelle di modellazione CAD, forniscono un modello matematico della realtà, da cui si possono ricavare informazioni utili all'analisi dell'oggetto studiato e su cui è possibile effettuare simulazioni senza intaccare il manufatto reale. Nel caso specifico del palazzo fortificato di Entella, il principale obiettivo legato all'utilizzo di queste tecnologie è stato quello di compiere un primo passo nella composizione di un utile archivio della memoria geometrica del sito archeologico, a supporto delle indagini e della ricerca da parte degli studiosi coinvolti, ma anche

per successivi scopi di tutela, di conservazione e di fruizione da parte di un pubblico più vasto.

Notes

Il rilievo tridimensionale del palazzo fortificato di Entella è stato effettuato nel 2011, con la consulenza scientifica dell'arch. Mauro Luca de Bernardi e dell'ing. Marco Roggero del Politecnico di Torino, dietro autorizzazione del Laboratorio di Storia, Archeologia e Topografia del Mondo Antico, della SNS di Pisa. La ricerca è stata svolta nell'ambito del Dottorato di Ricerca in Beni Culturali del Politecnico di Torino (tutor prof. Anna Marotta).

References

- Balzani, M. (2007) Rilievo morfometrico tridimensionale a Pompei. In Curuni, S.A. & Santopuoli, N. (eds) *Pompei. Via dell'Abbondanza*. Milano, Skira.
- Balzani, M., Montani, C., Prearo, G., Scopigno, R. & Uccelli, F. (2006) Il rilievo laser scanner terrestre come integrazione dei sistemi informativi di documentazione storica e di restauro. In: *Atti della X Conferenza Nazionale ASITA, 14 - 17 Novembre 2006, Bolzano*.
- Callieri, M., Cignoni, P., Ganovelli, F. et al. (2004) Visualization and 3D data processing in David's restoration. *IEEE Computer Graphics & Applications, IEEE Comp. Soc.*, 24 (2), 16-21.
- Corretti, A. (2011) Entella. Area del palazzo fortificato medievale. Scavo nell'edificio inferiore. *Notizie degli Scavi di Antichità comunicate dalla Scuola Normale Superiore di Pisa. Rassegna Archeologica del LSATMA, «ASNP»*, 5 (3/2), Supplemento, 53-70.
- Corretti, A. (1989) Il palazzo fortificato di Entella nel panorama siciliano. In: *Giornate Internazionali di Studi sull'area elima, 19-22 settembre 1991, Gibellina, Pisa-Gibellina 1992*.
- Crosilla, F. & Dequal, S. (eds.) (2006) *Laser Scanning Terrestre*. Udine, CISM (International Centre for Mechanical Sciences).
- De Cesare, M. (2001) Entella: storia della ricerca da Fazello ai nostri giorni. In: Ampolo C. et al. *Da un'antica città di Sicilia. I decreti di Entella e Nakone*. Catalogo della mostra. Pisa.
- Gennusa, I. (1997) I materiali lapidei nelle strutture archeologiche di Rocca d'Entella. In: *Seconde Giornate Internazionali di Studi sull'area elima. 22-26 ottobre 1994, Gibellina. Pisa-Gibellina*, pp. 845-864.
- Francovich, R. & Campana, S. (2006) *Laser scanner e GPS: paesaggi archeologici e tecnologie digitali 1*. All'Insegna del Giglio, Firenze.
- Michelini, C. (2003) Entella fra III sec. a.C. e I sec. d.C.: note preliminari. In: *Quarte Giornate Internazionali di Studi sull'area elima, 1-4 dicembre 2000, Erice. Pisa*

Torri costiere nella Sicilia sud-orientale: il rilievo per la conoscenza e la messa in valore delle emergenze architettoniche

Giuseppe Nicastro^a

^aUniversità degli Studi di Firenze – Dipartimento di Architettura, Firenze, Italy, giuseppe.nicastro@unifi.it

Abstract

This paper deals with the study of the Sicilian coastal defensive system, characterized by sighting and communication towers, with a detailed focus on the south-eastern part of the coast, to document the architectures still visible.

About two hundred towers are currently listed, divided into architectures still visible today, building's remains and buildings whose position can only be deduced from the historical-archival documentation. The south-eastern defensive system (built at the end of the 16th century) included those towers located in the in those territories known in ancient times as Val di Noto (the current provinces of Ragusa, Syracuse and part of the provinces of Catania, Enna and Caltanissetta).

The author, starting from the analysis of the historical documentation and the most recent studies³, intends to update the available iconographic documentation using the current techniques of rapid photogrammetric survey (Structure From Motion). Based on the refunds made, will also be evaluated the possibility of planning an immaterial regard path for the detected objects.

Keywords: Sicilia, fortificazioni difensive, rilievo digitale, rappresentazione digitale

1. Introduzione

Lo studio affronta le specificità tecniche del rilievo di una porzione del sistema difensivo costiero siciliano (la cui realizzazione è databile tra la fine del XV secolo e l'inizio del XVI) con costituito dalle quattro torri situate nel tratto di costa compreso tra Punta Braccetto e Marina di Ragusa (Ragusa).

La campagna di rilievo digitale è stata effettuato con lo scopo di documentare le caratteristiche di valore materiale e immateriale di queste architetture: i dati raccolti si configurano pertanto come un archivio che verrà successivamente impiegato per la realizzazione di restituzioni avanzate utili ad arricchire il repertorio documentale attualmente disponibile.

2. Il sistema difensivo costiero siciliano

Il *vegliare* le coste e segnalare i pericoli non è certamente un fenomeno inedito già nel 1500. I fuochi o *fani*, come venivano tradizionalmente chiamati, erano già ampiamente impiegati nell'antichità e, verosimilmente, proprio i Greci

dovettero importare nelle colonie della Sicilia la pratica di segnalare in questo modo le possibili minacce. La necessità di difendere la popolazione più esposte ai pericoli provenienti dal mare, spinse nel corso dei secoli alla costruzione di postazioni fisse dislocate lungo il litorale; la nascita di queste torri è da attribuire però all'iniziata di singoli privati che, nell'interesse di difendere i propri possedimenti e le proprie produzioni dagli attacchi dei corsari, decidono di erigere a proprie spese queste postazioni di controllo; non siamo dunque ancora in presenza di un vero e proprio sistema difensivo coordinato.

Durante la dominazione Spagnola in Sicilia (XVI sec.) il grado di minaccia rappresentato dagli attacchi dei corsari e delle navi turche dovette tuttavia aggravarsi ulteriormente: come riferiscono gli storici e le cronache dell'epoca (Mazzarella & Zanca 1985), non era raro che un caricatore di grano venisse attaccato o che gli abitanti dei luoghi più esposti fossero catturati come schiavi. La Deputazione del Regno, l'organo politico-amministrativo dell'isola

istituito nel XV secolo, decise quindi di dotare le coste di un sistema che potesse arginare questo fenomeno: l'incarico di redigere un progetto venne affidato all'architetto senese Vincenzo Spannocchi che, nel 1577, fu inviato in Sicilia a visitare i luoghi e le marine dove dovranno sorgere le nuove torri di difesa.

Nel rispondere alle richieste del Viceré Marcantonio Colonna che lo aveva inviato in Sicilia a "*remediar a las invasiones de corsarios y sacar descripciòn de todo aquel reino*", Spannocchi progetta un sistema difensivo composto da 123 torri da edificarsi ex novo e 62 da riadattare al nuovo intervento; queste torri insieme ai 24 castelli reali già presenti lungo la costa avrebbero formato un sistema di segnalazione chiuso rendendo le rive dell'isola impenetrabile agli attacchi nemici.

Va segnalato come la volontà dello Spannocchi non sia semplicemente quella di costruire una cintura che garantisca la sicurezza delle sole marine, quanto piuttosto quella di contribuire, attraverso l'edificazione delle torri, ad incrementare l'economia delle attività di produzione costiera, migliorando in questo modo la vivibilità dell'intera isola. Il documento che l'architetto senese redige durante il suo viaggio Sicilia, la *Descripción de las marinas de todo el reino de Sicilia*, giunto sino a noi, è testimone di questa intenzionalità: accanto alle accurate descrizioni e alle splendide rappresentazioni grafiche, che con maestria di tratto descrivono visivamente i luoghi visitati durante il suo viaggio, lo Spannocchi affianca sempre una puntuale descrizione delle attività produttive che vi si svolgono, elencando accuratamente caratteristiche e quantità dei prodotti coltivati. Quanto riportato nella *Descripción* mette dunque in evidenza quali siano le città costiere con il più alto livello di produttività e l'importanza che il difendere questi luoghi deve assumere. L'edificazione delle torri, dunque, non va vista semplicemente come una mera militarizzazione di una realtà esistente (la costa Siciliana), ma al contrario è da ricondursi alla volontà di creare una ambiente finalmente abitabile, difeso e quindi sicuro, allo stesso modo di quanto avviene in una città fortificata dove convivono, al medesimo tempo,

la realtà *civile* e quella *militare* (Mazzamuto, 1986).

L'intento unificatore che traspare nel progetto dello Spannocchi è evidenziato anche dalle scelte tecniche e dalle soluzioni proposte dall'architetto: in primo luogo il modulo con cui viene definita la distanza che ognuna delle torri dovrà avere rispetto alle altre: fissando questa misura in tre miglia, viene stabilito il raggio d'influenza (un miglio e mezzo) che la singola torre dovrà avere rispetto al suo intorno. La scelta delle tre miglia non è sicuramente dettata dal caso poiché rappresenta la distanza ideale che un uomo, a piedi o a cavallo, poteva percorrere nell'arco di una sola giornata per ispezionare il tratto di costa di pertinenza compreso tra una torre e l'altra.

La forma che le nuove torri dovranno avere si discosta da quelle antiche, spesso caratterizzate da una pianta circolare, il cui sviluppo in altezza garantiva soltanto la massima visibilità; si passa così ad una pianta di forma quadrata dove il basamento fortemente scarpato diventa l'elemento forte da contrapporre al fuoco nemico, ma anche elemento simbolico utile a trasmettere sensazione di possanza e fermezza a chi osservasse le torri dal mare.

Le tipologie di torri che lo Spannocchi propone sono tre: egli prevede un modello di piccola torre (*minore grandeca*) laddove il sito è alto e dunque naturalmente difeso, uno di media grandezza (*mediocre grandeca*) adatto a siti pianeggianti e dunque più esposti e uno di grandezza maggiore (*major grandeca*) laddove l'importanza del luogo da difendere (un porto, un luogo abitato) lo richiedesse.



Fig. 1- L'area oggetto di studio

L'iter progettuale che dalle verifiche e dalle previsioni contenute nella *Descripciones* porterà alla realizzazione delle torri, vede coinvolte, oltre a quella dello Spannocchi, altre due figure altrettanto importanti: nel 1579 il Parlamento voterà per elargire un donativo di 10.000 scudi utile alla realizzazione del sistema di torri di difesa previste dall'architetto Senese e per ordine della stesa Deputazione verranno inviati sull'isola, a partire dal 1583, il *Commissario generale delle fabbriche delle torri* Giovan Battista Fresco e l'architetto fiorentino Camillo Camilliani con il compito di verificare in maniera puntuale le previsioni fatte dallo Spannocchi e stilare così il progetto definitivo.

Delle 125 torri previste ne verranno confermate 90, 15 saranno da edificarsi in luoghi vicini a quelli previsti dallo Spannocchi mentre 20 saranno ritenute non necessarie e sostituibili dalle torri già esistenti. Nel progetto che il Camilliani erige nel 1589 differenti sono invece le soluzioni tipologiche delle torri: laddove lo Spannocchi ne aveva individuate tre, il Camilliani prevede invece cinque soluzioni tipologiche di base che presentano a loro volta una serie di varianti derivate modificandone lo sviluppo in altezza. A restare immutata è invece l'importanza simbolica data alla forma della torre stessa con il basamento scarpato a suggerire sensazione di fermezza e solidità.

Dal punto di vista distributivo, le torri progettate dal Camilliani erano generalmente costituite da due piani intercomunicanti fra loro per mezzo di una piccola scala. Nella zona basamentale si trovavano due ambienti coperti con volta a botte, verosimilmente destinati a cisterna e depositi, mentre al piano superiore gli ambienti, coperti anch'essi con volta a botte, davano riparo ai soldati che presidiavano la torre; la terrazza presentava infine parapetti e feritoie in cui alloggiare i pezzi di artiglieria.

3. Le torri rilevate

La campagna di rilievo si è focalizzata sulle torri ancora presenti oggi in provincia di Ragusa nel tratto di costa compreso tra il promontorio di Camarina e Marina di Ragusa. Dall'analisi delle fonti storiche è possibile desumere che in questa

parte dell'isola fossero presenti cinque torri. Ad oggi però soltanto quattro sono ancora visibili mentre la torre di Camarina, una delle torri antiche da risanare già presente nelle cronache dello Spannocchi, non è più visibile: restano comunque una manciata di foto a testimoniare la preesistenza di qualche rudere ancora visibile fino alla prima metà del Novecento (Uggeri, 2017). Le torri effettivamente rilevate sono dunque quattro.

Procedendo da Punta Braccetto in direzione Marina di Ragusa, la prima torre che incontriamo è la torre Vigliena.



Situata all'estremità del tratto di costa che nelle
Fig. 2- Torre Vigliena

carte antiche prendeva il nome di Braccio della Colombara, la torre Vigliena era una torre di media grandezza eretta intorno al 1595 ed affidata alla soprintendenza del marchese di Santa Croce Celestri. La sua posizione la metteva in diretta corrispondenza con le vicine torri di Pietro (oggi di Mezzo) e Scalambri in direzione Sud e con la torre di Camarrana in direzione Nord (tuttavia la notevole distanza da quest'ultima fa supporre il progetto di un'ulteriore torre mediana che secondo le indicazioni dello Spannocchi si sarebbe dovuta edificare nel tratto di costa denominato *Blanco Grande*.

La torre risulta oggi quasi del tutto demolita eccezion fatta per la parte basamentale che appare come un rudere a sezione quadrata dove non permangono tracce di pietra intagliata o di intonaco.

La Torre di Mezzo (conosciuta anche come Torre di Pietro) si trova invece nell'omonimo borgo a poca distanza dalla torre Vigliena.



Fig. 3- Torre di Mezzo (o di Pietro)

L'appellativo *di Mezzo* è dovuto proprio alla posizione centrale che questa torre presenta, situata ad egual distanza dalle torri Vigliena e Scalambri. Al pari delle altre due, anche questa torre era stata progettata dal Camilliani "per assicurare che il corsale non possa accomodarsi, né pigliare l'acqua al detto fiume" (Mazzarella & Zanca, 1985), e fu eretta probabilmente all'inizio del 1600.

Del rudere restano oggi visibili lo spigolo Nord che presenta ancora i conci squadrati e l'impianto planimetrico a sezione quadrata. Rimane tuttavia ben visibile (anche se solo per un breve tratto) la cordonatura marcapiano, tratto distintivo delle torri *camillianee*, ereditato probabilmente dalla formazione scultorea dell'architetto fiorentino.



Fig. 4- Torre Scalambri

La Torre Scalambri, posizionata sull'omonima punta Scalambri, nel borgo di Punta Secca, viene proposta da Camilliani perché "importa molto per la guardia, per essere un sito dove i vascelli fanno cala, i quali traiettano dall'isola di Malta in Sicilia". Da una lettera del 14 gennaio 1597 possiamo dedurre che la torre a quella data già esiste ed appartiene a tal

Giovanni Bellomo il quale patteggia con la Deputazione per ripartire a metà le spese di mantenimento (Mazzarella & Zanca, 1985). Nasce quindi come torre privata per poi passare, in seguito, sotto la giurisdizione della Deputazione stessa.

Fino a qualche anno fa l'aspetto esterno del manufatto, adibito ad abitazione privata, era stato stravolto da uno spesso strato di intonaco a cemento e dall'inserimento di tre ordini di balconi. L'unico elemento superstite era rappresentato dal basamento scarpato che, nel lato esposto verso il mare, risultava ancora ben visibile. Un recente restauro ha però rimosso tutti gli elementi estranei (intonaco e balconi) alla conformazione originale del manufatto restituendo in questo modo l'immagine originale della torre.



Fig. 5-Torre Mazzarelli

L'ultima delle quattro torri è la Torre Mazzarelli. Quanto rimane di quest'architettura, ovvero tutta la parte basamentale in blocchi di pietra squadrati, si trova all'interno della località balneare di Marina di Ragusa (che in epoca fascista era conosciuta come Mazzarelle). La data di costruzione è certamente posteriore alla fine del Cinquecento: lo Spannocchi infatti la propone come *torre nuova a li Mazzarelli*, mentre il Camilliani ipotizza che non sia necessario costruire in questi luoghi "perché la detta foggia è in spiaggia scoperta, et i vascelli de' Corsali non possono accostarsi alla fiumara" (Mazzarella & Zanca, 1985).



Fig. 6- Torre di Mezzo. Point Cloud

4. Metodologia di rilievo e campagna di acquisizione dei dati

La tecnologia di rilievo fotogrammetrico Structure From Motion è ormai una realtà sempre più consolidata nel campo del rilievo indiretto; la continua evoluzione dei software, così come la costante progressione tecnologica dei sensori che consentono di catturare immagini a risoluzioni sempre più alte (garantendo quindi un elevato livello dettaglio), hanno reso questa metodologia un valido strumento nella realizzazione dei rilievi.



Fig. 7- Torre Vigliena. Point Cloud

Allo stesso tempo, il costo delle attrezzature necessarie diminuisce di anno in anno rendendo le strumentazioni necessarie a questo tipo di rilievo sempre più accessibili.

Altrettanto rivoluzionario è stato l'arrivo sul mercato, negli anni più recenti, degli aeromobili a pilotaggio remoto, comunemente definiti droni, e l'incremento tecnologico che ha investito questa

tipologia di attrezzature: anche in questo caso l'ingresso nel mercato consumer di aeromodelli (sia ad ala fissa che quadricotteri), sempre più sofisticati e il loro successo commerciale li ha resi relativamente accessibili sia dal punto di vista economico che da quello della loro reperibilità. Oggi, possiamo ragionevolmente fare affidamento sull'accuratezza di questi strumenti a patto comunque di avere chiari i principi metodologie alla base delle elaborazioni e, soprattutto, di lavorare secondo un workflow che faccia fede agli standard che gli output prodotti devono assolutamente avere.

La metodologia di rilievo adottata ha visto dunque l'impiego di software Structure from Motion per l'elaborazione di prese fotografiche catturate da un aeromobile a pilotaggio remoto. La campagna di acquisizione dei dati, svolta nell'arco di due giornate lavorative, ha interessato le quattro torri precedentemente descritte: l'ordine con cui sono state rilevate ha visto la prima giornata impegnata nelle acquisizioni delle torri di Pietro e Vigliena, mentre nella seconda giornata sono state rilevate le torri Scalambri e Mazzarelli.

Per poter ottenere il giusto grado di risoluzione del rilievo, si è ritenuto opportuno eseguire dei voli circolari intorno all'oggetto a velocità costante, variando progressivamente la quota altimetrica di volo. La camera è stata impostata in modalità di scatto automatico in maniera tale da



Fig. 8- Torre Scalabri. Point Cloud

poter ottenere una presa fotografica ogni tre secondi: in questo modo l'operatore può concentrarsi esclusivamente sulle fasi di volo senza doversi preoccupare della gestione della camera. Questa scelta ha garantito la possibilità di volare intorno all'oggetto in maniera fluida e costante (in termini di velocità e distanza dall'oggetto rilevato), e di variare la quota altimetrica in funzione delle caratteristiche geometriche del manufatto. Per ognuna delle torri sono state così acquisite circa duecento foto utili a descriverne tutte le caratteristiche geometrico-dimensionali.

Alla fine di ogni volo, una prima verifica in situ delle immagini catturate ha permesso di valutare la buona qualità delle prese fotografiche e l'eventuale necessità di ripetere l'acquisizione nel caso di dati mancanti o insufficienti: nonostante le condizioni meteorologiche in entrambe le giornate di lavoro non fossero ottimali, con raffiche di vento a 18-20 Km/h, il drone (un Dji Phantom 4 Pro+) è risultato sempre stabile ed in sicurezza, e la qualità delle prese fotografiche sempre costante. Una volta terminate le fasi di rilievo le immagini acquisite sono state processate con il software di fotomodellazione Agisoft Photoscan: dopo una prima fase di allineamento e la definizione della nuvola rada, i dataset di ogni torre sono stati processati al fine di ottenere le nuvole dense, i modelli tridimensionali texturizzati e le ortofoto.

5. Il problema dell'affidabilità.

Come per tutte le altre metodologie di rilievo, anche in questo caso studio è stato necessario garantire il giusto grado di affidabilità metrica degli oggetti studiati. Nel caso di misurazione effettuate attraverso l'utilizzo di immagini digitali, dobbiamo distinguere due diversi livelli di accuratezza quella relativa e quella assoluta. L'accuratezza relativa è determinata, in fase di rilievo da un parametro chiamato Ground Sample Distance, che stabilisce la distanza minima misurabile tra due pixel della stessa immagine. Il Gsd viene definito in fase di progettazione del rilievo scegliendo in maniera accurata la quota altimetrica dalla quale effettuare le riprese fotografiche. Minore sarà la quota altimetrica e maggiore sarà la definizione delle immagini ottenute: basandoci sugli standard stabiliti dalla ASPRS, parametri di riferimento utilizzati anche dagli istituti nazionali che si occupano di cartografia, siamo in grado di stabilire un GSD di 1 cm per pixel come misura sufficiente a garantire un'adeguata restituzione in scala 1:50. Nel rilievo delle quattro torri, il GSD ottenuto è pari a circa 4.5 mm per pixel, valore che ci garantisce un adeguato livello di definizione dei dataset (point cloud, modelli 3d, ortofoto) da utilizzare nelle restituzioni alla scala architettonica. La lettura scientifica è concorde nell'affermare che il margine di errore nelle misurazioni effettuate con fotogrammetria aerea è generalmente pari a 1-3



Fig. 9- Torre Mazzarelli. Point Cloud

volte il livello di definizione al suolo ottenuto dal rilievo (ASPRS 2015).

Nel nostro caso, per una definizione al suolo di 4.5 mm dovremmo ottenere un errore relativo il cui valore massimo si attesta intorno ad 1.5 cm.

Parlando invece dell'accuratezza assoluta, il parametro a cui si deve far riferimento per valutare l'affidabilità del proprio rilievo è l'errore quadratico medio RMS. Anche per questo parametro, così come per la risoluzione al suolo GSD, ci si può affidare ad una serie di indici che fanno da guida per poter determinare l'accuratezza del rilievo. Ottenere un valore RMS che rientri entro questi parametri, risulta estremamente difficile quando si opera appoggiandosi soltanto ai sensori GPS presenti nel drone: questo perché, sebbene l'aeromobile possa essere dotato di un sistema caratterizzato da un grado di affidabilità più o meno, senza le opportune correzioni da eseguire mediante misurazioni di punti al suolo, non è possibile garantire la giusta accuratezza (ovvero non è possibile restare entro i parametri di RMS stabiliti per la scala di restituzione architettonica).

In questa prima fase di ricerca, non sono state effettuate misurazioni di Ground Control Point al suolo, e dunque i rilievi presentano un valore di RMS che non è compreso negli standard sopracitati: la misurazione dell'errore quadratico medio da un errore di circa 12 cm su area di 70

mq, il che garantisce un livello di affidabilità assoluta non adatto ad una corretta geolocalizzazione a scale inferiori ad 1:200.

Nonostante questo, e per voler verificare comunque la corretta posizione pur con il margine di errore dichiarato sopra, i dati acquisiti sono stati caricati su un server WMS (Web Map Server) che ne consente la loro consultazione e il confronto con la cartografia disponibile, attraverso i più comuni software GIS. In questo modo è stato possibile valutare l'attuale livello di accuratezza assoluta dei dati acquisiti, e una volta portati a termine i rilievi dei Ground Control Point, l'effettiva differenza al diminuire dell'errore quadratico medio.

6. Conclusioni

Dopo un'analisi dei risultati ottenuti dalla prima campagna di rilievo, risulta opportuno lavorare per incrementare il livello di accuratezza assoluta dei dati acquisiti attraverso il rilievo di un numero sufficiente di punti di controllo al suolo. In questo modo potranno venire ultimate le restituzioni che sono tutt'ora in corso e quindi utilizzare l'archivio di dati così creato per avviare un percorso di valorizzazione immateriale. La natura *crossmediale* dei dati digitali, ovvero la possibilità d'impiego degli stessi in prodotti fruibili su media differenti (app, ricostruzioni 3D, filmati, etc.) amplia i possibili output del rilievo

così come lo spettro dei fruitori. La ricerca scientifica nel settore della rappresentazione e visualizzazione avanzata ha ormai consolidato metodologie che hanno visto, durante la loro fase di sperimentazione, un'ibridazione sempre maggiore con linguaggi fino a poco tempo fa estranei a questo settore: un uso via via più avanzato del 3D per raccontare le architetture, ci ha in qualche modo *costretti* a guardare più da vicino a quelle esperienze di narrazione visiva digitale, come il cinema e i videogiochi, che già da molto tempo fanno uso di questo linguaggio.

Allo stesso tempo la massiccia diffusione dei device mobili nonché il loro sviluppo tecnologico, ci ha posto di fronte alla possibilità di raggiungere un numero di utenti sempre maggiore che si confrontano oggi con queste tecnologie. Infine, la velocità stessa con cui queste soluzioni si evolvono ci spronano costantemente ad aggiornare il nostro vocabolario tecnologico sperimentando soluzioni inedite ed ampliando in questo modo lo spettro dei risultati che possono essere raggiunti.

References

- American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, ASPRS (2015) ASPRS Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 81 (3), March 2015, pp. A1–A26.
- Carità, C. (1981) La difesa costiera in Sicilia e le Torri d'avviso della Riviera Agrigentina. *Bollettino dell'Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio* - Gennaio-Dicembre 1981. Roma, Stabilimento Militare Materiali delle Trasmissioni, 139-140.
- di Villabianca, F.M.E.G. (1986) Torri di guardia dei litorali di Sicilia. In: Di Matteo, S. (ed.) *Opuscoli del Marchese di Villabianca*. Palermo, Edizioni Giada.
- Frasconi, A., Mancuso, A. & Pasquali, A. (2015) Digital construction for analysis: the Scalabri defensive system in Sicily. In: Rodríguez-Navarro, P. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 1: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Western Mediterranean Coast, 15-17 October 2015, València*. València, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 307-314.
- Garofalo, E. (2015) Fortifying the Island at the time of the viceroy Ferrante Gonzaga (1536-1546): sites, master builders and designers, clients. In: Rodríguez-Navarro, P. (ed.) (2015) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 1: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Western Mediterranean Coast, 15-17 October 2015, València*. València, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 69-76.
- Lo Faro, A., Mangani, M. & Santagati, C. (2016) La difesa della costa siciliana nel XVI secolo: la torre di Manfria. In: Verdiani, G. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 4: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 10-12 November 2016, Firenze*. Firenze, Didapress, pp. 301-308.
- Mazzamuto, A. (1986) Architettura e Stato nella Sicilia del '500. In: Guidoni E. (ed.) *Atlante di Storia Urbanistica Siciliana*. Vol. 8. Palermo, S.F. Flaccovio Editore.
- Mazzarella, S. & Zanca, R. (1985) *Il libro delle torri. Le torri costiere di Sicilia nei secoli XVI-XX*. Palermo, Sellerio editore.
- Spannocchi, T. (1578) *Descripción de las marinas de todo el reino de Sicilia con otras importantes declaraciones notadas por el Cavallero Tiburcio Spanoqui, del Abito de San Juan, Gentilhombre de la Casa de Su Magestad; dirigido al Principe Don Filipe Nuestro Señor, en el año de MDXCVI*. Available from: <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000134804&page=1>
- Uggeri, G. & Patitucci, S. (2017) *Archeologia della Sicilia sud-orientale. Il territorio di Camarina*. Galatina (Le), Mario Congedo Editore.

Sistemi fortificati dell'Adriatico centrale: indagini storiche, rappresentazioni contemporanee e ricostruzioni digitali

Caterina Palestini^a, Alessandro Basso^a

^aDipartimento di Architettura, Università degli Studi "G. D'Annunzio" Chieti-Pescara, Pescara, Italy, caterinapalestini@libero.it, palestini@unich.it, ^bDipartimento di Architettura, Università degli Studi "G. D'Annunzio" Chieti-Pescara, Pescara, Italy, alessandro.basso77@gmail.com

Abstract

In reference to the themes of the conference, the contribution proposes a re-reading of the fortified heritage of the central Adriatic, aimed at a better understanding, management and enhancement of its defensive structures, which in some cases risks fading, reabsorbed by contemporary transformations. In short, the research through the sinopia of historical images and the survey on places provides contemporary representations, digital and interactive reconstructions that can offer different interpretations based on the graphic analysis supported by advanced three-dimensional modeling.

Keywords: Torri costiere, Adriatico, Rappresentazione, Patrimonio.

1. Introduzione

Il contributo propone una rilettura del patrimonio fortificato dell'Adriatico centrale riferita nello specifico al sistema di difesa costiero.

L'indagine prende in considerazione presidi e torri che svolgevano le funzioni di avvistamento, approdo e difesa litoranea. Strutture difensive edificate con l'intento di demarcare l'esteso limite naturale soggetto a frequenti attacchi dal mare che risultava particolarmente vulnerabile nella piatta distesa sabbiosa dell'Abruzzo marittimo (Pessolano, 1996: pp.112-149) in cui l'assenza di porti protetti facilitava le invasioni.

Le ripetute scorrerie dei turchi suggerirono la realizzazione, nel corso del XVI secolo, di un sistema difensivo strategico basato sulla comunicazione tra la fascia litoranea e l'entroterra.

Le torri costiere localizzate in prossimità degli sbocchi fluviali, posizionate in modo da essere visibili tra loro, definivano un'ossatura protettiva basata su una rete di relazioni visive, di segnali che consentivano di allertare i presidi interni.

In realtà una labile barriera fatta di costruzioni puntiformi insufficienti dal punto di vista difensivo, ma utili a comunicare e a delimitare i confini naturali della costa adriatica secondo i moderni progetti di Pietro di Toledo e del Viceré Duca D'alcalà Don Parafan De Ribera.

Partendo dal fiume Tronto che segnava il confine del Regno di Napoli con lo Stato Pontificio, protetto dall'imponente fortezza di Civitella, si intercalavano sette torri costiere posizionate nell'Abruzzo Ulteriore che arrivavano alla piazzaforte di Pescara, antica Ostia Aterni, per poi proseguire sistematicamente nella parte Citeriore fino alle terre di Capitanata che introducevano nel territorio pugliese, analogamente punteggiato di torri litoranee.

Una prima ricognizione di queste strutture effettuata tra il 1594-98 da Carlo Gambacorta, ingegnere militare governatore dell'Abruzzo e della Capitanata, costituisce oggi un'importante testimonianza iconografica utile per individuare e comparare le strutture ancora presenti con l'attuale situazione dei luoghi.



Fig. 1- Riconfigurazione tridimensionale delle torri costiere in Abruzzo, rapportate alla cartografia storica e al censimento del 1598

2. Descrizione analitica dei luoghi

La situazione orografica dell'Abruzzo definisce lo scenario naturale, l'ambientazione fisica in cui nel corso della storia si sono realizzati collegamenti, istituiti presidi e punti di controllo, con funzioni commerciali e difensive, di scali e baluardi marittimi ubicati su questo brano dell'Adriatico centrale.

L'osservazione della realtà attuale supportata dall'indagine diretta su alcuni manufatti ancora identificabili nella fascia costiera -comparata

con descrizioni, ricognizioni e testimonianze che in varie epoche e con diversi scopi furono effettuate su questa porzione di Abruzzo marittimo- fornisce una chiave di lettura per comprendere i processi che hanno determinato l'organizzazione, il posizionamento, la realizzazione di strutture e sistemi di avvistamento, approdo e difesa litoranea.

La zona collinare, posta ortogonalmente alla costa, serrata tra gli imponenti massicci appenninici della Maiella, Gran Sasso, Monti della Laga e l'Adriatico, si profila dalle

montagne discendendo gradualmente verso il mare insieme ai corsi d'acqua che ne scandiscono la successione lungo le spiagge. Tra il Tronto, che segnava il confine dell'Abruzzo Ultra e del Regno di Napoli con lo Stato Pontificio, e il Trigno, posto al margine dei territori Citra con la Capitanata, confluivano sedici corsi d'acqua a regime torrentizio.

Il fiume Pescara, uno dei maggiori per portata e importanza, attraversava l'omonima fortezza e segnava il limite interno tra le due province d'Abruzzo che si estendevano ai lati -Ultra al di là e Citra al di qua- delle sue sponde.

La parte settentrionale, ulteriore, contigua alla Marca d'Ancona presidiata dall'importante baluardo difensivo di Civitella del Tronto, sfruttava, come di consueto, il termine naturale dell'omonimo corso d'acqua. Il corrispondente tragitto costiero, caratterizzato da un'uniforme distesa di spiagge piatte e sabbiose, non presentava baie o promontori di rilievo che permettessero ripari naturali e tanto meno la costruzione di porti capaci di ospitare imbarcazioni di discreto pescaggio. I fiumi in questo contesto assumevano un'importanza strategica, i loro estuari determinavano i punti di controllo e approdo in cui confluivano commerci terrestri e marittimi. Non a caso, in corrispondenza delle foci dei principali corsi d'acqua, a partire dal Tronto nel: Vibrata, Salinello, Tordino, Vomano, Piomba, Salino, sorgevano torri costiere e strutture di servizio alle attività di cabotaggio che dovevano affrontare non pochi problemi determinati da bassi fondali, erosioni e insabbiamenti provocati dalle violente mareggiate e dalle piene fluviali.

Anche Pescara, l'antica Ostia Aterni, nonostante il suo ruolo di piazzaforte, subiva difficoltà legate all'agibilità e alle problematiche del porto, infatti in alcuni periodi viene descritta come un luogo sicuro, in altri appare addirittura priva di porto. Nei primi anni del Cinquecento, risulta essere una città mercantile in cui proliferavano scambi marittimi, con il bacino Adriatico, e terrestri favoriti anche dalla navigabilità del fiume. Nel secolo successivo viene, al contrario, indicata "senza porto" da padre Serafino Razzi (1969: p. 46, 72) la sabbia

non rimossa aveva difatti ostruito la foce impedendo la navigazione fluviale e allontanando la linea di costa come riferivano le relazioni degli ingegneri militari "...Pescara non ha porto, è troppo distante dalla spiaggia per impedire sbarchi e si protegge perciò con un argine di sabbia formatosi in seguito alle burrasche e non rimosso, tale accorgimento è utile, ma impedisce la navigazione fluviale per cui la città è senza porto, per più di circa vent'anni il mare si è tanto allontanato da consentire al nemico di approdare e fortificarsi."¹

Un'analogia situazione presentava il litorale della provincia citeriore, solcata da sette principali torrenti, a cui corrispondevano strutture costiere di avvistamento localizzate nei pressi dei corrispettivi sbocchi sull'Adriatico: nell'Alento, Foro, Moro, Feltrino, Sangro, Osento e Sinello fino al fiume Trigno. Quest'ultimo fungeva da frontiera idrografica con il Contado del Molise e proseguendo verso meridione, poco dopo Termoli, il fiume Biferno delineava a sua volta il confine con la Capitanata.

Numerose testimonianze ci aiutano a comprendere la situazione ambientale dell'Abruzzo marittimo e il ruolo giocato dai numerosi torrenziali corsi d'acqua, tra queste appaiono significative le relazioni prodotte nelle descrizioni effettuate per documentare e migliorare le risorse costiere, come quella di Gussone e Tenore: "...In questa vasta contrada il suolo spinto essendo verso il mare più frequenti sono gli esempi delle frane...Spaventevoli vestigia ne restano tuttora...L'Alento, il Foro, l'Ariello, il Moro, la Venna, il Dentola, il Foldrino ed altro lungo treno di torrenti e rigagnoli, nel ristretto spazio di circa ventisei miglia, tra il Pescara e il Sangro, per tutte le direzioni solcano e intersecano quell'argilloso suolo generandovi ad ogni passo stagni, fosse e pozzanghere, che oltremodo stentati e disagiati rendono i traffici..."²

Le narrazioni che si susseguono nelle diverse epoche ci permettono di discernere le condizioni, geografiche, storiche ed economiche del passato e al contempo di rilevare, documentare e chiarire, il significato delle attuali persistenze nella fascia costiera e collinare.

In tal senso risulta particolarmente esaustiva la caratterizzazione orografica proposta nel 1794 dal Galanti (1969: p. 467): "...La parte marittima dell'Abruzzo è composta di due estesissimi tratti di colline, che cominciano a' piedi dell'Appennino e terminano al mare. Le più alte sono vicino a'monti, che degradano alle volte in un piano insensibile fino al mare... Da queste colline ritraggono in maggior parte i fiumi ed i torrenti quei materiali che depositano sul lido e che respingono sempre più il mare. Tali moderne aggestioni hanno a memoria di uomini ampliato il litorale dell'Abruzzo, formandovi una lunga striscia di pianura più o meno larga, secondo che i fiumi sono più o meno frequenti, più o meno grossi, più o meno rapidi. Le torri fatte costruire sul lido da tre secoli addietro, oggi ne sono molto lontane. Si vuol qui notare, ch'essendo la spiaggia dell'Abruzzo bassa, arenosa e soggetta a tanto interrimento, viene privata del beneficio grandissimo de'porti...".

La puntuale descrizione inquadra le secolari problematiche che ancora oggi, insieme alle erosioni, inflettono la linea di costa e fornisce una plausibile spiegazione della notevole distanza che in alcuni casi intercorre tra le torri costiere e il litorale. Proseguendo nel versante meridionale il tragitto costiero, dopo Francavilla, assumeva una maggiore articolazione per la presenza di promontori e punte come quelle del Cavalluccio e della Penna. Ortona era l'unico centro dotato di porto e arsenale, seguiva poi San Vito, posto alla foce del Feltrino, un tempo porto della vitale fiera di Lanciano. Questo centro generava una fiorente l'attività mercantile e marinara su un ampio tratto di costa, da Ortona fino a Vasto, purtroppo spesso limitata a precarie operazioni di carico e scarico di merci sulle spiagge. Infatti, tutta fa fascia costiera abruzzese e molisana era malauguratamente priva di opportune attrezzature portuali capaci di ospitare navi mercantili; piccole paranze assolvevano comunque alle funzioni di trasporto delle derrate, fino alle invasioni dei pirati Turchi (Bianchetti: pp. 4-5) che portarono al progressivo peggioramento delle condizioni costiere del Regno.

2.1. Ricerca iconografica

Per visualizzare l'aspetto originario dell'ambiente costiero e confrontarlo con quello attuale risulta interessante la puntuale ricognizione iconografica effettuata alla fine del Cinquecento da Carlo Gambacorta, marchese di Celenza. Il manoscritto riporta un censimento delle strutture costiere, quindici in Abruzzo, che descrivono l'immagine dei luoghi. Una relazione critica sullo stato di conservazione con osservazioni riguardanti i problemi di avvistamento, manutenzione e munizioni correda le singole raffigurazioni. Ogni foglio strutturato come una scheda analitica, contiene una veduta prospettica dei luoghi vista dal mare, una sezione parallela alla costa con la relativa pianta cui si aggiungono commenti esplicativi. Il documento di indubbio interesse fornisce, oltre al rigoroso censimento, una panoramica visiva della costa adriatica, delle distese sabbiose prive di strade e di ponti, delle foci spesso insabbiate con la presenza, solo in alcuni casi, di barche poste ad attestare l'esistenza di un'attività marinara come nel caso di San Vito. Le rappresentazioni nella loro sinteticità, nonostante qualche inesattezza, costituiscono un corpus grafico di grande interesse perché fotografano il contesto ambientale dell'epoca. L'indagine inizia da nord dirigendosi verso sud, parte dalla quindicesima torre dall'imponente complesso fortificato di Martin Sicuro, posto a confine con lo Stato della Chiesa, nei pressi del ben visibile fiume Tronto. Adagiata sulle pendici collinari piuttosto lontana dalla spiaggia, da cui dista un miglio, la torre viene rappresentata all'interno di un recinto fortificato insieme ad un altro edificio a cui risulta collegata.

L'immagine ritratta ne rivela subito l'importanza strategica, le funzioni di primo presidio istituzionale del Vicereame e di attraversamento doganale. Nei commenti di Gambacorta risulta auspicabile l'aggiunta di una ulteriore torre più vicina alla costa da porre come le altre alla foce del fiume. La Torre Vibrata è la consecutiva, appare configurata nella tipica forma tronco piramidale alla sinistra del fiume in comunicazione visiva con la precedente e la successiva del Salinello.

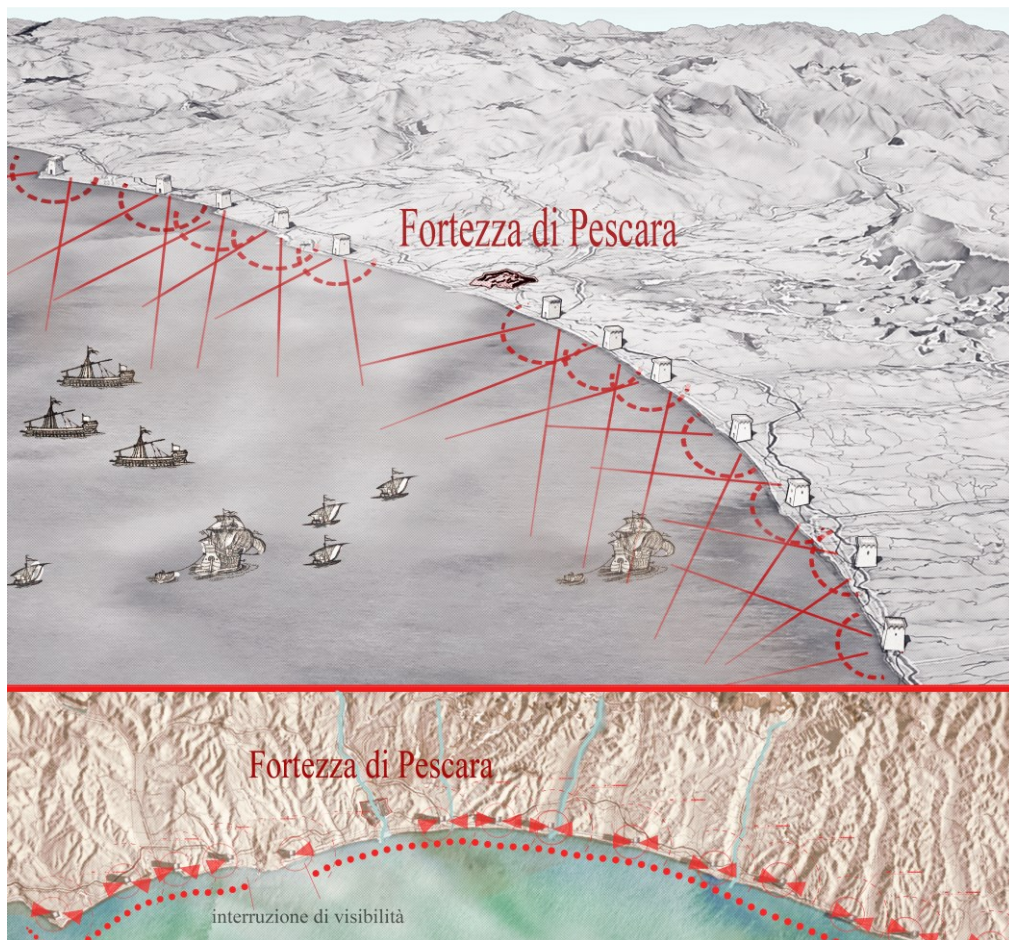


Fig. 2- Analisi sul sistema di comunicazione visivo e di allertamento difensivo

La fascia costiera verso nord risulta raffigurata da una piatta distesa circoscritta da un paesaggio collinare in cui spunta l'abitato di Colonnella; nel lato opposto il litorale appare in risalto maggiore, il chiaroscuro lascia intuire la presenza di promontori che in realtà non esistono, come già rilevato dal Faglia (1977), che analizza il manoscritto corredandolo di un moderno censimento delle strutture costiere. Proseguendo nella lettura grafica un aspetto equivalente presentavano le torri del Salinello, Tordino e Humano, posizionate sulla pianeggiante riviera a guardia del proprio settore costiero e dei corrispettivi corsi d'acqua. Queste semplici strutture difensive appaiono circondate da vegetazione spontanea, da sporadiche costruzioni, da spazi recintati, da coltivazioni,

disposte tra paesaggi collinari che fanno da sfondo e le situano tra i centri abitati di Bellante, Montone e Giulianova. Quest'ultima è raffigurata in due scene consecutive che si completano con l'accostamento delle immagini prospettiche, particolare teso a sottolineare la volontà di rappresentare in maniera complessiva e panoramica l'immagine della costa. La sequenza di fotogrammi restituisce un rilievo ambientale di grande interesse sia grafico che documentario, un insieme di paesaggi ormai completamente mutati dall'urbanizzazione, in cui però alcune tracce, elementi, ruderi o costruzioni ancora attestano la memoria storica dei luoghi. Queste straordinarie vedute ci aiutano a capire, a ricucire insieme i tasselli che nelle stratificazioni del tempo ricompongono

alcune parti del vasto e complesso disegno territoriale cui appartengono. Procedendo, verso sud, la decima torre è quella del Cerrano posta su un promontorio a picco sul mare, tra due torrenti il Galvano e il Cerrano, da cui prende il nome; risulta correttamente raffigurata da Gambacorta, in posizione dominante con isolotti antistanti. Realizzata nel 1568 sul luogo già conosciuto come “Penna Cerrani” deve la sua considerazione storica ad Atri, importante colonia romana e stato feudale, di cui era scalo insieme al Vomano e al Saline. Alcuni studi storici e recenti ritrovamenti archeologici, individuano nel Cerrano-Matrinus il luogo dove sorgeva l’antico porto Galvano, di Hatria. In favore di questa ipotesi si riscontrano testimonianze storiche e la scena dell’affresco rinascimentale presente nel coro della Cattedrale di Atri che raffigura una visione panoramica di un tratto di costa con il porto, verosimilmente riferito a Cerrano. L’affresco, a differenza della veduta del marchese di Celenza, guarda verso il mare e ugualmente individua degli isolotti davanti alla poderosa struttura fortificata che controlla l’accesso a un bacino riparato da un molo con due torri. Nella parte centrale del porto si intravede una nave d’altura e due piccole barche, una con vogatore sembra dirigersi verso strutture portuali, probabilmente arsenali dietro ai quali compare un percorso che conduce verso la città murata che sembrerebbe corrispondere ad Atri. La veridicità del dipinto risulterebbe comprovata dai numerosi reperti archeologici rinvenuti nella zona e dall’attenzione del pittore che ritrae il luogo e le capacità del bacino. Il promontorio su cui si erge la torre appare tuttora preponderante rispetto all’uniformità del paesaggio circostante. La struttura è stata modificata da rifacimenti effettuati nel corso del Novecento che ne hanno alterato l’aspetto originario con la sopraelevazione di una seconda torretta, rimane comunque ravvisabile nel basamento tronco piramidale contornato da robusti beccatelli, la forma originaria che contraddistingue la tipologia delle torri costiere realizzate nel periodo del Vicereame napoletano. Un’altra torre, quella di Salina Maggiore, è ritratta con danneggiamenti sul fronte mare come segnalato da Gambacorta. Di essa, infatti, non esiste nessuna traccia nel successivo censimento di Faglia, nonostante il suo ruolo di

ultimo scalo dell’Abruzzo Ultra, al margine della fortezza di Pescara. La descrizione prosegue con l’ottava torre, quella del Foro, situata sulla spiaggia di Francavilla di cui però non restano tracce, si trovava all’estuario del fiume, verosimilmente riportato con il nome di *Clocoris* nella Tavola Peutingeriana. L’ambientazione è simile alle precedenti, la presenza di un recinto quadrilatero, come per la torre Salina rivela l’esistenza di un’attività commerciale nei pressi di Francavilla, menzionata nelle fonti storiche come sede di fiera e di un fondaco del sale. La settima torre denominata Mucchia, segnala una maggiore articolazione della costa, forse esagerata per l’area in questione. Il sito dove è ancora collocata la torre, attualmente in stato di abbandono, è in realtà del tutto pianeggiante, distante dalla costa e dal fiume Moro. La rappresentazione rispetto alle altre, piuttosto corrispondenti, è in questo caso del tutto fantasiosa o sbagliata. La struttura originale del 1563, usata come posto doganale nel 1842 e bombardata durante la guerra, era verosimilmente in comunicazione visiva solo con il versante occidentale, nella direzione opposta la visuale era occultata, all’epoca come oggi, dal promontorio di Ortona. Superato il borgo fortificato di Ortona, di cui Gambacorta non fornisce descrizioni, ma di cui esistono diverse rappresentazioni che la ritraggono con il suo castello e le strutture portuali dotate di molo, dogana, concerie e magazzini vari, a conferma della importante attività mercantile, compare la torre del Moro. Anche in questo caso non esiste corrispondenza con la realtà. La torre che nel censimento di Faglia (1976) già allo stato di rudere, è raffigurata in una penisola inesistente, inoltre non compare la punta di Acquabella e non si vede la città di Ortona. Presumibilmente come ipotizzato dal Faglia c’è stato uno scambio di immagini, forse proprio tra Mucchia e Moro. La torre San Vito, posta alla foce del Feltrino, di cui purtroppo non rimane nessuna tangibile traccia, appare imponente, ha la forma di un forte e risulta simile alla struttura del castello di Temoli. La barca ormeggiata conferma le testimonianze sulle attività mercantili dello scalo, rinomato per la famosa Fiera di Lanciano che favoriva occasioni di scambio nell’Adriatico centrale. La Torre di Punta Penna, l’ultima nella descrizione proposta, diventa la prima se capovolgiamo la direzione di

provenienza, se dal Contado del Molise entriamo in Abruzzo. La struttura è tuttora presente, i restauri del 1977 hanno in parte modificato le forme originali degli speroni e delle caditoie, intonacato la superficie esterna in mattoni e malauguratamente mantenuto il sopralzo realizzato nel 1955. Nonostante ciò la torre ha rispettato, dopo oltre quattro secoli, le sue funzioni di avvistamento oggi effettuate dalla Marina Militare che svolge, con l'ausilio di sistemi radar, il monitoraggio del mare. Da questa lunga panoramica visiva sulle strutture di avvistamento e difesa costiera cinquecentesca, alla realtà attuale il salto è ovviamente brusco, i paesaggi litoranei appaiono completamente trasformati dall'edificazione che ha occupato ampi tratti di quelle deserte spiagge contornate da pinete e vegetazione spontanea, illustrate dal marchese di Celenza. Attualmente rimangono solo sei torri delle quindici iniziali, due di esse: la torre di Cerrano, utilizzata come centro di biologia marina, e quella di Punta Penna malgrado i discutibili restauri conservano, almeno in parte, il loro aspetto e la posizione a ridosso del mare. Le altre strutture immerse nel caos cittadino, decontestualizzate, si sono trasformate in insoliti reperti ormai distanti dalla costa e dalle primarie funzioni di avvistamento di cui restano solo le testimonianze storiche che questa indagine (Palestini: pp. 240-250) ripropone rendendole esplorabili attraverso gli strumenti della rappresentazione digitale.

3. Rilievi e ricostruzioni digitali

Il perfezionamento dei sistemi digitali e delle metodologie di rappresentazione del territorio, hanno permesso di ottenere con l'ausilio di software dedicati una rapida materializzazione tridimensionale della cartografia. Si acquisisce così la possibilità di creare modelli di studio tridimensionali complessi e dettagliati, capaci di descrivere, in modo sintetico ma esaustivo, ampie porzioni di territorio, depositarie di importanti informazioni geomorfologiche e antropiche da cui derivano riconfigurazioni diacroniche dai molteplici tematismi. L'argomento in questione ha richiesto una modellazione territoriale che da un lato ha considerato nel suo complesso l'ampia area esame e dall'altro una discesa di scala per

ottenere una riconfigurazione architettonica delle torri costiere, integrata con le informazioni iconografiche. Il modelling digitale delle torri costiere viene così finalizzato, attraverso ipotesi ricostruttive, a restituire la forma originaria di tali manufatti. In relazione alla ricostruzione digitale del territorio, si sono utilizzati dati DTM (Digital Terrain Model) unitamente a modelli di interpolazione DEM (Digital Elevation Model). Questi ultimi hanno restituito un modello di studio ottimale desunto dalle integrazioni dei dati DTM - più sintetici nel riportare un quadro orografico del terreno, poiché si basano su una discretizzazione dei punti in quota- con le informazioni asset 3d DEM -più plastiche e dettagliate- capaci di fornire indicazioni sulle texture satellitari e di rappresentare le quote altimetriche, le aree antropizzate, la viabilità, le reti fluviali e le zone verdi. Tali operazioni hanno contemplato

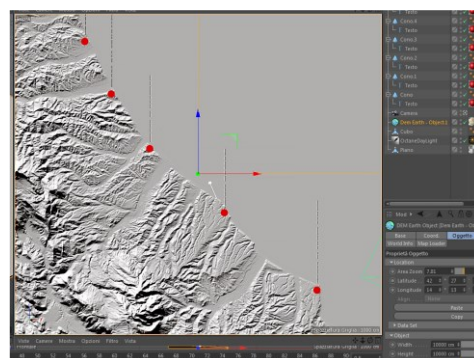
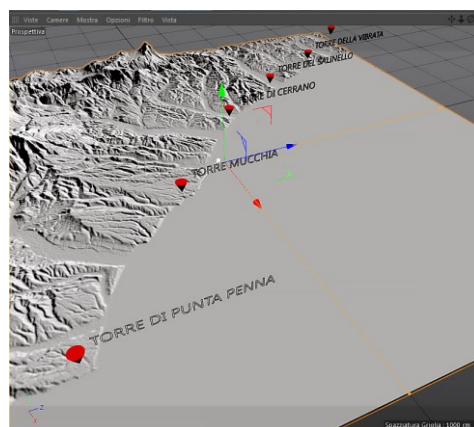


Fig. 3- Riconfigurazione 3d della situazione orografica esistente ottenuta con la plug-in Dem Earth su piattaforma Cinema4d

l'utilizzo di DEM Earth, un plug-in per Cinema4d capace di generare automaticamente, in tempo reale, modelli di elevazione digitale dinamici e georeferenziati, attraverso l'immissione delle coordinate geografiche relative al luogo. La ricostruzione digitale in scala architettonica ha richiesto invece l'uso di altri software, specifici per la modellazione poligonale. Utilizzando come "blue print references" le informazioni metriche dedotte dalle testimonianze iconografiche e dai rilievi effettuati sulle strutture esistenti, partendo dalle caratteristiche tipologiche ricorrenti, si è proceduto con la definizione digitale delle torri di avvistamento, al fine di analizzare, descrivere e interpretare le relazioni instaurate da tali strutture, ormai trasformate, riassorbite dal paesaggio e difficilmente estrapolabili da esso. Realizzate in mattoni, prevalentemente a base quadrata, avevano superiormente uno sviluppo tronco-piramidale, con accesso sopraelevato a monte, ed erano coronate da merlature che perimetravano la copertura a terrazzo, dove venivano posizionati i pezzi di artiglieria, rivolti verso il mare. I modelli 3d riconfigurati presentano una bassa densità poligonale senza perdere alcuna qualità del dettaglio, grazie anche alla semplicità progettuale delle costruzioni in questione, così da poter schematicamente risultare inseribili, al variare del LOD (Level of Detail), in Asset interattivi più completi, come i modelli informativi territoriali generati nella prima fase della ricerca. L'operazione offre così la possibilità di una gestione fluida delle numerose informazioni che

permette di avere una nuova dimensione grafico-percettiva degli ambienti digitali, capaci di simulare spazi percorribili in tre dimensioni con maggiore fruibilità, grazie all'immediatezza del modello interattivo real time.

3. Conclusioni

In conclusione la ricerca finalizzata alla conoscenza per la valorizzazione del patrimonio architettonico del sistema difensivo costiero dell'Adriatico centrale, ha permesso di ottenere nuove chiavi di lettura incentrate sull'analisi grafica che rendono più immediata la comunicazione delle informazioni storico-documentarie. L'evoluzione delle tecniche di rappresentazione grafica del territorio e di modellazione avanzata, consentono una visione tridimensionale del paesaggio facendo comprendere percettivamente l'ambientazione e le relazioni instaurate tra le torri costiere, esplorabili nella dimensione digitale.

Notes

¹Relazione dell'ingegnere Carlo Antonio Biancon sulle piazze di Pescara, Otranto e Gaeta, 3 luglio 1682.

²Gussone & Tenore (1835) Osservazioni fisico-geografiche fatte in viaggio per diversi luoghi delle province di Terra del Lavoro e di Abruzzo nella state del 1834. *Annali del Regno delle due Sicilie*, IX, (XVII), 72.

References

- Bianchetti, C. (1997) *Pescara. Le città nella storia d'Italia*. Bari, Laterza
- Galanti, G.M., Assante, F. & Demarco, D. (1969) *Della descrizione geografica e politica delle Sicilie*. Napoli, Edizioni scientifiche italiane.
- Faglia, V. (1977) *Visita alle torri costiere nelle province d'Abruzzo 1598-76*. Roma, Istituto italiano dei Castelli.
- Palestini, C. (2004) Case/torri: analisi e schedatura di alcuni esempi nella fascia collinare abruzzese. In: Ribera, F. (ed.) *Luci tra le rocce*. Firenze, Alinea 2004, pp. 240-250.
- Pessolano, M.R. (1996) L'Abruzzo marittimo: note di storia dell'Urbanistica. *Opus Quaderno di storia architettura e restauro*, 5, 112-149. Pescara, Carsa.

Augmented Iconography. AR applications to the fortified Turin in the *Theatrum Sabaudiae*

Valerio Palma^a, Massimiliano Lo Turco^b, Roberta Spallone^c, Marco Vitali^d

^aPolitecnico di Torino - *FULL_Future Urban Legacy* Lab, Torino, Italy, valerio.palma@polito.it, ^bPolitecnico di Torino - Department of Architecture and Design, Torino, Italy, massimiliano.loturco@polito.it, ^cPolitecnico di Torino - Department of Architecture and Design, Torino, Italy, roberta.spallone@polito.it, ^dPolitecnico di Torino - Department of Architecture and Design, Torino, Italy, marco.vitali@polito.it

Abstract

Until the early nineteenth century, when it was occupied by the French which dismantled the fortifications, Turin was a city delimited by walls.

Since the Roman age, four fortified perimeters happen in time. In the Baroque age, following the transfer to Turin of the capital of the Duchy of Savoy (1563) which involved the construction of the Citadel (1564), the ancient “square city” was the subject of three expansions: to the south (1618), east (1673) and west (1719), which generated the so-called “almond” shape.

As well as the square city, where *cardo* and *decumanus* guided the tracking of minor streets, baroque expansions structure themselves along rector axes that ruled the urban plan of the areas annexed to the city. Only the so called Porta Palatina today survives, the other three Roman gates were superseded or complemented by new baroque gates, which generated new accesses to the city.

Several iconographies represent the fortified baroque city: among them one of the most famous is that of *Theatrum Sabaudiae*. The original book is preserved in the Archivio Storico della Città di Torino, but it is reproduced and widely diffused as an anastatic copy.

The authors that previously studied the relationships between the walls, the Citadel, and the gates, collected a lot of iconographies and produced interpretative digital drawings and models, in this paper propose an application of AR to the city map in the *Theatrum* useful to share to the scholars their results and the most important sources.

Keywords: Historical iconography, Augmented reality, 3D modeling, *Theatrum Sabaudiae*.

1. Introduction

Until the early nineteenth century, when it was occupied by the French that dismantled the fortifications, Turin was a city delimited by walls.

Since the Roman age, four fortified perimeters happened in time. In the Baroque age, following the transfer to Turin of the capital of the Duchy of Savoy (1563) which had soon involved the construction of the Citadel (1564), the ancient “square city” was the subject of three expansions: to the south (1618), east (1673) and west (1719), which generated the so-called “almond” shape. The city walls along these boundaries, new bastions and gates to

access the city were built. The south gate, named Porta Nuova, was designed by Carlo di Castellamonte and built in 1620; the east gate, named Porta di Po, was built since 1674, with the contributions of Amedeo di Castellamonte, designer of the guard-house, and Guarino Guarini, designer of the façade towards the Po river.

As well as the square city, where *cardo* and *decumanus* guided the tracking of minor streets, baroque expansions structure themselves along rector axes that ruled the urban plan of the areas annexed to the city.

Among the Roman and Baroque city gates, only the Roman north gate, called Porta Palatina, today survives. The Baroque gates, Porta Nuova and Porta di Po, were demolished in the early nineteenth century during the French occupation.

Several iconographies represent the fortified baroque city: among them one of the most famous is that published in the *Theatrum Sabaudiae* (1682). It represents the city after the second baroque expansion. In the book there are also three plates specifically dedicated to Porta Nuova and Porta di Po. Rare copies of the original books are preserved in the Biblioteca Reale di Torino and Archivio Storico della Città di Torino, but it has been reproduced and since today widely diffused as photographic and anastatic reprint, while the Latin texts were transcribed and translated in Italian, French, and English.

The authors that previously studied the relationships between the walls, the Citadel, and the gates, collected a lot of iconographies and produced several interpretative digital drawings and 3D models (Spallone, 2017a; Spallone, 2017b; Vitali, 2015; Vitali, 2017). In this paper they propose an application of AR to the city map in the *Theatrum Sabaudiae* useful to share to the scholars and the public the most important sources and their results.

The authors developed an augmented reality (AR) prototype application for mobile devices that allows to interact with the map of the *Theatrum Sabaudie*. The main objectives pursued are:

- making the *Theatrum* map a first access point to the carried out research on the images of the book;
- offering an instrument of detailed knowledge to those who consult the original document or its reproductions in paper format;
- making explicit the links between the iconographic contents of the *Theatrum*, and between this and other sources;
- studying the interoperability and scalability of solutions that combine physical and virtual archives;
- enhancing the historical drawings as Cultural Heritage, to promote their protection.

2. Talking drawings: digital technologies aimed at increasing and sharing knowledge

Drawings, maps, perspective views, plastic models, all the set of documentary iconographic materials that represent the territory, the city, the artifacts, are today the object of a new attention that involves their recognition as Cultural Heritage. The increasing availability of low-cost devices and open-source software enables us to connect the results of our surveys, philological reconstructions and interpretations to the documentary sources and to share them with the scholars and the wider public.

Indeed, from the point of view of the architectural representation, the authors believe that the knowledge data, resulting from the documents' analysis, needs to be interpreted, represented and communicated.

The digital model could become an effective database for collecting and synthesizing these analyses.

The extreme care in implementing 2D and 3D reconstructions is the final result of a new attention paid by the stakeholders to the communication potentiality of information technologies, both as for the large audience and the narrow scientific community. The simplest language is required to the producers of these models (De Francesco & D'Andrea, 2008), in order to share and diffuse information in a readily understandable form to a wide-ranging spectrum of public. Thanks to these models, the era of graphic papers that only specialists can decipher is over.

According with Ciagà the "revolutionary capacity of current 3D models is inherent to the specific characteristics of digital technologies which offer the possibility to directly explore virtual spaces and 'enter' inside with the aid of specific applications of interface design and interaction design" (Leyla Ciagà, 2013: p. 164).

Moreover, 3D modeling provides "methods of visualization which are otherwise impossible in the tangible reality, allowing the integration of fragments, the inspection of objects in all their physical coordinates, their three-dimensional existence: in short, they exponentially heighten tools of analysis, research, study, but at the same

time even those for the communication of historical information" (Irace, 2013: p. 13).

The research project the authors are carrying out develops methodologies and techniques that can actively contribute to widen the knowledge and the understanding of historical drawings, intended as Cultural Heritage, and support their sharing, in the firm conviction that safeguard and fruition should go together.

In short, it is a matter of combining the results of a knowledge and interpretative activity with the documentary materials, making them talking, clarifying relations, and allowing the user new interactive explorations.

The tools offered by the so called Digital Revolution, from geometric modelers, to video game technologies, to augmented reality applications, and the modalities for their interoperability, which will be described below the prerogatives and the applications to the present case study, can increase the information potential of the base documents.



Fig. 1- Augmented reality visualization of the model of the *Porta Palatina*. The target image used is a reduced-scale reproduction of the map of *Theatrum Sabaudiae*

3. Case study: Turin fortification in the Baroque age from *Theatrum Sabaudiae*

In the Napoleonic era it was decided to demolish the city walls, saving only the citadel, the Porta Palatina, used as a military prison, some sections of the Roman walls and some bastions turned into gardens: that of S. Ottavio (Bastion Verde),

then demolished in 1891, the bastions S. Giovanni and S. Andrea, beaten in 1874, part of that of S. Antonio and that of S. Lorenzo, S. Maurizio and S. Carlo, which, only survivors, support the Giardini Reali. The walls were demolished in a short time and the city was free to expand in every direction.

Retiring the French, with the season inaugurated Vittorio Emanuele I, were formed and opened the wide avenues of the city's ring road, in accordance with the Napoleonic projects (current Corso S. Maurizio, Corso Regina Margherita, Corso Principe Eugenio, Corso Inghilterra, Corso Vittorio, Corso Cairoli) and the large squares (Piazza Vittorio Veneto, 1818, Piazza Carlo Felice, 1823, Piazza della Repubblica, 1837), to which is added, after the dismantling of the citadel (since 1852) Piazza Statuto (1865).

In today's urban fabric there remains little of this complex system: in fact, in addition to the previously listed emergencies, it is possible to point out only the presence of part of the Roman walls, the base of the Roman angular tower at the northwest corner (adjacent to the complex of the Consolata, some elements of communication and underground receptacles, a baroque bastion and the Maschio (keep) of the Citadel.

These sporadic and punctual emergencies, connected with anomalies and irregularities in the road layouts and in the organization of the built lots, are useful to track, on the current cartography, the layout of the city walls and their expansions: working, for traces and additions, it is possible to reconstruct quite faithfully almost all the path of the defenses of the city.

In this way, albeit with some approximations, it was possible to identify, using as a basis the numerical cartography of Turin, the vestiges and portions still existing and, trace the missing portions of the overall layout, updating the numerous study and reading schemes drawn up over the decades.

Starting from this work on the management, at a urban scale, of a congruent database – that updates schemes, cartography, archival documents – related to the fortified wall of the

city of Turin (Vitali, 2015), it was thought, to deepen the theme on the city gates (Vitali, 2017; Spallone, 2017b). They – from the first Roman edition of the walls to the last events before the nineteenth-century dismantling – constitute a homogeneous ‘architectural category’ that followed the complex transformation, for subsequent enlargements and overlays, of the wall layout.

On these city gates was structured a collection of digital representations, homogeneously conceived and organized to experiment different study approaches, operating methodologies, goals and modes of the graphic communication.

The rich material of study and representation, which ranges from graphic analysis, digital reconstructions, surveys and 3D representations is related to the spatial database on the transformation of the fortified walls, built on the current cartography. The map of the *Theatrum Sabaudiae*, which shows the configuration of the fortified wall in its maximum expansion, corresponding to the “mandorla barocca” (baroque almond shape), was chosen as the basis for collecting and linking, through the tools of AR, the different materials and contributions collected during previous researches.

In particular, the example shown in this contribution, the 3D model of the *Porta Palatina*, has dealt with the geometric three-dimensional modelling on the basis of the previously conducted graphic analysis. The purpose of this work phase was to model the building with a precise representation of the constituent elements and the decoration in order to use this model both for the investigation on the historical transformations at the architectural scale and for the study and the representation of the different construction fabric configurations relating to these transformations.

4. AR applications to *Theatrum Sabaudiae*: methods and techniques

The study on the *Theatrum Sabaudiae* conducted by the authors combined conventional documents and sources with digital processing in many formats. Compared to physical archives, this kind of information requires new ways of communicating and has to be supported by appropriate media. Furthermore, a problem of management and accessibility arises, given the quantity and quality of today available data.

ICTs offer unprecedented usage possibilities, including interactive visualization systems and

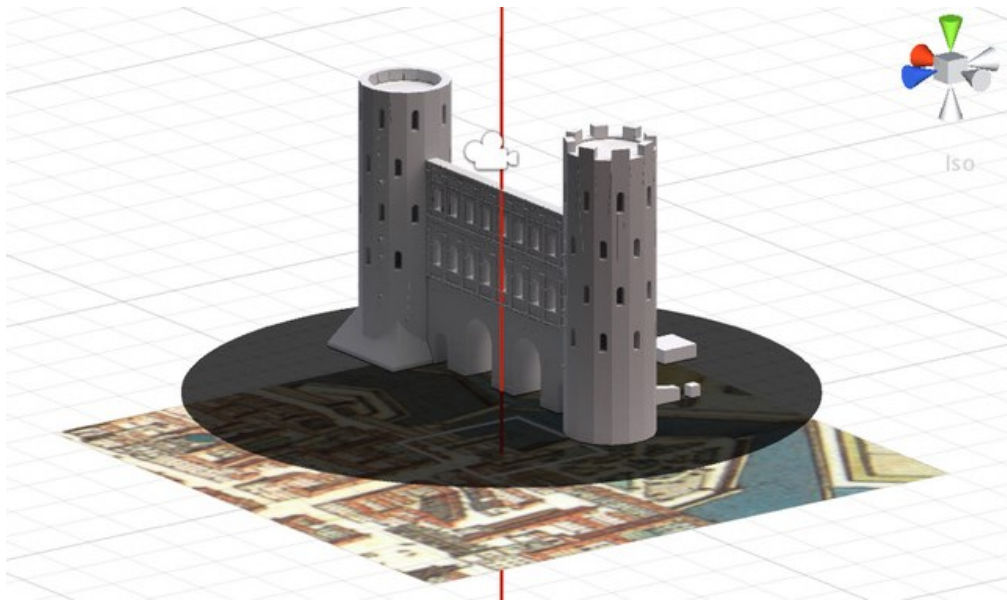


Fig. 2- View of the 3D scene in the Unity® user interface. The red axis shows the defined relationship between the model and the target image

solutions for fast and complex queries. Today, new networks of relationships among documents can be defined and rapidly redefined too, according to continuously updating needs and contents. In this information topology, extended by the digital archive, the set of physical sources maintains a key role, on which even the most up-to-date elaborations are founded. With the proposal of applying augmented reality to the *Theatrum Sabaudiae*, the authors, on the one hand, intend to take a look on the opportunities offered by the today available technologies, to deepen and share documents. On the other hand, the enhancement of the physical archives is taken into account, through the possibility of bringing users closer to the documents, thanks to continuously developing information services.

The digital tools used have been chosen in such a way as to guarantee the sustainability of the project and its developments. Therefore, free software or free and open source software (FOSS) has been preferred, in order to contain the implementation costs and to support the interoperability of the results (Scianna et al., 2016). The proposed AR project is developed using the Unity® video game creation software (Unity Technologies, 2017), along with the Vuforia™ software development kit (SDK) (PTC Inc., 2016). The two programs are commercial products, but free complete functionality are available for the development phases (excluding deployment). The applications produced with Unity® can be installed on different platforms for mobile devices.

AR is a technology that makes explicit the information associated with physical objects. It operates the superimposition of images from the real world, obtained through a video camera, and other digitally processed information, and it shows the results on the interface of a single device. As synthesized by Amin and Govilkar (2015) the AR process consists of three phases: recognition, tracking and mixing. In the developed application, Vuforia™ manages the recognition and tracking mechanisms of predetermined images, namely the reconstruction in a three-dimensional space of the position of the object captured by the camera. The images are recorded in a database

contained in the application and are identified by an algorithm that spots easily distinguishable features. In order to be effectively recognized and traced, the traced target images must match specific characteristics, such as a good contrast and the absence of repetitive geometric elements that can be confused one with each other. Once the position of the target image has been estimated, Unity® manages the mixing phase. The AR system places a three-dimensional model in the virtual space according to a dynamically updating position, which is defined in the programming phase and is related to the target (Fig. 1). Even these three-dimensional models are stored in the application.

The authors addressed some specific issues for the purpose of visualizing the produced models and optimizing the user experience. Given the non-rigorous character and the moving orientation of the pseudo-axonometric representations in the *Theatrum Sabaudiae*, the virtual spatial relationship between the document and the three-dimensional models has been defined through a single common axis. The vertical axis of the digital model is placed at the monument represented in the *Theatrum*, and it is perpendicular to the surface of the document. The size of the monument and the position along the are arbitrarily chosen (Fig. 2). To make clear the lack of a relationship between the orientation of the monument in the *Theatrum* and the orientation of the model, a constant rotation of the virtual object has been programmed.

The software used is capable to manage models in different formats, limiting compatibility problems with the used 3D modelling tools. In this case, the authors chose the .obj format, which supports textures. To reduce the computation times of the application and ensure a smooth feedback even with less efficient devices, the texture has undergone a “backing” process. This process allows to preliminary record shading effects into the texture, in order not to slow down the application with a real time rendering of shadows, environmental occlusion or other effects. To render the surfaces of the model, a clay render was chosen. The render was produced using the ray tracing functions included in Blender, a free and open source modelling software (Blender

Foundation, 2016). To keep the map visible through the application interface, a function to hide the virtual monuments was added, while a graphic mark keeps showing the position of the hidden models.

The application includes a menu to consult a list of images of documents related to the observed monument. With this function, the author tested a possible extension of the network between archive documents and digital information. Therefore, the tool can be seen as an interactive and immediate access to a list of references. The potential of this information network was deepened by integrating a connection to the *Cult* digital archive developed by the University of Padua¹ and fully based on FOSS tools (Bortot et al, 2017; Cecchini et al, 2018). By taking advantage of the image recognition function, it is possible to obtain a URL to access the documents related to the displayed model, or to other linked archive files: when a model is displayed, it is possible to request the opening of a web page of the *Cult* archive, optimized for mobile devices, with a set of descriptive metadata of the digital document.

Currently, the developed tool connects different parts of the map and a database of three-dimensional models stored within the app. Some limits of this experiment must be overcome to allow further develop the link between a physical archive and its digital extension.

A first limit is the storage occupied by the models: in order to make the instrument scalable, not all models can be recorded on the device. The use of a cloud storage is a possible solution, but specific attention must be paid to the size of the individual models to be downloaded, to the availability of a network connection where the documents are consulted, and to the capability of the app to obtain data before the image recognition is activated, to ensure proper operation.

A second problem is related to the relationship between models and target images. In the developed prototype, this information is stored and managed entirely by the application. Taking into account the standards of digital document sharing and information modelling processes is

needed, in order to make data interoperable and an integral part of a physical and digital archive. This research issue is now of particular interest, as AR technologies are rapidly evolving. AR can take advantage of machine learning functions for image recognition processes, or use different tracking systems, e.g. structure from motion for the recognition of a three-dimensional environment, or information from other sensors on mobile devices.

Among the developments for the immediate future, a closer integration with a digital archive such as *Cult* could make it possible to display directly on the application interface the information about monuments and related documents. Moreover, the tool could allow a more complex relationship between the model and the target image than those explored for the purposes of this research, such as overlapping a correctly scaled volumetric reconstruction to a plan view on a real document.

4. Augmented Reality and the new emerging technologies: the state-of-the-art and new perspectives applied to Cultural Heritage

The progressive strengthening of digital technologies is evident in a historical period that has been defined by some as "Immersive Computing Era"; the pertinence of this meaning is confirmed by the large number of increasingly performing VR headsets available on the market: from Oculus Rift (March 2016) to live HTC's (April 2016) to Playstation VR (November 2016). Ray Kurzweil, American inventor, computer scientist and essayist, defines and classifies technological evolution as an "exponential process": starting from the historical analysis of technological progress, he highlights how this is almost traceable to an evolutionary process, similar to biology which, over time, accelerates. This acceleration is due to the fact that these activities work and progress by interaction, thus determining new functionalities, which are used to take the next step. According to this, thanks to these integrations that new and virtuous mechanisms are triggered: as already happened in other fields, also in the case of this example we can

see a wise re-visitation of digital technologies, initially born for different uses, ranging from entertainment to marketing: the latest software updates released by Apple are proof of this, allowing the cameras of the most recent smartphone and tablet models of the Californian company to perform similar functions in the field of augmented reality, in particular applied to gaming. In fact, it seems that the next operating system will be identified by the acronym rOS (reality Operating system) and will contain important news regarding virtual and augmented reality applications, with its own viewer that will probably not be launched on the market before 2020. Apple also recently introduced ARKit, a platform for creating augmented reality apps for iPhone and iPad.

These applications, which have also been used successfully in the health sector, can be skilfully applied to Cultural Heritage, and are therefore oriented towards the enhancement of heritage, at a period when museums and archives are no longer simply seen as "containers" of works, but rather as places, including non-physical places, for the production and promotion of culture; being the first protagonists of a complex system of relations between subjects, heritage and digital technologies (Ippoliti & Albinetti, 2016).

In recent years, the relationship between digital technologies, visual models and Cultural Heritage has been affecting an increasingly large area oriented towards the renewal of archives and museums for the preservation and promotion of culture. In this context, several museums are using digital platforms to enrich the visitor experience, integrating physical archives and museum collections. These tools are used to integrate cultural fruition and interaction between visitors and artifacts (through Augmented/Virtual Reality tools) as well as to allow those who cannot visit museums to enjoy a remote fruition. It should also be remembered that the digitization of public information and cultural heritage is now one of the priorities of the European Digital Agenda, which urges public administrations, museums, libraries and archives to complete the computerization of their

data and to release them through the use of Open Data. The proposed case study highlights this: starting with digitised heritage, specific projects can be launched to meet the needs of an increasingly "digital" new public, which requires museums to update their means of communication (Antinucci, 2014).

5. Conclusions

The process of knowledge must first be constructed, then communicated and shared, in the hope of not seeing the dystopian scenario described by Ernest Cline come true (and brought to the big screen by Steven Spielberg with the film entitled Ready Player One): set in 2045, the company recognizes the Oasi virtual environment as the only shelter from the dangers of the real world. The spirit that moved the proposed research is completely the opposite, in which virtual scenarios and augmented reality are used as a support and not as a substitute for reality.

Notes

Valerio Palma is the author of paragraph "AR applications to Theatrum Sabaudiae: methods and techniques". Massimiliano Lo Turco is the author of paragraph "Augmented Reality and the new emerging technologies: the state-of-the-art and new perspectives applied to Cultural Heritage". Roberta Spallone is the author of paragraph "Talking drawings: digital technologies aimed at increasing and sharing knowledge". Marco Vitali is the author of paragraph "Case study: Turin fortification in the Baroque age from *Theatrum Sabaudiae*". Introduction and Conclusions are written by all the authors.

(1) University of Padova, Department of Civil, Environmental and Architectural Engineering, ReLOAD_Research Lab of ArchitectURban Design (principal investigator Luigi Stendardo), LDR_Lab of Drawing and Representation (principal investigator Andrea Giordano), LIM_Lab of Information Modeling (principal investigator Andrea Giordano).

References

- Amin, D. & Govilkar, S. (2015) Comparative study of augmented reality SDK's. *International Journal on Computational Science & Applications*, 5 (1), 11-26.
- Antinucci, F. (2014) *Comunicare nel museo*. Roma-Bari, Edizioni Laterza.
- Bortot, A., Boscaro, C., Cecchini, C., Condorelli, F., Cundari, M.R., Palma, V., Panarotto & F., Siviero, L. (2017) TU-CULT. Architectural revelations in the Churches of Santa Giustina and Santa Maria dei Servi in Padova,. In: Di Luggo, A. et al (eds.) *Territori e frontiere della rappresentazione - Territories and frontiers of representation: Atti del 39° convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione – UID 2017 –14-15-16 settembre, Napoli*. Roma, Gangemi Editore, pp. 911-928.
- Cecchini, C., Cundari, M.R., Palma, V. & Panarotto, F. (2018, forthcoming) Data, Models and Visualization: connected tools to enhance the fruition of the architectural heritage in the city of Padova. In: *Graphic Imprint: The Influence of Representation and Ideation Tools in Architecture: Proceedings of the XVII EGA International Conference*. Berlin, Springer.
- De Francesco, G. & D'Andrea, A. (2008) Standards and guidelines for quality digital cultural three-dimensional content creation. In: Ioannides, M., Addison, A., Georgopoulos, A. & Kalisperis, L. (eds.) *Digital Heritage: Proceedings of 14th VSMM 2008, 20-25 October 2008, Limassol, Cyprus*. Budapest, Archaeolingua, pp. 229-233.
- Ippoliti, E. & Albisinni, P. (2016a) Musei Virtuali. Comunicare e/è rappresentare. *DISEGNARECON*, 9 (17), E1-E14.
- Irace, F. (2013) The Animated Archive. In: Irace, F. & Leyla Ciagà, G. (eds.) *Design & Cultural Heritage. Archivio Animato / Animated Archive*. Milano, Electa, pp. 10-14.
- Leyla Ciagà, G. (2013) Digital reproductions and reconstructions: historical research, knowledge dissemination and performance. In: Irace, F. (ed.) *Design & Cultural Heritage. Immateriale virtuale interattivo / Intangible virtual interactive*. Milano, Electa, pp. 162-172.
- Migliari, R. (2008) *Prospettiva dinamica interattiva*. Roma, Edizioni Kappa.
- Scianna, A., Gristina, S. & Sciortino, R. (2016) Integrazione di sistemi GIS FOSS e modelli dati 3D PDF per la fruizione multimediale di beni monumentali e archeologici: il Castello di Mareddolce a Palermo. In: Stanco, F. & Gallo, G. (eds.) *Free, libre and open source software e open format nei processi di ricerca archeologica: VIII Edizione, Catania, 2013*. Oxford, Archaeopress, pp. 1-12.
- Spallone, R. (2015) Guarino Guarini and the "Fortification" between theory, drawing and design. In: Rodríguez-Navarro, P. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 1: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Western Mediterranean Coast, 15-17 October 2015, València*. València, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 175-182.
- Spallone, R. (2017a) The 'Regular Fortress' by Guarini and the Citadel of Turin. *Nexus Network Journal*, 19 (2), 255-277.
- Spallone, R. (2017b) City Gates. Proportional criteria and shape models for the design of Baroque gates in Turin. In: Echarri Iribarren, V. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 5: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 26-28 October, Alicante*. Alicante, Universitat d'Alacant, pp. 143-150.
- Theatrum Sabaudiae. Teatro degli Stati del Duca di Savoia [1682] (2000)*. Torino, Archivio Storico della Città di Torino.
- Vitali, M. (2015) Digital 3D reconstruction for the multiscale investigation on the Drawing of the fortified wall of Turin. In: Rodríguez-Navarro, P. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 1: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Western Mediterranean Coast, 15-17 October 2015, València*. València, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 329-336.
- Vitali, M. (2017) Digital models for the virtual reconstruction and the representation of the existing: the city gates of Turin. In: Echarri Iribarren, V. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 5: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 26-28 October, Alicante*. Alicante, Universitat d'Alacant, pp. 489-496.

Il rilievo della torre degli Appiani a Marciana Marina

Giovanni Pancani^a

^aDipartimento di Architettura (DIDA) Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy, Giovanni.pancani@unifi.it

Abstract

Typical village of the Tuscan archipelago, Marciana Marina extends over a bay that probably, since ancient times, was used as a port for trade, primarily iron, extracted in the north-western part of the Elba's island.

The Port was later also used for the trade of the wine and the agricultural products that were produced in this area. Because of the effect of alluvial deposits, the roadstead today it is less pronounced than in the past and it is therefore more subject to the influence of marine currents and winds.

The first settlement of that place was the sighting tower built in the twelfth century, called tower of the Appiani, located on the cliff west of the plain.

The survey of this construction was carried out between the end of 2007 and the beginning of 2008, using laser scanner technology, also integrating some parts realized through the direct survey, performed to cover the shadow cones generated in some small parts.

At the beginning, the photogrammetric restitution of the fronts of this circular-shaped building posed many doubts of realization, resolved using a special protocol for the restitution of frescoed surfaces on the vaults.

Towards the end of 2016, new ortho images were realized using 3D Mesh models with Relevant Methodologies from Structure from Motion (SFM) technologies. This new type of survey processing in 3D format, also allowed us to verify the adherence of the new photogrammetric survey to the previous laser scanner survey.

Keywords: rilievo laser scanner, edificio cilindrico, conservazione, patrimonio

1. Il territorio

Marciana Marina è un tipico borgo dell'arcipelago toscano, si estende su di una rada che probabilmente sin dall'antichità veniva utilizzata come porto per gli scambi commerciali dell'isola (Zecchini 1978). Il ferro che veniva estratto nella parte nord-occidentale dell'Elba, rappresentò già in epoca etrusca, una delle produzioni più significative per i commerci dell'isola. L'attracco presente nella rada di Marciana Marina fu in seguito utilizzato anche per il commercio dei vini e dei prodotti agricoli che venivano prodotti nella fertile campagna marinese e sui rilievi vicino agli antichissimi insediamenti collinari di Poggio e di Marciana (Gasparri 1976).

La pianura marinese, si è sviluppata nell'omonima rada, che in seguito ai frequenti fenomeni alluvionali ed ai sedimenti da questi

prodotti si è notevolmente estesa, andando a rendere l'insenatura molto meno pronunciata che in passato, sottoponendola ad una maggiore influenza dei venti e delle correnti marine. Pertanto, proprio a questo riguardo, già dall'inizio dello scorso secolo, a partire dalla torre degli Appiani, fu costruita una grande barriera artificiale per proteggere il porto e la rada dai venti e dalle mareggiate.

Il primo insediamento della pianura marinese fu il poderoso presidio di avvistamento costruito nel XII secolo: la torre degli Appiani; al lato opposto, ad est della rada, edificato sulla cresta rocciosa, si trova un secondo insediamento di carattere urbano, fondato in epoca successiva alla costruzione della torre. Il borgo del "Cotone", è il nucleo originario dell'abitato "marinese" che si è sviluppato estendendosi da est verso la chiesa.

Tuttavia, solo in seguito, dalla fine del XIX secolo, l'abitato marinese si è ampliato lungo la rada e si è saldato con la zona ovest dove emerge la possente torre degli Appiani.



Fig. 1- Marciana Marina, Torre degli Appiani

2. Cenni di storia marcianese ed elbana

Fin dai primi anni del XII secolo si erano andate intensificando le incursioni di pirati e corsari, che si ancoravano a Portoferraio o Longone e mettevano a sacco l'isola. Particolarmente atroce fu l'incursione nel marcianese, del 1015, di Muscetto, re dei Saraceni. Fu allora che i Pisani eressero la "grande e massiccia" fortezza di Marciana. Allo stesso scopo, di difesa e avvistamento, fu costruita nel XII secolo, la Torre di forma cilindrica, che sorge tuttora a ponente, sulla scogliera di Marciana Marina. I militari destinati a presidiare la torre furono dunque i primi abitanti della marina di Marciana. Durante i secoli XII e XIII, l'Elba fu oggetto di contesa tra Genovesi e Pisani fino a che nel 1293 un'armata pisana, al comando di Guido da Montefeltro, non estromise definitivamente i Genovesi dall'isola (Ninci, 1890).

Nel 1392 il signore di Pisa, Pietro Gambacorti fu assassinato dal suo segretario, Jacopo Appiani che diventò Signore della città e del suo territorio. Alla sua morte gli succedette il figlio Gherardo che vendette la città ed il suo territorio a Gian Galeazzo Visconti, Signore di Milano, tenendo per sé Piombino, l'isola d'Elba e le isole di Pianosa e Montecristo.

Nei secoli XV e XVI, fino al trattato di Cateau Cambresis del 1559, imperversarono nella penisola italiana le guerre di predominio tra Francesi e Spagnoli. Anche gli Appiani sentirono gli effetti di questi eventi e al passaggio degli eserciti stranieri, si rifugiarono a Marciana che era protetta dalla fortezza pisana. Come risulta da

una relazione compilata dal Marchese Vincenzo Coresi del Bruno (governatore di Portoferraio dal 1733 al 1741), "già... Ab antiquo,... la terra di Marciana... offriva protezione nonostante non fosse... circuita tutta di mura". Ancora oggi è indicata a Marciana la casa degli Appiani costruita verso il XIV o XV secolo. Quando, sempre nel XVI secolo, il feroce Dragut a capo della flotta franco turca attaccò l'isola, anche il territorio di Marciana fu devastato. Nel 1555 Carlo V abdica ed il suo successore al trono di Spagna Filippo II riorganizzò lo Stato di Piombino. Fu convenuto che Cosimo I de' Medici restituisse lo Stato di Piombino alla famiglia Appiani, ma si tenesse Portoferraio col territorio circostante per un raggio di due miglia (Cappelletti, 1897).

La fertile pianura della valle marcianese che giunge al mare (Piano di Marciana) era sotto la giurisdizione in parte della comunità di Marciana e in parte di quella di Poggio, secondo una linea divisoria di confine riguardo alla quale nel sec. XVII, sorsero numerose controversie. Fu il Principe di Piombino, don Nicola Ludovisi a dirimere la controversia con un decreto del 2 maggio 1658, con cui si stabiliva che "la Chiesa di Santa Chiara posta nella Marina fosse il termine primo dei confini fra le due comunità" (Arch. Com. di Marciana, Filza 271 C).

La chiesa in oggetto era in realtà un piccolo oratorio al centro della Marina e serviva ai militari che presidiavano la torre e ai pescatori, di origine prevalentemente genovese e napoletana, che cominciarono ad insediarsi in particolar modo nella località detta "il Cotone". Dunque la Marina era divisa in due parti ben distinte: quella del Cotone, appartenente alla comunità di Poggio e quella pianeggiante, verso la Torre, appartenente alla comunità di Marciana. Traccia ne è rimasta nei cognomi delle famiglie che, insediatesi nella Marina, abiteranno sempre nel quartiere di origine (Ferruzzi, 1980). Frattanto la rada antistante alla spiaggia marcianese rappresentava lo sbocco naturale dell'entroterra, quindi il porto naturale di Marciana e di Poggio. Vi facevano scalo i bastimenti elbani e liguri che imbarcavano i vini della vallata ed altri che invece vi sbarcavano grani, poiché nella "terra" di Marciana si producevano "dei grani, ma non bastanti ai bisogni della popolazione", sicché bisognava "provvedersene in terraferma" dove i Marcianesi portavano vini "per barattarli a grano" (Coresi del Bruno, 1970).

L'intensità crescente dei traffici aveva reso dunque necessaria la presenza sulla spiaggia, dei doganieri per la riscossione della gabella; dei magazzinieri; dei "Provveditori della Torre" che provvedevano alla fornitura delle sussistenze per il presidio e alla manutenzione dell'edificio.

Anche gli agricoltori, che al tempo delle incursioni piratesche scendevano al piano per coltivare e rientravano al tramonto nei loro paesi montani, quando queste ebbero fine, cominciarono ad insediarsi stabilmente nel Piano di Marciana, vicino ai loro terreni, dando origine a piccoli nuclei abitati il più antico dei quali sembra essersi formato in località "Toro" che come sostiene il Sabbatini "Toro o meglio Torro, non deriverebbe dal latino Taurus, ma da Turris come indica la vicinanza della torre" (Sabatini, 1962-65).



Fig. 2- Fasi del rilievo, con le ingombranti e poco maneggevoli strumentazioni utilizzate

3. Il rilievo

Il rilievo della torre degli Appiani è stato realizzato fra la fine del 2007 e l'inizio 2008, il lavoro è stato eseguito utilizzando le strumentazioni laser scanner disponibili all'epoca. In particolare il Leica Geosystems HDS ScanStation, uno strumento a tempo di volo, molto affidabile e preciso, in grado di fornire un dato di eccellente qualità, ma specie se raffrontato alle strumentazioni attuali, risultava essere eccessivamente lento, pesante e poco maneggevole. In virtù della strumentazione utilizzata, sono state eseguite un numero esiguo di stazioni; in tutto sono state necessarie 11 scansioni di cui sette all'esterno, due all'interno ed infine due sulla sommità della torre. Tuttavia, per i locali interni è stato necessario completare le parti occluse con un rilievo diretto. Le scansioni all'esterno della torre hanno invece permesso di ottenere un dato

con una maglia di acquisizione sufficientemente densa, mediamente intorno agli 0,5 x 0,5 centimetri. Inoltre, grazie alle riprese fotografiche, eseguite direttamente dallo scanner, la nuvola di punti è stata texturizzata, con un dato di buona qualità.

Questo rilievo ci ha permesso di disporre di una nuvola di punti di buona qualità in grado di restituire pienamente la complessità morfologica della torre e della scogliera su cui sorge. Gli interni del presidio difensivo sono stati rilevati con una scansione per ognuno dei due locali, quello al piano terreno e quello al primo piano; i rilievi sono stati completati con le misure dirette dei vani accessori ricavati fra gli spessori delle possenti mura della torre che mediamente misurano circa 2 metri. Un armadio wc al piano terreno, una piccola cucina, un ripostiglio, un piccolo servizio igienico al piano primo e le scale interne sono i locali di servizio rilevati manualmente. Infine sono state realizzate due scansioni anche sulla sommità del fabbricato per rilevare adeguatamente la morfologia della pesante merlatura.

La restituzione è stata affrontata eseguendo la digitalizzazione in ambiente CAD, importandovi la rasterizzazione (ortho-image) delle proiezioni in vera grandezza delle sezioni ricavate dalla nuvola di punti. I rilievi diretti, realizzati per coprire le zone d'ombra generate dai coni di occlusione delle scansioni, sono stati montati direttamente sulle suddette digitalizzazioni, in modo da ottenere degli elaborati al filo di ferro in scala 1:50 sufficientemente descrittivi.

Per la realizzazione dei fotopiani sono state scattate delle immagini che fossero in grado di avere una risoluzione di almeno 3 pixel per centimetro, tale densità rappresenta la risoluzione minima necessaria per ottenere delle stampe in scala 1:50 con una risoluzione di 300 dpi. Le immagini, sono state acquisite girando intorno alla torre, utilizzando un passo angolare di circa 40° fra un'immagine e l'altra. Le fotografie sono state raddrizzate, utilizzando una metodologia messa a punto dallo scrivente, che prevede la calibrazione delle immagini in ambiente Photoshop, dove, per i prospetti prescelti vengono importate le rasterizzazioni delle proiezioni in vera grandezza e la loro digitalizzazione al filo di ferro, che servono da riferimento per tarare e realizzare i fotopiani (Pancani, 2015).

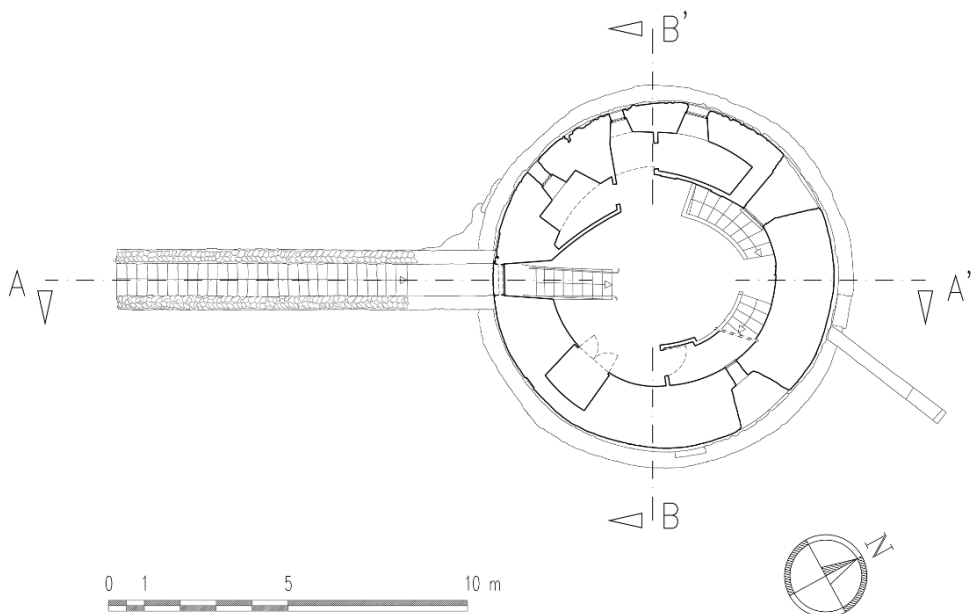


Fig. 3- Planimetria della Torre a quota m. 8,95

Nel 2016, è stato deciso di elaborare il suddetto rilievo con nuove tecniche di SfM (Cipriani & Fantini, 2015) e di aggiornare i fotopiani esistenti con quelli ottenuti grazie alla fotomodellazione 3D.

A questo proposito è stato interessante utilizzare il materiale fotografico acquisito nel rilievo del 2007-2008, elaborandolo tuttavia attraverso nuove tecnologie di cui ora disponiamo. Le

immagini della prima campagna di rilievo sebbene non avessero una grande risoluzione (2592x3872 pixel), erano di buona qualità, con un'ottima definizione, pertanto, i risultati ottenuti sono stati certamente soddisfacenti, ed hanno prodotto modelli di buona risoluzione.

Le elaborazioni sono state eseguite con il software 3DF Zephyr, grazie al quale sono stati ottenuti modelli 3D mesh-model di buona qualità. Il procedimento come di solito avviene con



Fig. 4- Fotopiani del rilievo 2007-2008

questa tipologia di prodotti, si è svolto attraverso una metodologia che prevede prima il calcolo e l'allineamento delle immagini in una nuvola di

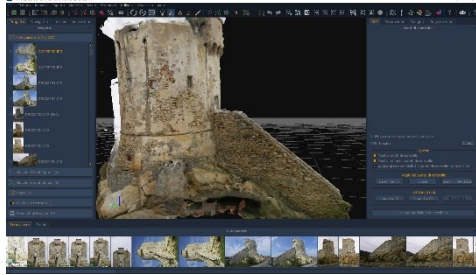


Fig. 5- elaborazione della fotomodellazione in 3DF Zephyr

punti rada, a cui fa seguito l'arricchimento del dato in una nuvola di punti densa, il calcolo della mesh ed infine la texturizzazione del modello ottenuto, il tutto però senza la necessità di usare altri software di appoggio. Tuttavia, per alcune porzioni del modello, relative alla scogliera, il programma ha colmato la carenza di informazioni delle immagini a disposizione, interpolando sia la modellazione sia la texturizzazione. Mentre per le superfici della torre il data base fotografico è stato sufficiente a rendere esaustivi i fotopiani ricavati con questo procedimento.

In conclusione è stato interessante mettere a confronto i dati prodotti nella prima campagna di rilievo, ma elaborati con metodologie e tecnologie differenti che si sono evolute nel corso degli ultimi anni. Si tratta di un'esperienza grazie alla quale è stato possibile prendere atto del progresso tecnologico dei prodotti software per l'elaborazione delle immagini e delle metodologie di rilievo fotografico, il cui frutto lo

si è potuto riscontrare nel miglioramento qualitativo del prodotto finale. Gli aspetti più interessanti dello sviluppo tecnologico si sono potuti constatare proprio in virtù della morfologia di questo edificio ed in particolare nella realizzazione degli ortofotopiani della superficie cilindrica della torre. Prima dell'introduzione dei software di fotomodellazione 3D, come appunto è 3DF Zephyr, per realizzare questa tipologia di elaborati occorreva eseguire una serie di riprese, girando intorno all'edificio con passo angolare quanto più regolare possibile, inoltre le immagini fotografiche dovevano essere il più perpendicolari possibili all'edificio ma soprattutto le riprese dovevano essere fatte da una distanza simile per ogni serie di scatti. In fase di restituzione si doveva procedere con una complessa calibrazione delle immagini, facendo riferimento al filo di ferro realizzato in ambiente CAD sulla proiezione in vera grandezza della sezione prospetto prescelta. Grazie allo sviluppo tecnologico rappresentato dai software di fotomodellazione 3D, l'unico vincolo richiesto è una buona sovrapposizione fra un'immagine e l'altra, condizione che facilita notevolmente il lavoro del rilevatore. Questa semplificazione è in parte dimostrata anche dal fatto, che nel nostro caso, è stato possibile utilizzare una sequenza fotografica effettuata "al buio", ovvero realizzata per essere utilizzata con metodologie di elaborazione differenti dalla fotomodellazione 3D.



Fig. 6- Fotopiani realizzati con la fotomodellazione in 3DF Zephyr

References

Arch. Com. di Marciana, Filza 271 C

Cappelletti, L. (1897) *Storia della città e Stato di Piombino*. Livorno.

Cipriani, L. & Fantini, F. (2015) Modelli digitali di Structure from Motion per la costruzione di un sistema conoscitivo dei portici di Bologna. *Disegnare idee immagini*, XXVI (50). Roma, Gangemi, 70-91

Coresi del Bruno, V. (1970) *Manoscritto conservato alla Marucelliana di Firenze*.

Ferruzzi, P. (1980) Note storiche su Marciana Marina. *Corriere elbano*, 30 marzo 1980, 6.

Gasparri, A. (1976) Uova e vino nell'isola d'Elba. *Livorno Sanitaria*, 5.

Ninci, G. (1890) *Storia dell'isola d'Elba*. II. Portolongone. Bologna, Forni Editore.

Pancani, G. (2015) Le quadrature di Palazzo Pitti a Firenze. Lo svolgimento in vera grandezza delle volte affrescate al piano terreno. In: Bertocci, S. & Farneti, F. (eds.) *Prospettiva, luce e colore nell'illusionismo architettonico: Quadraturismo e grande decorazione nella pittura di età Barocca*. Roma, Editoriale Artemide, pp. 93-100.

Sabatini, R. (1962-65) I nomi locali dell'Elba. In: *Studi napoleonici: Atti del 1° e 2° Congresso internazionale*.

Zecchini, M. (1978) *Gli etruschi all'isola d'Elba*. Lucca, Ewe.

Nuvole di punti per l'accessibilità universale del patrimonio storico: il caso studio del castello di Francolise

Lia M. Papa^a, Saverio D'Auria^b

^aUniversità degli Studi di Napoli Federico II, Napoli, Italy, Impapa@unina.it, ^bUniversità degli Studi di Roma Tor Vergata, Roma, Italy, saverio.d.auria@uniroma2.it

Abstract

The topic of universal accessibility is considered to be highly relevant from the social point of view and is assuming a fundamental role for the enhancement and fruition of cultural heritage. It is aimed at people who present both temporary both permanent conditions of sensory, motor or psychic disability.

In fact, denying the possibility of fully perceiving the space or object of cultural interest is equivalent to favoring discriminatory conditions. The design of conservation and valorization works on archaeological areas, historic buildings and monumental architectures, requires a new awareness, aimed at the inclusiveness of different categories of users (Cemoli et al, 2017).

This research is aimed at defining a methodological approach, rather than strictly technical and operational, in line with the theme of Universal Design in cultural heritage. The case study is the medieval castle of Francolise, in the province of Caserta. Located in *Terra di Lavoro*, it was built starting from the second half of the ninth century by the Normans, probably at the request of St. Tommaso d'Aquino. After some recent, but not organic, interventions of maintenance and structural consolidation, today it appears in semi-abandoned conditions.

The aim of the work is to obtain a deep knowledge of the monument from a morphometric point of view through the systematic three-dimensional survey conducted according to scientific protocols and with reliable instruments. In fact, infographic models obtained from laser-scanning and/or photomodeling, metrically and formally responding to reality, represent the fundamental database to evaluate design hypotheses coherent with the enlarged accessibility strategies. This is also possible thanks to the new possibilities offered by Computer Vision through the simulation of the architectural and functional impact in virtual and augmented reality specifically built.

Keywords: 3d surveying, virtual reality, cultural heritage, universal design.

1. Introduzione

Il tema dell'accessibilità universale sta avendo grande impatto sociale, assumendo un ruolo fondamentale per la valorizzazione e fruizione dei beni culturali.

Esso si rivolge alle persone che presentano disabilità sensoriali, motorie o psichiche in condizioni sia temporanee sia permanenti. Negare la possibilità di percepire completamente lo spazio o l'oggetto di interesse culturale equivale, di fatto, a favorire condizioni discriminatorie (Papa, 2014). La progettazione di interventi su aree archeologiche,

edifici storici e architetture monumentali, per quanto detto, necessita di una consapevolezza nuova, volta all'inclusività di diversificate categorie di utenti (Persson et al, 2015).

La ricerca è volta alla definizione di un approccio metodologico, più che strettamente tecnico-operativo, in linea con il tema dell'Universal Design nel campo dei beni culturali, sfruttando e analizzando le potenzialità offerte dal rilevamento tridimensionale, dalla modellazione infografica e dalla realtà virtuale.

Il caso studio preso come riferimento è il castello medievale di Francolise, in provincia di Caserta (Fig. 1). Ubicato in Terra di Lavoro [1], fu costruito a partire dalla seconda metà del IX secolo dai Normanni, probabilmente per volere di San Tommaso D'Aquino. Il manufatto, in condizioni di semi abbandono (Fig. 2), è caratterizzato da una forma irregolare in pianta e si compone di quattro livelli, per una superficie totale lorda di circa 1.500 metri quadrati.

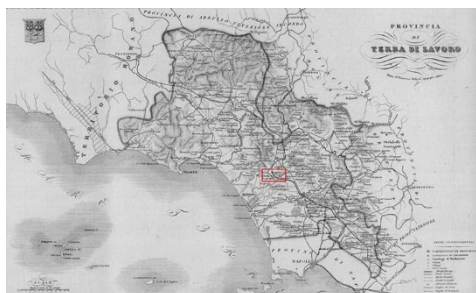


Fig. 1- Mappa storica di Terra di Lavoro (Atlante geografico delle province d'Italia, 1860-1927)



Fig. 2- I fronti nord (in alto) e sud (in basso)

La struttura portante è in muratura di calcare e tufo; gli orizzontamenti del secondo calpestio sono impostati su volte, mentre gli altri – realizzati durante alcuni interventi di consolidamento strutturale – sono con struttura mista in legno lamellare e calcestruzzo armato. I collegamenti verticali sono assicurati da una scala in muratura, tra il piano terra e il primo, e da una in acciaio, che collega i livelli superiori.

La metodologia proposta in questo paper (Fig. 3) considera preventivamente la conoscenza profonda del monumento dal punto di vista morfologico attraverso il rilevamento sistematico condotto secondo protocolli scientifici e mediante l'impiego del laser scanning, quale tecnica tra le più affidabili relativamente al dato metrico ottenibile.

La nuvola di punti prodotta è successivamente utilizzata per la modellazione parametrica in ambiente BIM al fine di realizzare non solo i necessari grafici bidimensionali di rilievo (la cui elaborazione è comunque controllata anche in ambiente CAD per rispettare quelli che sono i codici della rappresentazione e della normativa grafica) ma anche un output di indubbia utilità per la previsione di qualsivoglia tipologia di intervento, nello specifico caso di recupero virtuale, e la gestione tecnico-operativa del manufatto nel tempo.

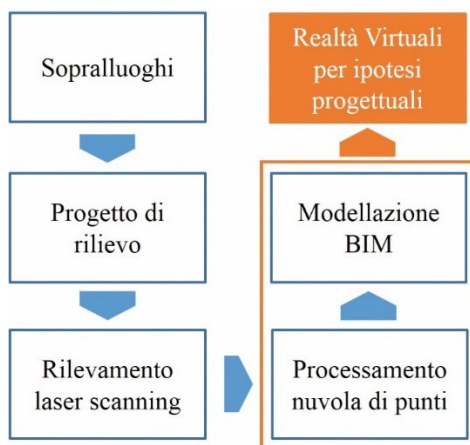


Fig. 3- Schema sintetico della metodologia proposta

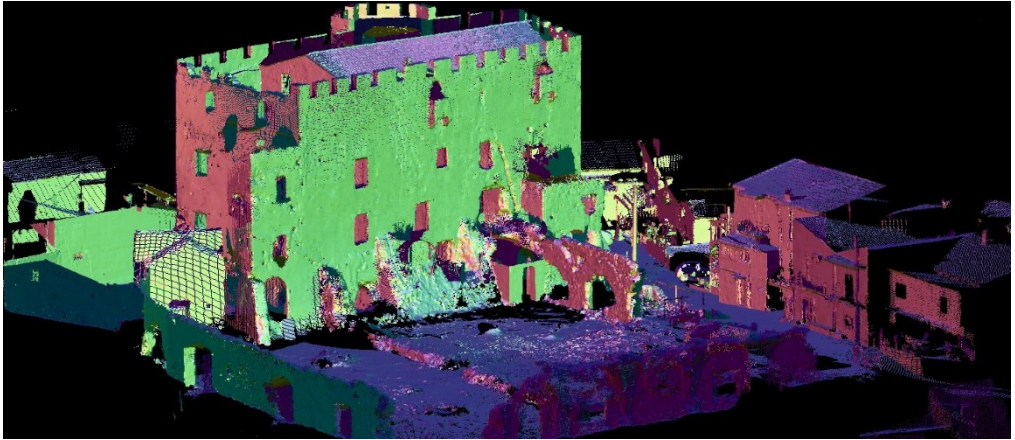


Fig. 4- Modello completo a nuvola di punti in modalità colore perpendicolare

Pertanto, l'utilizzo – anche congiunto – dei diversi modelli 3d costituisce il fondamentale database per valutarne l'efficacia nell'ambito di ipotesi progettuali coerenti con le strategie di accessibilità ampliata del castello, anche grazie alle nuove possibilità offerte dalla Computer Vision, mediante la simulazione dell'impatto architettonico e funzionale in realtà virtuali e aumentate appositamente generate (Giordano & Repola, 2016).

2. Rilevamento 3D ed elaborazione dati

Il Castello di Francolise è caratterizzato da dimensioni relativamente contenute e da forme articolate in pianta e in alzata. L'impiego del laser scanner (un Faro Focus 3D) ha consentito un'agevole, speditiva e affidabile campagna di rilevamento: infatti, in una sola giornata di operatività sono state effettuate 36 scansioni, 29 interne al fabbricato e 7 esterne.

Per gli esterni sono stati impiegati i seguenti parametri di scansione: risoluzione 1/8 (un punto acquisito ogni 12 millimetri a distanza di 10 metri del laser dalla superficie) e qualità 4x (velocità della scansione pari a 122.000 punti al secondo). Per gli ambienti interni, invece, è stato adottato un settaggio che, sebbene all'apparenza meno performante del precedente, tiene conto della minor distanza che intercorre tra lo strumento e le superfici da acquisire, in quanto i vani sono tutti di dimensioni contenute: risoluzione 1/16 (un punto

acquisito ogni 24 millimetri a distanza di 10 metri) e qualità mantenuta ancora a 4x.

Anche la fase di allineamento delle singole nuvole di punti ha richiesto le stesse contenute tempistiche della precedente. Grazie ad algoritmi e procedure ormai consolidate nell'ambito del rilevamento 3d da laser e sfruttando i target a scacchiera disposti di volta in volta sulle superfici verticali e verticali del castello (riconosciuti in automatico dal software), è stato generato il modello completo a nuvola di punti con assenza di errori significativi (Fig. 4-5).



Fig. 5- Modello tranciato con un piano orizzontale a quota +1,50 m rispetto al secondo calpestio

L'output infografico tridimensionale, che comprende anche l'area antistante il castello, risulta così in vera forma e in vera grandezza, misurabile punto per punto con una affidabilità in termini di accuratezza e di precisione dell'ordine dei 5 millimetri, considerati accettabili per le finalità del rilievo.

La nuvola di punti rappresenta di per sé un modello utile per la visualizzazione e, in generale, per la comprensione formale in modalità di realtà virtuale; questa, inoltre, risulta implementabile con informazioni e dati di carattere descrittivo e/o progettuale tale da essere arricchita per scopi di augmented reality, per esempio per le analisi architettoniche, funzionali e di fattibilità per ipotesi di accessibilità universale (D'Auria & De Feo, 2014).

3. Modellazione e realtà virtuali

La nuvola di punti del castello è stata impiegata anche come fondamentale riferimento per la elaborazione di un building information model. Questa implementazione si è inserita all'interno di un ambito di ricerca più ampio inerente l'analisi di fattibilità, in termini costi-benefici e efficacia-affidabilità, del cosiddetto H-BIM in contesti di manufatti storici in stato di rudere o di semi-abbandono (D'Auria, 2015).

L'importazione del modello da rilievo laser nel software parametrico Revit ha consentito di modellare le strutture murarie in elevazione e gli orizzontamenti fornendo loro non solo le caratteristiche morfometriche tridimensionali ma anche le principali proprietà dei materiali da costruzione (Fig. 6).

Inoltre, la contestuale analisi e gestione della nuvola di punti e del bim ha consentito una rapida e precisa elaborazione dei grafici di rilievo del castello (prevalentemente in ambiente CAD), con piani di sezione e di rappresentazione di volta in volta definiti a posteriori (Figg. 7-8) – e non a priori come accade necessariamente durante il rilevamento di tipo tradizionale, diretto o indiretto – in base alle esigenze di comprensione spaziale degli ambienti del castello e di progettazione delle ipotesi di accessibilità universale.

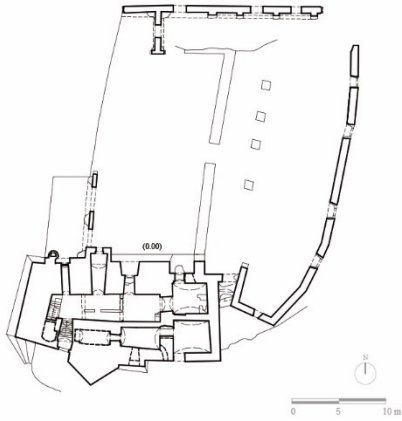


Fig. 6- Alcune fasi della modellazione BIM; dall'alto: definizione, in sezione, dei livelli di piano sulla nuvola di punti; realizzazione delle strutture murarie 'informatizzate'; parte del bim

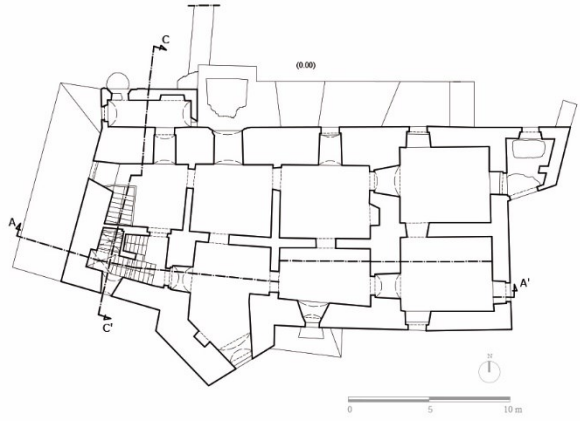
Gli output così prodotti sono stati opportunamente esportati attraverso l'uso di CloudCompare – software impiegato, in questo caso, esclusivamente come applicativo 'ponte' per l'esportazione senza perdita di dati dei modelli in formati file (.obj, .las) – per alcune piattaforme web dedicati alla VR, come ad esempio Sketchfab (Figg. 9-10).

In questo modo è stato possibile semplificare (nonché 'democratizzare') la visualizzazione virtuale del Castello di Francolise rendendo aperto a tutti il modello. L'obiettivo, raggiunto, è quello non solo di valorizzare il bene culturale, ma soprattutto di analizzare e gestire le criticità presenti per superare le barriere architettoniche presenti al fine di rendere accessibile a tutti la maggior parte degli ambienti del castello.

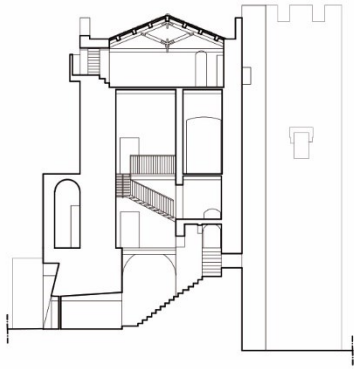
PIANTA PIANO TERRA A QUOTA +1.50 m



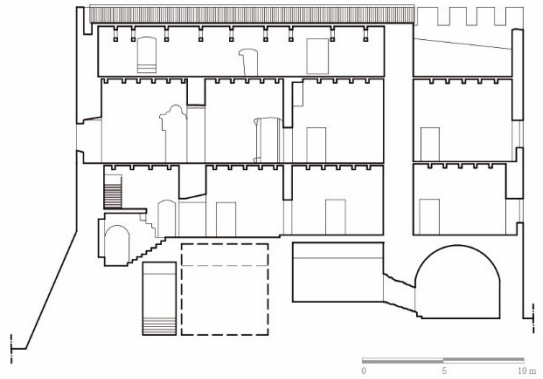
PIANTA PRIMO PIANO A QUOTA +5.90 m



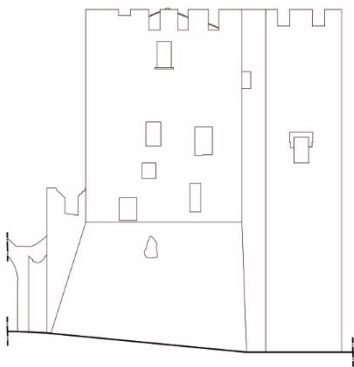
SEZIONE C-C'



SEZIONE A-A'



PROSPETTO OVEST



PROSPETTO NORD

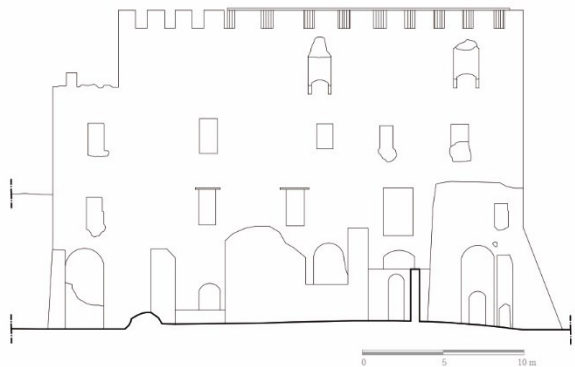


Fig. 7- Alcuni dei grafici di rilievo redatti, prevalentemente in ambiente CAD, dall'esame congiunto del modello BIM e a nuvola di punti

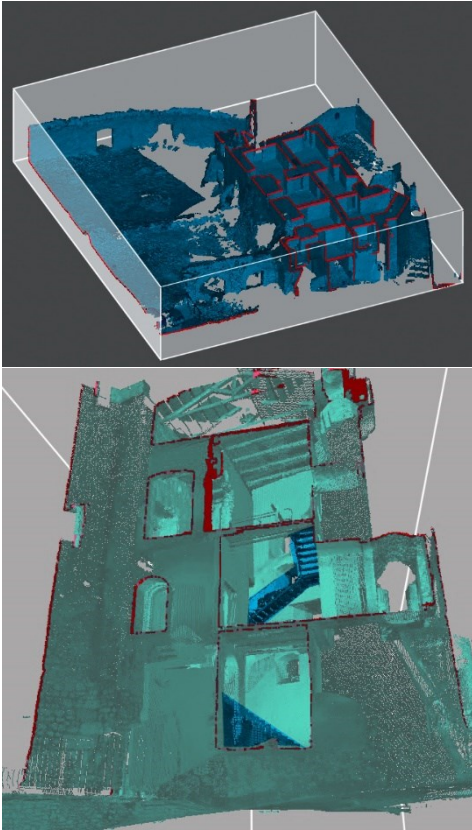


Fig. 8- Analisi dell'impianto planimetrico e altimetrico (in alto) e dei collegamenti verticali (in basso) direttamente sulla nuvola di punti

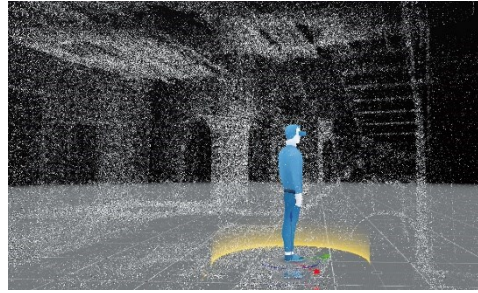


Fig. 10- Simulazione online di realtà virtuale

4. Conclusioni

La metodologia adottata connota un progetto di disseminazione conoscitiva metodologicamente compiuto e condotto con tecniche integrate, che si lega alla messa a punto di un quadro procedurale di riferimento, aperto ad una generalità di problematiche similari presenti sul territorio regionale e nazionale, volto ad ampliare l'offerta di turismo culturale e di accessibilità ampliata, sia tramite forme di fruizione virtuali e multimediali, sia attraverso strumenti di marketing esperienziale (Papa & D'Auria, 2017).

In tale progetto un ruolo fondamentale è affidato allo sviluppo di sistemi sempre più performanti per la visualizzazione e l'elaborazione dei dati acquisiti, che vanno a caratterizzare un processo conoscitivo dalle evidenti ricadute nell'ambito del costruito storico.

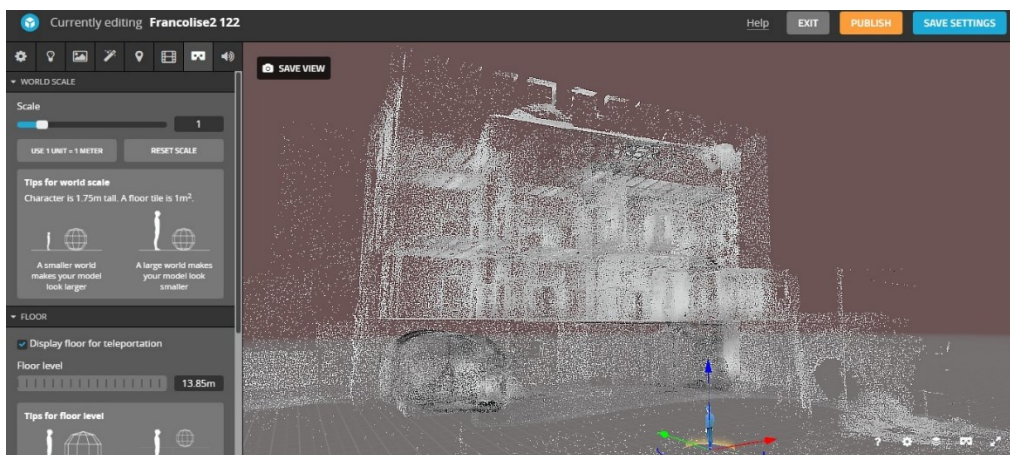


Fig. 9- Interfaccia web di Sketchfab durante il settaggio del modello per la VR

Notes

(1) All'indomani dell'Unità d'Italia, nel 1963, il centro abitato di Francolise faceva parte,

unitamente a Mondragone e Carinola, del mandamento di quest'ultima, del circondario di Gaeta.

References

- Barazzetti, L., Binda, L., Scaioni, M. & Taranto, P. (2011) Photogrammetric survey of complex geometries with low-cost software: application to the 'G1' temple in Myson, Vietnam. *Journal of Cultural Heritage*, 12, 253-262.
- Bianchini, C. & Senatore, L.J. (2012) Metodi speditivi per la visualizzazione ed esplorazione interattiva di nuvole di punti. In: Bianchini, C. (ed) *Documentation of Mediterranean Ancient Theatres: Athena's activities in Merida*. Roma, Gangemi Editore, pp. 53-57.
- Cemoli, L., D'Auria, S., De Silla, F., Pucci, S. & Strollo, R.M. (2017) Infographic modeling based on 3d laser surveying for informed Universal Design in archaeological areas: the case of oppidum of the ancient city of Tusculum. *Digital Workflows for Heritage Conservation. ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, IV-2/W2. Göttingen, Copernicus Publications, 259-264.
- D'Auria, S. (2015) Il BIM Surveying per la valorizzazione del patrimonio edilizio storico. In: Carlevaris, L. (ed.) *Linee di ricerca nell'area del Disegno*, 3, Roma, Ermes edizioni scientifiche, pp. 89-92.
- D'Auria, S. & De Feo, E. (2014) BIM Surveying for restoration and rehabilitation of architectural heritage: cost-benefit analysis. In: *Re-Engineering Total Cost Management*. Milano, AICE, pp. 1-10.
- Giordano, A. & Repola, L. (2016) The double dynamics of knowledge: reality and virtual reality in the enhancement project of Torre Maggiore of Villa Rufolo, Ravello. *DisegnareCON*, 9 (17), 1-9.
- Papa, L.M. & D'Auria, S. (2017) Digital models for the management and valorization of minor historical centres. In: Francese, D. & Passaro, A. (eds.) *Building in mediterranean region*. Latina, Pasquale D'Arco Editore, pp. 202-211.
- Papa, L.M. (2014) Urban Spaces Accessibility and Improvement. An Operative Proposal. *Agribusiness Paesaggio & Ambiente*, 3 (XVII), 242-247.
- Papa, L.M. (2007) Potenzialità inespresse di un sistema difensivo. Le torri costiere della piana del Garigliano. In: Robotti C. (ed.) *Disegni e progetti di città e paesaggi fortificati*. Lecce, Edizioni del Grifo, pp. 226-233.
- Persson, H., Åhman, H., Arvei Yngling, A. & Gulliksen J. (2015) Universal design, inclusive design, accessible design, design for all: different concepts - one goal? On the concept of accessibility – historical, methodological and philosophical aspects. *Universal Access in the Information Society*, 14 (4). Heidelberg, Springer, 505–526.

La Documentazione delle mura di Verona

Rilievo, analisi e schedatura delle fortificazioni veronesi

Sandro Parrinello^a, Pietro Becherini^b

^aDICAR - Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università degli Studi di Pavia, Pavia, Italy, sandro.parrinello@unipv.it,

^bDIDA - Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy, pietro.becherini@unifi.it

Abstract

The territory of Verona, due to its geographical position and its topographical, geological and economic characteristics, since the earliest times held an eminent role in military history. From the Roman times up to the formation of the most recent "Quadrilateral" of Austrian origin, the Verona defensive system played a major role in the development of defensive technologies and strategies for the urban qualification of military architecture.

With more than 10 km of wall extension and the occupation of 100 hectares of land with ditches, embankments and towers, the defensive system has been perceived by the city throughout the last century as a bulky "wreck". The great magistral city walls which lost its defensive function hindered the ordered and modern development of the city, today are one of the strong points of the UNESCO nomination of the City of Verona that "represents, in an exceptional way, the concept of a fortified city during the different significant eras of the history of Europe". The multi-year research project governed by an agreement between the City of Verona and the Department of Civil Engineering and Architecture of the University of Pavia, concerns the documentation of the entire fortified perimeter and the development of a 3D survey for the construction of a digital database connected to the filing of the main elements constituting the defense system. The aim is the documentation of the building's masonry and the elaboration of drawings from which to acquire information useful for the protection and conservation of artifacts, as well as models and digital reconstructions useful for the enhancement and development of these large urban containers. At the moment, the surveys of the main urban gates have been carried out, different methods of data acquisition on the wall layout have been tested for the development of the census system and 3D models have been elaborated on some Sanmicheli's projects, for the development of hypothesis of historical reconstruction of the different phases involved in the development of the defense system.

Keywords: 3D Database, Digital Survey, Fortified Architecture, Verona

“Le mura sono in effetti un fenomeno tecnico, militare, economico, sociale, politico, giuridico, simbolico e ideologico. Esse definiscono un fuori e un dentro e delle relazioni dialettiche tra la città e i dintorni: periferia, contado, lontananze collegate da strade e dall’immaginario. Le mura sono elemento essenziale dell’ideogramma urbano.” (De Seta & Le Goff, 1989)

1. Un luogo strategico nella conformazione del sistema geografico nazionale

Verona occupa una posizione strategica non solo in relazione al bacino del fiume Adige, dal quale ha dipeso l’esatta collocazione della città, ma, più in generale, rispetto ad una configurazione di scenari geopolitici dai quali ha dipeso nel corso della storia, la sua identità e la sua funzione

militare. L’Italia Settentrionale costituisce senza dubbio un ambiente unitario ben delimitato dalle Alpi, dagli Appennini e dai mari Ligure ed Adriatico. Ma, al suo interno, possiamo trovare differenti conformazioni geografiche e morfologiche delle varie regioni, che provocarono e favorirono le distinzioni riscontrabili anche oggi nelle abitudini, nei



Fig. 1- Verona; fortificazioni, fortezze e batterie / di A. Vuillemin (1866)

dialetti e nel carattere delle varie popolazioni e che giustificano le suddivisioni tradizionali dell'ambiente stesso. Fra tanti elementi, le due zone nelle quali rispettivamente, la catena appenninica e quella alpina, più si addentrano nella pianura, si dimostrarono capaci di sensibili riflessi sulle vicende politico-militare dei secoli passati. La prima, per il fatto che le propaggini dell'Appennino giungono quasi al Po, alla stretta di Stradella, e per l'esistenza, in questa zona, di un importante corso d'acqua quale il Ticino, e di vasti terreni acquitrinosi, ha determinato un'abbastanza sensibile discontinuità fra l'ambiente Ligure-Piemontese e quello Lombardo-Emiliano; la seconda, protendendosi anch'essa, con l'appendice dell'anfiteatro morenico del Garda, verso il Po, e dando luogo a due corsi d'acqua ragguardevoli, il Mincio e l'Adige, inframezzati da ampie paludi, ha contribuito, col basso corso dello stesso Po, ad appartare dalle restanti regioni l'ambiente veneto, l'angolo dei Veneti, come lo chiamò Tito Livio. In sostanza la natura ha creato due fasce, non di ostacolo, ma di separazione, la cui importanza si è rivelata soprattutto nei periodi di crisi politico-militare, purtroppo assai frequenti nella nostra storia. I due ambienti marginali, come quello

Ligure-Lombardo e quello Veneto ad oriente, pur rappresentando entità cospicue a sè stanti e capaci di vita autonoma, non costituivano il cuore dell'Italia Settentrionale, ne' assicuravano basi idonee alla penetrazione nel resto della Penisola; occorreva per questo conseguire il possesso della parte centrale della Pianura Padana, superando appunto le fasce di separazione. È questo un fattore costante, che ha determinato il campo di battaglia di innumerevoli scontri ed ha esaltato, in un periodo abbastanza lungo della nostra storia, l'importanza di città come Pavia, capitale del Regno e Verona, capitale della sua parte orientale. Questa zona di più facile percorribilità non interessa solo i movimenti che da oriente portano ad occidente e viceversa, ma anche quelli che avvengono nella Valle d'Adige, sull'allineamento tra Peschiera e Verona. Considerato quindi che la Valle d'Adige costituisce la più stretta via di comunicazione con il nord e quindi la Germania, anche tutti i movimenti interessanti i rapporti con le popolazioni teutoniche nel corso dei secoli, sono stati e sono necessariamente convogliati in questo tratto di terra. L'ampiezza e l'importanza di questo lembo di terra ha avuto, nel corso dei secoli, alcune variazioni, sia per cause naturali

(cambiamento del corso d'Adige, riduzione progressiva dei corsi d'acqua) sia per opera dell'uomo (estese bonifiche, canalizzazioni, costruzioni di argini, di strade, di passaggi sui corsi d'acqua), senza però andare a limitare i movimenti di eserciti o mercanti. È possibile asserire che Verona, fin dall'antichità, si sia confermata come un importante centro di controllo territoriale e scambio commerciale, in virtù della posizione strategica che occupava e occupa, sulla via di comunicazione tra la pianura Padana e l'Europa centrale.

2. Lo sviluppo della grande cinta magistrale

Le difese veronesi sono state oggetto, nel corso dei secoli, di continui aggiornamenti e adeguamenti, prima in epoca romana e successivamente a più riprese durante il Medioevo. Nel Rinascimento la Repubblica di Venezia ne ammodernò le strutture per resistere alle artiglierie e far fronte alla minaccia rappresentata dalle guerre condotte in Italia dalle potenze straniere. Verona costituiva un perno del sistema difensivo del dominio veneziano di terraferma e l'adeguamento fu in buona parte compiuto entro la metà del Cinquecento, contestualmente all'adozione di una strategia difensiva cauta, incardinata sulla tenuta di poche grandi piazzeforti perlopiù situate in posizione arretrata rispetto ai confini dello stato. L'importanza di Verona come zona cerniera è testimoniata dalle fortezze moderne realizzate sui confini, a Peschiera del Garda e Legnago. A

partire dal 1527, sotto il Governatore delle milizie venete, Francesco Maria I Della Rovere, l'apparato difensivo di Verona fu oggetto di una vasta campagna di edificazione di opere di nuova concezione, oltre alla ridefinizione urbanistica di ampie parti della città con l'accorpamento della cittadella viscontea e la sistemazione delle porte urbane. In questa fase si colloca l'importante contributo di Michele Sanmicheli. In virtù dell'utilizzo sempre maggiore dei bastioni poligonali, dal quale dipendeva l'esigenza di ridurre la lunghezza dei tratti di cortina che rappresentavano la parte passiva delle cinte stesse, la dimensione di tali bastioni era nel tempo aumentata e alla cinta magistrale si erano andati ad aggiungere elementi rompi tratta come tenaglie, mezzelune e rivellini. Evoluzione di questo processo l'intera sostituzione della cinta con bastioni per abolire le cortine, passando così dalla fortificazione "bastionata" a quella "poligonale". In seguito alle demolizioni operate dalle truppe napoleoniche la città, passata in mano austriaca, divenne una piazza nodale dello scacchiere difensivo imperiale nel Lombardo-Veneto all'interno del sistema difensivo costituito dal "Quadrilatero". Fino al 1866, Verona, fu oggetto di continue migliorie e adeguamenti da parte del Genio austriaco, tanto da essere spesso citata ad esempio in manuali di architettura militare¹. La Regione fortificata, molto più estesa di un campo trincerato singolo e perciò difficilmente aggirabile, doveva essere dislocata in modo da assicurare il collegamento col centro



Fig. 2- Dettaglio del paramento murario nel quale si evidenziano diverse soluzioni costruttive: partendo da sinistra tratto di mura scaligere, veneziane e quindi le poligonali austriache

della Nazione e da minacciare, contemporaneamente, il fianco ed il tergo di un eventuale invasore. In ciascuna Regione fortificata, almeno una delle fortezze (dette “di deposito”) doveva essere sistemata in un punto strategico di particolare importanza ed organizzata come un grande campo trincerato. Il progresso dell’arte fortificatoria avvenne quando gli Austriaci decisero di tornare a fortificare la zona fra Verona e Mantova. Il complesso delle quattro fortezze di Verona, Mantova, Peschiera e Legnago, distanti fra loro da una a due tappe, appoggiate ai monti e ai fiumi difficilmente guadabili, costituiva un modello di riferimento per la difesa del territorio. Lo sviluppo delle fortificazioni del Quadrilatero fu assai più lento di quanto lo Scholl² avrebbe pensato, ma finì, spinto anche dagli eventi bellici delle campagne del 1848 e 1859, per essere pienamente aderente allo studio iniziale del suo ideatore. L’opera che gli austriaci realizzarono a Verona non costituisce affatto il semplice prodotto di fattori strategici e militari, bensì il risultato di riflessioni architettoniche, urbanistiche e culturali che qualificano un intervento urbanistico di grande pregio e che rappresenta un capitolo importante della storia della città. Come era avvenuto per le difese costruite dai romani, da Teodorico, dal Comune di Verona, dagli Scaligeri e poi dai veneziani, l’inesorabile procedere della tecnica della guerra rese presto inutile ed obsoleta anche la più recente cinta di Verona costruita dagli austriaci. Quando il 16 Ottobre del 1866 l’Austria sconfitta lasciò Verona e finalmente si pervenne all’unificazione dello stato italiano, la città venne nuovamente a trovarsi all’interno di una nazione che aveva portato lontano i suoi confini. Come accaduto all’indomani della sua fondazione, quando Verona, passata a far parte di un Impero dalle dimensioni smisurate, non ebbe più bisogno di chiudersi dentro le sue difese e lasciò decadere le sue mura, così anche la Verona della fine Ottocento cominciò a praticare in esse varchi e brecce e a lasciarle decadere.

3. Il nuovo ruolo del sistema fortificato veronese

“Le principali cause della distruzione sembrano essere economiche e demografiche.

Per le città industriali, per le città del boom demografico, le mura erano spesso diventate dei vecchi ronzi. Peggio ancora, costituivano un ostacolo insopportabile per la circolazione. La grande nemica delle mura è stata l’automobile, ma anche l’autobus o il tram. Non bisogna comunque trascurare quelle che io chiamerei le “distruzioni simboliche” del passato. Si è avuto un modernismo delle città, un vandalismo urbano che ha imposto la separazione di vestigia sentite come qualcosa di arcaico. La demolizione delle mura si colloca al centro delle metamorfosi, materiali e simboliche, della città moderna e contemporanea.”³.

Per tutto il secolo scorso, la grande Cinta Magistrale della città di Verona, perduta la sua funzione difensiva, è stata vissuta dalla città come un grande e ingombrante “relitto”, come uno “spazio tolto all’ordinato e moderno sviluppo della città”. Già nel secondo decennio del novecento il Consiglio Comunale ne chiese formalmente l’abbattimento, soprattutto la parte bastionata meridionale costituiva, agli occhi degli amministratori di allora, un grande spazio incolto ed inutilizzato, una cesura insopportabile tra la città storica ed i nuovi quartieri che a sud erano interessanti da una crescente espansione edilizia. Fortunatamente, a quel desiderio distruttivo si opposero le autorità statali che già vedevano nella stratificazione storica della Cinta Magistrale un’importante realtà architettonica e monumentale. Si “limitarono” quindi ad aprire alcune brecce, da quella di Basso Acquar a quelle di Porta Nuova, Porta Palio, e Porta San Zeno. Tale azione comportò notevoli danni all’insieme monumentale, non solo non vennero raccolte le indicazioni della Soprintendenza di allora, che ne chiedeva la ricucitura a livello delle cortine, ma riempiendo i fossati con il materiale di demolizione per costruirvi le massicciate stradali, anche il vallo venne interrotto in più punti trasformandoli in diversi tronconi di difficile usufruibilità. Successivamente il fosso magistrale venne parzialmente riempito o colmato, perdendo così la sua grandiosa spazialità prospettica. Altri interramenti

riducevano la visibilità e la bellezza delle fortificazioni ed infranta la delicata resistenza del vuoto esterno, si edificarono imponenti edifici, impianti sportivi o strutture pubbliche, proprio a ridosso delle mura. Altri edifici privati seguirono l'esempio e invasero spontaneamente lo spazio di pertinenza delle mura, oramai destituito a terra di nessuno. Nel ventennio fascista venne costruito, nel vallo tra i bastioni di San Bernardino e di San Zeno, il "Lido di Verona" collocando in altre zone del vallo Magistrale campi da calcio, campi da tiro, colonie e palestre. Nel periodo bellico i bombardamenti arrecarono altri danni quali lo sfondamento della Caponiera di Santo Spirito e l'abbattimento del Muro di Carnot a San Bernardino e al Bastione della Santissima Trinità. Gallerie di contromina e poterne vennero trasformate in rifugio antiaereo con pesanti interventi di rafforzamento in cemento armato. Infine gran parte delle macerie causate dai bombardamenti vennero scaricate nel fossato, limitandone l'ampiezza e snaturando sempre più la percezione monumentale delle Mura. Anche nella seconda metà del novecento furono aperte altre breccie in Via Città di Nimes e Via Da Vico; il Lido di Verona da semplice vasca alimentata con le acque del Camuzzoni venne trasformato in un impianto sportivo con la costruzione di spogliatoi, di bar, di una piscina coperta e con la pavimentazione di tutta la zona sino ai piedi della muraglia veneziana.

Solo dagli anni novanta si registra una maggiore sensibilità nei confronti della monumentalità delle mura, grazie soprattutto all'impegno di alcune associazioni che iniziarono a proporre la rifunzionalizzazione dei bastioni, intesi non più come inutile spazio morto ma come elemento che più di ogni altro ha contribuito a definire per qualità, dimensioni e stratificazione storica, il disegno dell'impianto urbano nella sua forma attuale. Nel 2000 l'UNESCO decreta che Verona è da considerarsi un Sito Patrimonio dell'Umanità in quanto "Verona rappresenta in maniera eccezionale il concetto di città fortificata durante diverse epoche significative della storia Europea"⁴ e nel 2007, vengono presentate due proposte di legge per costruire il Parco Storico Monumentale delle Mura e dei Forti di Verona. Obiettivo del progetto di ricerca che da due anni è promosso tra il Comune di Verona, l'Ufficio Unesco e il Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura dell'Università degli Studi di Pavia, riguarda lo sviluppo di una approfondita operazione di rilievo integrato con innovative tecnologie laser scanner, rilievi topografici e fotogrammetrici per fornire all'amministrazione una rinnovata idea di musealizzazione anche digitale del sistema difensivo. Il lavoro di ricerca mira a documentare l'intero sistema fortificato per costruire strumenti di valorizzazione del patrimonio, ma anche definire strategie di tutela e conservazione.

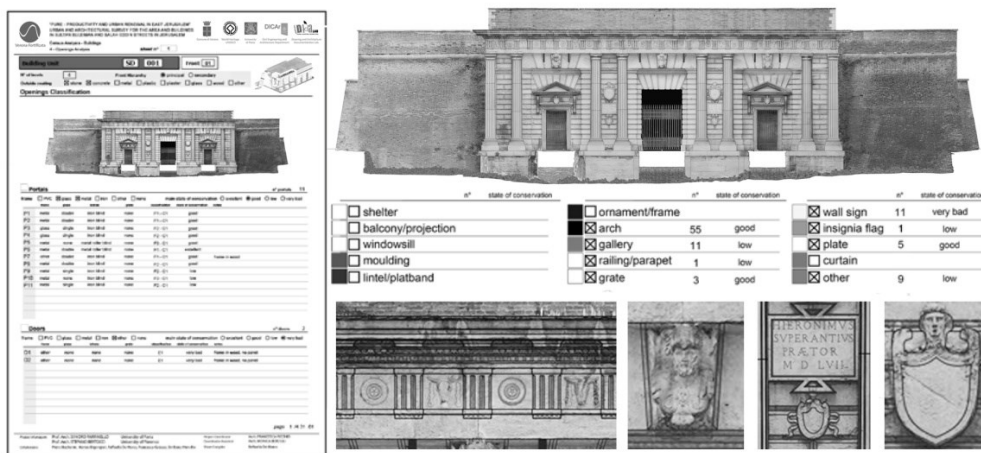


Fig. 3- Scheda censuaria relativa all'analisi del fronte di un'unità fortificata (Porta Palio)

4. Il progetto di documentazione e valorizzazione delle mura fortificate.

Per comprendere meglio l'organismo difensivo nella sua totalità (circa 10 km di recinto murario) è fondamentale condurre con attenzione letture ed interpretazioni delle diverse strutture militari che tuttora si conservano nel panorama urbano. Il progetto di ricerca pluriennale prevede un'indagine globale delle mura condotta attraverso rilevamento metrico, fotografico e un censimento tecnologico utile a valutare la qualità degli ambienti per definire strumenti di valutazione dell'intero perimetro fortificato. Lo sviluppo di un rilievo 3D finalizzato alla costruzione di una banca dati digitale connessa alla schedatura dei principali elementi costituenti il sistema difensivo sottolinea il bisogno di ristabilire una gerarchia di valori del costruito, concedendo particolare importanza alla stratificazione dei segni presenti, dal piccolo elemento decorativo ornamentale alla più complessa rete di informazioni, segni e funzioni che strutturano la cinta muraria fortificata. Una divisione in livelli ambientali ha permesso di inquadrare ciascuna unità del sistema fortificato attraverso un codice di archiviazione che permettesse di scomporre la complessità dell'impianto fino a giungere a unità minime di analisi vincolate ai singoli ambienti interni o ai fronti del perimetro. Tramite apposite schede informative è possibile tradurre in valori e grafici le qualità del costruito associando ciascun elemento ad un disegno, ottenendo così un modello 3D interattivo come rappresentazione dello spazio complesso e contenitore informativo n-dimensionale dei dati del contesto urbano. L'obiettivo è stato ordinare all'interno di una banca dati, strutturata per descrittori omogenei, le caratteristiche costruttive, tipologiche e formali delle singole unità fortificate, creando archivi dettagliati per la gestione e comprensione di segni e tecnologie edilizie, distinguendo diversi livelli di approfondimento dalle articolate strutture militari che compongono la cinta magistrale fino alle singole sub-unità. Il progetto si è prestatato a descrivere i rapporti tra il singolo elemento edilizio, il tessuto urbano dell'area comprendente il sistema fortificato veronese con i relativi

monumenti presenti, vedi le porte sanmicheliane, le fortezze di Castel San Felice, i Bastioni e le Rondelle, definendo le caratteristiche delle unità architettoniche e inquadrando le diverse funzioni ed i servizi ad oggi svolti. Tramite lo studio effettuato sul campo, relativo all'analisi delle varie fabbriche, è stato possibile arrivare ad ottenere un database contenente molteplici informazioni e costituente un sistema interrogabile efficace e utile alla definizione di carte tematiche, valutazioni, elaborazioni ed analisi qualitative e quantitative. Il rilievo digitale poi, condotto con tecnologie laser scanner e attraverso procedure di ripresa fotogrammetrica, ha prodotto elaborati grafici dell'area ad oggi analizzata di Porta Palio, Porta San Zeno, Porta Nuova e Porta Vescovo, con lo sviluppo dei relativi modelli 3D. I modelli ridimensionali sono stati realizzati tramite modellazione NURBS sulla base dei file bidimensionali cad, semplificati e "ripuliti" di tutte le informazioni grafiche superflue alla funzionalizzazione del sistema informativo "contenitore". A ciascun modello viene connessa una o più schede discretizzando così le informazioni e suddividendo i modelli in *layers* contenenti specifici gruppi di oggetti, nominandoli in base ai codici attribuiti in precedenza nelle schede censuarie. Ogni unità fortificata è stata costituita da due o più fronti

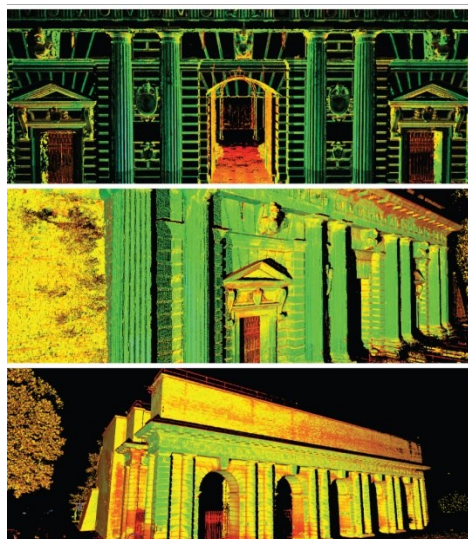


Fig. 4- Nuvola di punti di dettaglio

esterni, da gruppi di oggetti per ogni fronte e da ambienti interni, ove presenti, con relativi elementi di analisi, comprese la copertura e i passaggi di contromina qualora ce ne fossero. Questo ha reso possibile l'interrogazione separata di tutti gli elementi per una più veloce e utile consultazione dei diversi elementi analizzati. La realizzazione dei modelli 3D, ottenuti nella fase di post produzione del processo di indagine, è servita, grazie alla loro capacità di visualizzazione, per mettere in luce le relazioni spaziali del singolo elemento fortificato, fosse la porta, il bastione, la rondella o i singoli tratti di mura, con l'intorno abitato, con maggiori opportunità di indagine grazie alla flessibilità dello spazio virtuale. Come successiva fase, attualmente in corso di validazione, l'interazione della banca dati con scenari e ricostruzioni relative alle diverse epoche storiche, per accrescere le potenzialità narrative della banca dati anche in funzione dello sviluppo di sistemi di valorizzazione del patrimonio attraverso la predisposizione di spazi, lungo il perimetro fortificato, di zone destinate al racconto delle mura stesse. Il monitoraggio, la progettazione e la

programmazione del territorio su vasta scala, comprendendo più a fondo le complesse dinamiche sociali e gestionali, sarà facilitata dal sistema informativo che permetterà non solo di archiviare e analizzare metadati, ma anche di rappresentare, interrogare e localizzare qualsiasi elemento presente sul territorio per studiarne la storia, visualizzare il modello 3D o leggerne informazioni su specifiche carte tematiche.

Notes

¹ Per lo più trattati tedeschi del 1800 di studiosi e tecnici austriaci.

² Ufficiale e ingegnere tedesco che «firmò» la parte austriaca delle mura magistrali di Verona

³ Le Goff (1989) *Costruzione e Distruzione della città murata. Un programma di riflessione e ricerca*. In: De Seta, C. & Le Goff, J. *La città e le mura*. Bari, Editori Laterza.

⁴ Iscrizione alla Lista Patrimonio Mondiale Unesco: Cairns (Australia), 27 novembre-2 dicembre 2000

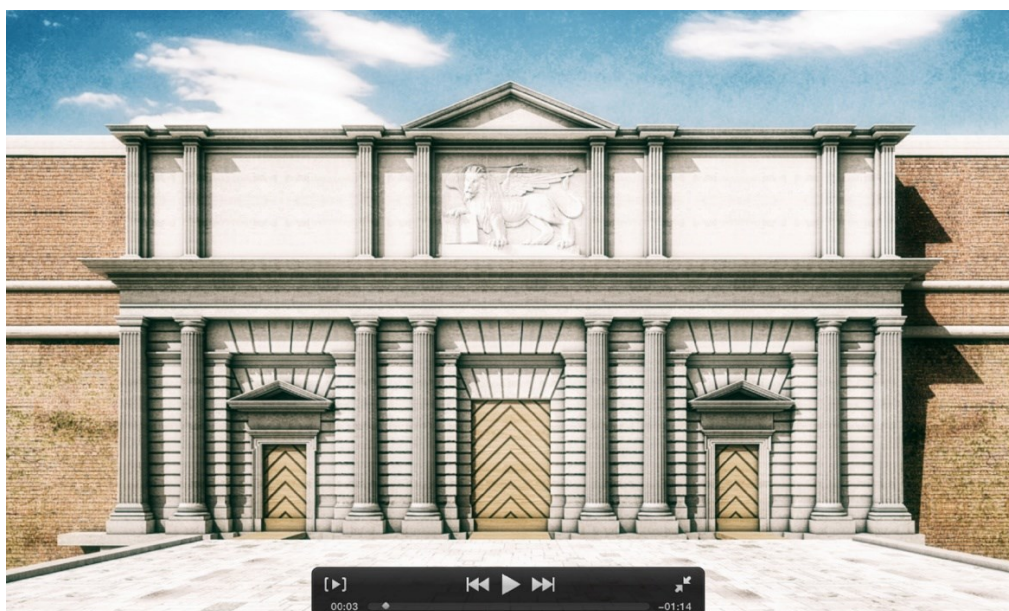


Fig. 5- Estratto di un video nel quale viene proposta la ricostruzione del progetto sanmicheliano di Porta Palio (mai ultimato)

References

- AA.VV. (1967) Il Quadrilatero: nella storia militare, politica, economica e sociale dell'Italia risorgimentale. In: *Atti del Convegno di Verona, 13 - 16 ottobre 1966*. Verona, Fiorini Ghidini Edizione.
- AA.VV. (2005) *Verona. La città e le fortificazioni*. Roma, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.
- AA.VV. (2006) *The City of Verona*. Piano di Gestione UNESCO. Verona, Lagrafica Editrice.
- Barbetta, G. (1970) *Le Mura e le Fortificazioni di Verona*. Verona, Edizioni di vita veronese.
- Beltramini, G. (1983) *Le strade di Verona entro la cinta muraria*. Verona, Edizioni di Vita Veronese.
- Benevolo, L. (1975) *Storia della città*. Bari, Editori Laterza.
- Bozzetto, L.V. (1993) Verona. La cinta magistrale asburgica. Verona, Cassa di Risparmio di Verona Vicenza Belluno e Ancona.
- Brusaporci, S. (2011) (ed.). *Sistemi informativi integrati per la tutela, la conservazione e la valorizzazione del Patrimonio Architettonico Urbano*. Roma, Gangemi Editore.
- Cavaliere Manasse, G. (1992) *Le mura di Verona, Mura delle città Romane in Lombardia*, Atti di Convegno, pp. 179-213.
- Conforti Calcagni, A. (2005) *Le Mura di Verona*. Cierre Edizioni. Verona.
- De Zastrow, A. (1866) *Storia delle fortificazione permanente e manuale dei migliori sistemi e maniere di fortificazione*, Parigi.
- Da Lisa, L. (1916) *La Fortificazione di Verona dai tempi dei Romani al 1866*. Editore: Tipografia cooperativa, Verona.
- De Seta, C., Le Goff, J. (1989) *La città e le mura*. Bari, Editori Laterza.
- Maffei, S. (1732) *Verona Illustrata*. Verona.
- Masini, S. (1988) Lo sviluppo dell'artiglieria e l'evoluzione dell'architettura militare italiana tra la fine del Quattrocento e la prima metà del Cinquecento. In: *L'architettura militare veneta del Cinquecento*. Milano, Edizione Mondadori Electa, pp. 22-28.
- Jacobacci, V. (1980) *La Piazzaforte di Verona sotto la Dominazione austriaca 1814-1866*. Vicenza e Belluno, Cassa di Risparmio di Verona.
- Parrinello, S., Pivetta, M. (2016) *Le mura di Verona, un progetto di ricerca per il recupero e la valorizzazione del patrimonio storico*. In: Verdiani, G. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 4: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 10-12 November 2016, Firenze*. Firenze, Didapress, pp. 37-44.

Sul limitare del Mediterraneo: Antonelli e la fortificazione di Gibilterra

Sandro Parrinello^a, Francesca Picchio^b, Raffaella De Marco^c, Anna Dell'Amico^d

^aUniversity of Pavia, Pavia, Italy, sandro.parrinello@unipv.it, ^bUniversity of Pavia, Pavia, Italy, francesca.picchio@unipv.it, ^cUniversity of Pavia, Pavia, Italy, raffaella.demarco@unipv.it, ^dDIDA-Department of Architecture, University of Florence, Firenze, Italy, anna.dellamico@unifi.it

Abstract

The Rock of Gibraltar rises on the West, on the European side, closing the Mediterranean basin, and corresponds to the Phoenician Calpe, one of the two Hercules' columns that in antiquity bordered the limit of the world. Inhabited since prehistoric times, the small peninsula is characterized by a promontory with cliffs overlooking the sea and it has an history intimately linked to its strategic position and therefore characterized by military events and the development of fortifications to defend the important commercial port and outpost control of Mediterranean. First military structures date back to Arab conquest even if not much remains of the high-medieval fortresses, especially as result of numerous conquer wars that alternated from 1309, when King of Castile Ferdinando IV tried to reclaim the peninsula, until 1501 when the city was finally incorporated into the dominions of Queen Isabella of Castile. In 1552 Carlo I sent Giovanni Battista Antonelli, an Italian military engineer at the service of Spanish Crown, to erect bastions and a military wall to fortify the city. The remains of Antonelli's fortresses are still visible today and it is possible to virtually reconstruct the development of the fortified system that characterized Gibraltar during the successive wars, until the treaty of Utrecht which sanctioned the dominion of Great Britain and beyond the Great Siege of Gibraltar that saw the Spanish trying in vain to subtract the peninsula from the British. Through inspections and photogrammetric surveys, the contribution presents a reflection for the study of Antonelli's defensive system in the desire to document what remains of the military system designed by the Italian engineer. The elaboration of 3D models of analysis, from architectural scale to wall masonry detail, identifies methodological processes of digitization for the development of a possible project of enhancement of the wall circuit within the modern urban and infrastructural asset of the Rock.

Keywords: Antonelli's fortress, digital survey, SfM survey, Gibraltar.

1. La rocca di Gibilterra e l'evoluzione del suo sistema difensivo (S.P.)

"Questo stretto è fra due monti, Abilia in Africa e Calpe in Europa, ultimi termini delle fatiche d'Ercole. Per la qual cosa gli uomini del paese le chiamano le colonne di quel Dio, e tengono che essendo rotto, egli vi facesse entrare il mare, che prima non v'entrava, e così si mutasse aspetto e natura delle cose". (Plinio Il Vecchio. *Naturalis historia*. libro I).

Dove l'Oceano Atlantico incontra il Mar Mediterraneo, tra Europa ed Africa, si erge il

promontorio di Gibilterra [1], la Calpe degli antichi e una delle due colonne d'Ercole che delimitavano la fine del mondo conosciuto. La nascita del promontorio calcareo risale al periodo Giurassico come risultato dello scontro tra la placca africana e quella euroasiatica e fin dalla preistoria la rocca ha accolto insediamenti poi consolidati in virtù della posizione strategica come avamposto a controllo del commercio nel Mar Mediterraneo. La penisola fu meta di numerosi popoli che volevano affermare la propria supremazia nel Mediterraneo: dai fenici alle popolazioni arabe e spagnole per arrivare al

dominio inglese del XVIII secolo. Giungendo alla *Línea de la Concepción* dalla *Baia de Algeciras*, la visione della rocca è quella di una montagna isolata, che si staglia verso il cielo, avvolta da una suggestiva coltre di nubi che ne evocano subito la sua immagine mitologica. Il promontorio roccioso, con estensione di circa 6 km per una larghezza di 1 km, culminando nel punto più alto a 426 m s.l.m., era unito alla Penisola Iberica da una striscia sabbiosa di circa 1200 m. Ad Oriente e a sud le scogliere a picco sul mare, accessibili in rari punti della costa, costituivano una difesa naturale mentre nel versante occidentale, maggiormente riparato perché rivolto verso il golfo di Algeciras, l'andamento del promontorio meno scosceso ha permesso lo sviluppo del centro urbano e del porto. Negli anni, il promontorio venne reso inespugnabile grazie alla creazione di un complesso sistema di fortificazioni che si fondeva con i tratti naturali della Rocca. Abd al-Mu'min, emiro almohade del Marocco, fu il primo a fortificare la Rocca nel 1115. Informazioni circa le opere edificate si trovano in due manoscritti indirizzati ai suoi figli Abu Said Utman, allora governatore di Granada, e Abu Yaqub Yusuf, governatore di Siviglia, ai quali ordinò l'immediata costruzione di una piccola cittadella fortificata sulla montagna di Tariq. Abu Yaqub Yusuf ordinò ai suoi migliori architetti, falegnami e stuccatori di recarsi a Gibilterra. Al-Hajj Yaish fu nominato come urbanista generale, mentre, Ahmed ibn Basu, famoso architetto moresco, fu incaricato di supervisionare l'intero progetto. Decisero di

costruire la città nella parte nord ovest della Rocca, dove ancora oggi è situata. Abd al-Mu'min quando visitò la città a lavori terminati rimase talmente impressionato che decretò, che Jabal Tariq sarebbe stata conosciuta come *Jabal al Fath* (la Montagna della Vittoria) e la sua nuova città come *Madinat al Fath*. Il castello, costruito seguendo il progetto di Abd al-Mu'min, a causa dell'andamento impervio del terreno prese le sembianze di una torre di avvistamento angolare fortificata e le mura circondavano la città e la fortezza, alla quale si accedeva tramite l'unico ingresso attraverso la Porta della Vittoria (*Bab al Fath*) posto nella parete sud inglobato tra due torri difensive. La costruzione era a base di *tapia*, una malta di sabbia rossa e calce, prodotta localmente, conferendo al complesso una calda tonalità rossastra [2]. Viene attribuito a questo periodo la costruzione di una moschea, un palazzo per il sovrano, mura difensive con un accesso unico al continente, un mulino a vento sulla cima della roccia, un sistema di canalizzazione dell'acqua, cisterne, un grande serbatoio d'acqua ed un porto (Fa, Finlayson, 2006). Verso la seconda metà del XIII secolo, i monarchi castigliani avanzarono verso sud con l'obiettivo di controllare lo Stretto di Gibilterra e rimuovere la minaccia di nuove invasioni dal Nord Africa. Gibilterra fu conquistata nel 1309, il loro dominio durò 33 anni durante i quali venne costruita una *Atarazana* (*Galley House*) nell'area costiera ai piedi della cittadella, accessibile attraverso la Porta dell'Acqua. A seguito di due assedi consecutivi nel 1333 Gibilterra cade per mano dei merinidi,

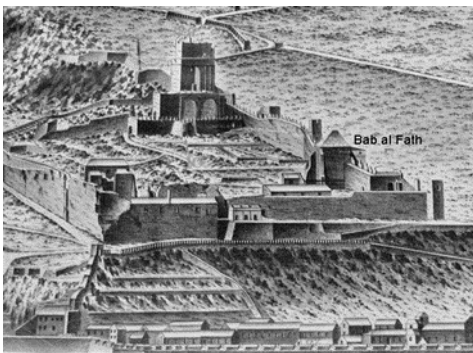


Fig. 1- Particolare di una stampa del XIX secolo raffigurante l'area del castello, dalla quale si può vedere la collocazione della porta di Bab al Fath



Fig. 2- Veduta di Gibilterra, con il perimetro delle mura spagnole della città vecchia. Le mura segnano sul versante occidentale la dimensione della terra ferma prima dell'ampliamento urbano del secolo scorso

che rientrandone in possesso prevedono un ampliamento e intensificazione delle fortificazioni tramite la costruzione di un muro completo di torri e passaggi sui versanti occidentale e meridionale. Muhammad V, sovrano di Granada, nel 1379 la mise a capo dei territori della sponda settentrionale dello stretto, radendo al suolo il territorio di Algeciras. Gibilterra rappresentava all'epoca la porta per la conquista islamica dell'occidente. In epoca Merinide e Nasride la città occupava la parte settentrionale della città attuale con il castello e la relativa *Qasbah*, mentre sul fianco orientale, più vulnerabile agli attacchi, venne costruita la Torre dell'Omaggio (*Tower of Homage*); a nord ovest, un muro a zig-zag andava a delimitare il margine fino al centro storico, posto sul livello del mare nel quale si trovava la Porta di Granada, punto di accesso alla città vecchia. La città era divisa in tre quartieri principali: il centro storico appena sotto il castello, conosciuto in epoca spagnola come "*Villa Vieja*"; l'area portuale sottostante con mura, torri e tre porte d'accesso separate (in seguito chiamata la "*Barcina*" dagli spagnoli); e un quartiere residenziale a sud conosciuto come "*Turba al Hamra*" (letteralmente "sabbie rosse", a causa della natura del suolo). Una grande torre difensiva si trovava all'angolo nord-ovest della Barcina, attualmente sede del Bastione Nord. Le tre porte della zona portuale erano la Porta di Terra (più tardi conosciuta come *Puerta de España*, ora *Landport*), la Porta del Mare (in seguito *Puerta de la Mar*, modificata in epoca britannica e ora conosciuta come *Casemates Gates*) e il cancello che porta al Turba, in seguito la *Puerta de la Barcina* (Fa, Finlayson, 2006). Le mura meridionali della cittadella avevano diverse torri a pianta quadrata e una porta (*Gate House*) attribuita ai Nasridi (un'iscrizione ancora esistente nel XVIII secolo registra la sua dedica a Yusuf I di Granada) [3]. La porta forniva l'unico accesso diretto alla *Qasbah* e la posizione della cittadella e delle mura era così ben pianificata che, in generale, le guarnigioni successive si limitarono a modificare e sviluppare le difese esistenti.

2. Le difese rinascimentali e l'esperienza di Battista Antonelli (F.P.)



Fig. 3- Mappa dell'assedio di Gibilterra durante la Guerra di successione spagnola (1704-1705) con informazioni su villaggi, fortificazioni, luoghi portuali e l'orografia del territorio

Nel 1462, dopo la conquista spagnola, Gibilterra entrò in un periodo di lento declino, inoltre la scoperta del Nuovo Mondo e il nuovo tragitto verso le Indie di Vasco da Gama fecero sì che l'attività navale si spostasse sui lidi di Lisbona, Barcellona e Siviglia. Il progressivo decadimento strategico di Gibilterra corrispose ad una cessazione di adeguamenti al sistema difensivo e solo nel 1552 Carlo V, a seguito di un attacco pirata guidato dal turco Hali Hamat, durante il quale venne saccheggiato il Santuario di nostra Signora, fu costretto ad inviare l'ingegnere italiano Giovanni Battista Calvi per rafforzare le difese della Rocca. A Calvi è attribuita la costruzione del muro di Carlo V posto a sud. Nel 1560 Filippo II inviò Giacomo Fratino per sviluppare ulteriormente le fortificazioni, il quale fu probabilmente responsabile di una serie di piccoli bastioni e piattaforme, tra cui il *Reduto de San Joachim* (vicino alla batteria di Willis), il *Baluarte de San Pablo* (Bastione Nord), la *Plataforma de San Andres* (sul sito dell'attuale Bastione Montagu) e un bastione più piccolo successivamente incorporato nel *Baluarte de Nuestra Señora* del Rosario (Bastione del Sud). Durante questo periodo venne costruita la torre del Diavolo, una torre di avvistamento demolita

durante la Seconda Guerra Mondiale. Alla fine del '500 il Regno di Spagna di Filippo II necessitava di fortificazioni costiere che garantissero il dominio delle vie di comunicazione sia terrestri che marittime e la corona spagnola si affidò alla famiglia degli Antonelli, nativi di Gatteo, ingegneri, ed esperti maestri nella costruzione di sistemi difensivi e fortificazioni. La loro attività come architetti militari al servizio dei re spagnoli si colloca tra la seconda metà del XVI secolo e la prima metà del XVII. Nel 1559 Giovanni Battista Antonelli venne ingaggiato per lavorare alla costruzione delle fortificazioni del Levante spagnolo: servì Filippo II in due periodi, il primo, dal 1560 al 1580, durante il quale progettò le fortificazioni nel tratto di costa da Alicante a Cadice e realizzò il porto di Tangeri (Africa del Nord). Il secondo, dal 1580 al 1588, a seguito dell'annessione del Portogallo al Regno di Spagna, lo impegnò nella realizzazione di una grande opera idraulica al fine di rendere navigabili i grandi fiumi della penisola, in particolare il collegamento tra Toledo e Lisbona attraverso il fiume Tago. A seguito della guerra in Portogallo molte delle fortificazioni andarono distrutte e Filippo II gli ordinò di occuparsi sia del ripristino che della costruzione di nuove fortificazioni. Il fratello minore, Battista Antonelli, venne chiamato a Madrid dal fratello data la grande mole di lavoro. Nel 1581 Giovanni Battista abbandonò i progetti delle opere militari per dedicarsi alla bonifica dei grandi fiumi e il fratello divenne uno degli ingegneri militari più importanti di tutta la Spagna. Battista, fu presto inviato dal re Filippo II in Centro America per la costruzione delle fortificazioni dei Caraibi,

iniziando così un periodo (1581-1638) d'intensa attività che lo vide protagonista della pianificazione del sistema insediativo spagnolo nel nuovo mondo [4] (Morato-Moreno, 2008). Nel 1660 Battista rientrato definitivamente in Spagna cominciò la sua attività sul Mediterraneo con gli incarichi per la realizzazione del molo del porto di Gibilterra, e le fortificazioni a della costa a sud di Tangeri in Marocco. In occasione della sistemazione del Porto, consolida e aggiorna il sistema difensivo delle mura, apportando modifiche ai bastioni fronte mare sul lato occidentale. Le condizioni in cui Antonelli trova la muraglia di Gibilterra si possono riscontrare nel primo trattato completo sulle fortificazioni di Gibilterra illustrativo della struttura e dell'evoluzione della città, datato 1627, prodotto da un ingegnere che si occupava, su richiesta del re Filippo IV, della riparazione e del rafforzamento delle strutture difensive, Don Luis Bravo de Acuña. Nella relazione, Bravo fornisce le descrizioni dettagliate dei tre fronti principali elencando i lavori terminati e le proposte d'intervento future. Il Fronte nord rivolto verso la Spagna risulta ben fortificato con la *Muralla de San Bernardo* (in seguito *Grand Battery*) completamente adattata all'inserimento delle cannoniere con piccoli casematte supplementari e le porte, *Villavieja* (precedentemente Granada) ed *España*, oltre ad un camminamento coperto. Nel trattato viene mostrato il Vecchio Molo che non compare negli schizzi del 1567 di Wyngaerde [5], e che probabilmente riportava problemi di insabbiamento che ne hanno motivato la richiesta di interventi di modifica. La descrizione del fronte occidentale, tra il vecchio e il nuovo molo,

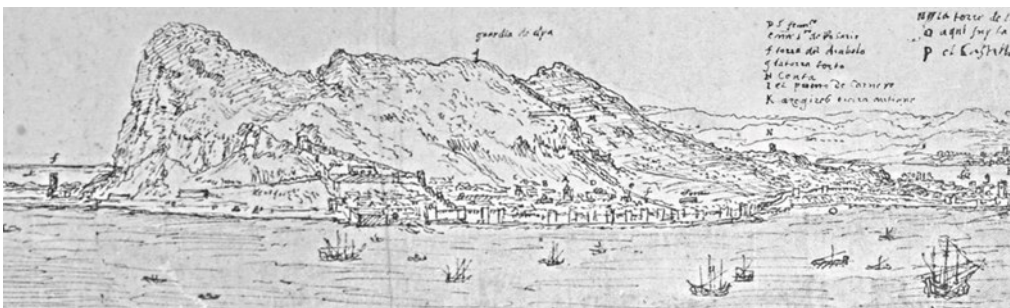


Fig. 4- Schizzo grafico delle mura medievali della Rocca. La cittadella originaria formata dalle difese del castello è chiaramente visibile, così come Charles V Wall più a sud. La torre di Tuerto e il suo forte alla New Mole sono visibili all'estrema destra. (Anton Van den Wyngaerde, 1567)

mostra come il Muro di linea fosse stato rinforzato con un numero di piattaforme di artiglieria e un grande bastione all'estremità meridionale (*Nuestra Señora del Rosario*). Quest'ultimo, insieme al *Baluarte de Santiago*, proteggeva la nuova Porta dell'Africa. Il *Baluarte de Santiago* viene descritto come un bastione piatto, con i suoi volti quasi paralleli alla facciata continua su entrambi i lati. Un secondo muro (*Muralla de San Reyondo*) è datato verso la fine del XVI secolo ed è chiamato il muro Filippo II. Una delle preoccupazioni di Bravo era la grande separazione tra le due aree principali del sistema difensivo (nord-sud) che necessitavano di un sistema di difesa, il *New Mole Fort*. Bravo, che sottolinea l'importanza e la necessità di mantenere le strutture portuali, motiva il completamento dei lavori su entrambi, vecchio e nuovo molo, evidenziando la necessità di ridisegnare e rinforzare il sistema difensivo suggerendo la creazione di un corno per difendere meglio il Porto. Se gli indirizzi di progetto non furono immediatamente seguiti per dare priorità alle difese di Cadice, il nuovo punto cardine delle strategie politiche, militari e navali della regione, il lavoro di Antonelli per l'adeguamento del porto si inserisce in questa particolare condizione in cui si trovava l'intero complesso di Gibilterra. La riorganizzazione del porto e dei bastioni fronte mare, di cui restano porzioni solo nei pressi del versante sud, vicino ai Bastioni di Calvi, trova delle similitudini, in termini di proporzioni e qualità decorativa con i resti di Panama Vieja, per quel poco che è possibile apprezzare dalle rovine dei bastioni fronte mare all'estremità del perimetro urbano dell'antica capitale e con San Juan de Ulua in Messico, nella porzione disegnata dall'ingegnere italiano. Purtroppo dell'opera di Antonelli resta ben poco in quanto oggi la linea costiera si è notevolmente spostata e dove il

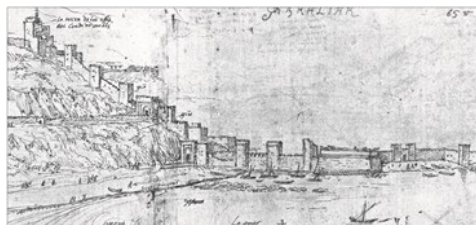


Fig. 5- Disegno storico del Landport (Anton Van den Wyngaerd, 1567)

bastione incontrava l'acqua si trova invece la nuova strada che attraversa la città fuori dal perimetro murario. Riguardo alle successive vicende di Gibilterra, nel 1704 la flotta anglo-olandese prese possesso della Rocca. Nel 1713 venne firmato il trattato di Utrecht, sancendo per la Spagna l'impegno di cedere alla Gran Bretagna la piena e completa proprietà della città, del castello, del porto e delle sue fortificazioni per sempre senza alcuna eccezione. Durante i primi anni vennero aggiornate e mantenute le strutture esistenti, ma a seguito dei ripetuti attacchi spagnoli mirati alla riconquista del dominio le difese della Rocca vennero rafforzate. Fu nuovamente allestita la *Line Wall* e vennero costruiti il *Prince Albert's Front* e la *Zoca Flank Battery*. Nel Bastione del re furono costruite caserme difendibili che attraversavano la gola e venne aggiunto il *Wellington Front*, un avancorpo che si estendeva tra il bastione del re (*King's Bastion*) e del sud (*Southern Bastion*).

3. Il rilievo fotogrammetrico dei bastioni spagnoli (R.D.M.)

L'andamento del circuito murario di Gibilterra risulta ancora evidente nella morfologia degli apparati urbani, nonostante lo sviluppo del centro abitato abbia inglobato i resti delle antiche fortezze. La conformazione del sistema fortificato, fortemente relazionata allo studio del contesto evolutivo storico e militare della città, è parte di un più ampio progetto di ricerca, attivo dal 2005, per la documentazione e l'analisi delle fortezze antonelliane tra Europa e America. Le attività pregresse hanno riguardato il rilievo metrico e la documentazione delle strutture fortificate degli Antonelli nei siti di Peniscola, Bernia e di alcune torri lungo la costa orientale della Spagna, oltre alle fortezze monumentali di Cuba, Panama, Porto Rico, e del Messico (Parrinello & Picchio, 2017). Nell'ambito del sistema fortificato di Gibilterra, il Laboratorio Sperimentale DAda dell'Università degli Studi di Pavia ha condotto una missione di documentazione concentrata sulla porzione di bastione sud compresa tra *Regged Staff Gates*, l'odierna *Southport Gate* [6] e *Prince Edward's Gate* [7]. L'indagine è stata sviluppata prevalentemente alla scala urbana, per lo studio

dei rapporti formali ancora esistenti tra fortezza e città, con un grado di dettaglio approfondito fino all'analisi architettonica di segni e dettagli presenti nell'apparato murario, caratterizzanti il progetto di Gibilterra e complessivamente l'intera opera degli Antonelli. Il primo sopralluogo (2017), volto all'analisi e alla documentazione delle porzioni murarie, ha evidenziato complessità di stratificazione urbana e morfologia territoriale per il riconoscimento delle porzioni di cinta rimaste, spesso destrutturate con l'inserimento del sistema viario o inglobate all'interno di unità urbane e complessi edilizi. Il bastione sud, in particolare, ha riscontrato uno sviluppo perimetrale interessato da ripidi dislivelli altimetrici, a partire dalla quota di riferimento di *Regged Staff Gates* con un primo livello a circa 5 metri da *Southport Gate* e un secondo a circa 8 metri dal *Prince Edward's Gate*. L'accessibilità alle porzioni murarie, data la discontinuità morfologica del terreno e l'estesa presenza di vegetazione, ha vincolato la metodologia di indagine per l'acquisizione metrica, favorendo l'applicazione di procedure fotogrammetriche *Structure from Motion* da camera manuale, permettendo agli operatori una maggiore adattabilità di ripresa per la restituzione complessiva della forma fortificata. L'area del bastione è stata suddivisa in 4 *chunk* di acquisizione (*Prince Edward Gate*, il tratto del *Trafalgar cemetery*, *South Port Gate* e la porzione di bastione di *Ragged Staff Road*), elaborati singolarmente in modalità *high-poly*

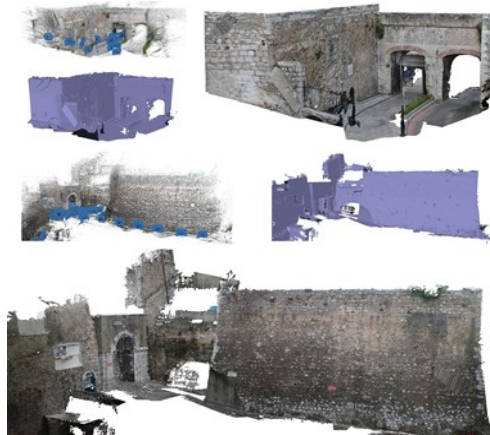


Fig. 6- Modello SfM del bastione sud, porzioni di Southern Gate e Prince Edward's Gate.

(circa 350,000 *polyfaces*/mq) e successivamente allineati. L'elaborazione unificata dei livelli di cinta ha permesso la rappresentazione complessiva della struttura del bastione sud, fornendone una rappresentazione continua dell'impianto architettonico come base di studio.

4. La creazione di un modello 3D per lo studio difensivo (A.D.A.)

Il sistema difensivo oggi è stato fagocitato dallo sviluppo urbano massivo degli ultimi anni, nuove costruzioni si innestano su un tessuto urbano che si stratifica senza una logica pianificazione che rispetti il valore dell'immagine storica. Gli edifici si addossano alle mura, alcuni ne inglobano porzioni, altri si ergono sopra di esse o vi si sostituiscono del tutto, con il risultato di una perdita di leggibilità dell'impianto difensivo, alterato nelle proporzioni e nell'immagine complessiva. Lo schema difensivo di Gibilterra è oggi compromesso al punto da essere un tutt'uno con la maglia e con i volumi dell'impianto urbano. L'elaborazione di un modello tridimensionale funzionale a rappresentare lo stato dell'arte e in grado di esaltare il rapporto tra il sistema difensivo e gli edifici della città è stato considerato all'interno della ricerca una priorità per definire le qualità dell'impianto fortificato e per riuscire a studiare compiutamente le fortezze nelle loro specifiche qualità morfometriche. Lo sviluppo di modello 3D come sistema informativo per l'archiviazione di metadati sulla storia delle fortezze di Gibilterra, che possa essere strumento di tutela del patrimonio e tramite il quale poter accedere alle informazioni storiche sui singoli bastioni per potere ricostruire e fruire virtualmente un ipotetico percorso che illustri l'evoluzione dell'impianto difensivo, si è configurato come obiettivo della ricerca. In questo senso il modello tridimensionale è stato disegnato per prevedere uno strumento di gestione delle mura, pensando alle possibilità di valutare compiutamente il valore monumentale delle rovine al fine di prevedere processi virtuosi di manutenzione programmata funzionale alla riqualificazione del sistema murario. Tramite il rilievo diviene così possibile tematizzare e definire i descrittori funzionali ad un'analisi sull'aspetto conservativo del paramento murario,

oltre che sugli specifici aspetti costruttivi e competitivi che qualificano le diverse fasi dell'impianto. Il modello, che rappresenta un'elaborazione critica dello spazio reale, riesce a mettere in luce quelle porzioni di mura che oggi risultano occultate o nascoste tra vegetazioni infestanti, discariche o spazi di risulta tra i vari edifici che ne rendono inaccessibili numerose parti. Il modello, che contiene al suo interno informazioni sull'orografia delle diverse zone, permette di valutare l'accessibilità sulla base di criteri descrittivi associati allo studio degli spazi aperti, suggerendo possibili percorsi di approfondimento nello spazio urbano che possono anche essere sviluppati, se non nella pianificazione reale, a livello virtuale tramite sistemi di interazione VR con la città disegnata e con i suoi monumenti. Il disegno di Gibilterra diviene così una piattaforma dalla quale elaborare un progetto di pianificazione per la riqualificazione della Rocca e delle fortificazioni. Nella città antica mancano percorsi, pannelli informativi o una segnaletica adeguata per sottolineare l'importanza dei monumenti storici, tutto è orientato a veicolare il turismo verso il centro commerciale urbano nel quale la cittadina è stata malamente trasformata. I modelli tridimensionali elaborati dall'acquisizione fotogrammetrica sono stati opportunamente referenziati su capisaldi e punti noti appartenenti alla cartografia. La definizione di uno schema geometrico per il calcolo delle diverse variabili di tiro, condotto sul modello permette di considerare la strategia progettuale che ha caratterizzato l'impianto fortificato. Il dato acquisito è stato

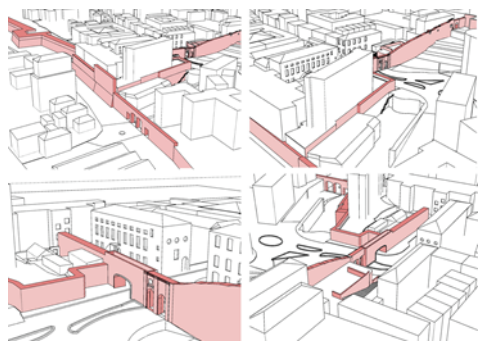


Fig. 7- Modello tridimensionale di Gibilterra nel quale si evidenzia il rapporto tra la struttura difensiva e la maglia urbana

tradotto in un modello tridimensionale NURBS di più semplice gestione rispetto alla maglia poligonale output del rilievo fotogrammetrico per permette maggiore libertà nel controllo delle singole informazioni nelle fasi di post-produzione per la realizzazione di video e piattaforme virtuali dalle quali valutare compiutamente la geometria dei singoli elementi costruttivi. Le informazioni derivanti dalla nuvola di punti fotogrammetrica sono state la base per la produzione di elaborati bidimensionali che, importati all'interno del software Rhinoceros, hanno permesso la modellazione dei singoli elementi che compongono il bastione. Le corrispondenti unità fortificate, o gli elementi costruttivi che le compongono, possono essere così indicizzate ed andare a confluire in un abaco tipologico.

5. Verso protocolli di documentazione per la valorizzazione della cinta fortificata (R.D.M.)

La generazione di modelli *reality-based* ad alta risoluzione di immagine, allineati e uniti per l'estrazione di sistemi 3D di rappresentazione parametrica, metrica e materica, indirizza la ricerca sulla documentazione fortificata verso apparati digitali di alta qualità descrittiva delle porzioni murarie, comprensivi dello stato di conservazione di superfici e portali fino alle caratteristiche stilistiche e patologie di degrado dei singoli blocchi murari. La ricostruzione dei perimetri di cinta e la loro seguente scomposizione semantica e costruttiva permette di sviluppare una banca dati complessiva sulle fortificazioni di Gibilterra ordinata ed implementata su stato di conservazione e



Fig. 8- Veduta del modello 3D del Bastione Sud in corrispondenza della connessione tra il perimetro murario e la circonvallazione

geometriche caratteristiche dell'architettura militare. Lo strumento gestionale del sistema fortificato favorisce il monitoraggio delle mura, permettendo la valorizzazione di rapporti spaziali e sistemi costruttivi percettivamente dispersi ed incontrollati nel tessuto urbano.

Notes

- (1) Gibilterra deriva Gebel Tāriq “La montagna di Tarik”, condottiero berbero che avviò la conquista islamica della Spagna visigota nel 711
- (2) La tecnica impiegata per la costruzione degli edifici consisteva nella costruzione del muro per sezioni, tale tecnica venne poi riapplicata anche alle roccaforti almohade come quella di Siviglia e all'Alcazaba di Rabat.
- (3) Le pareti, originariamente di *tapia* dal caratteristico colore rosato, erano decorate con un motivo di cuciture di calce bianca per simulare la muratura a battuta regolare. Le costruzioni successive erano in pietra e laterizio poi rifinite con *tapia*.

(4) Le opere di Battista Antonelli in sud America sono state in larga parte dichiarate Patrimonio dell'Umanità dall'UNESCO.

(5) Anton van den Wyngaerde (1525-1571) fu disegnatore e cartografo fiammingo dal 1557 a servizio di re Filippo II di Spagna, disegnando vedute di 62 città spagnole tra cui Gibilterra.

(6) In questa posizione sorgeva la Porta d'Africa sulla quale era scolpito lo stemma del regno di Carlo V con due colonne avvolte da pergamene che recitano “plus ultra” riferimento diretto alle Colonne d'Ercole. Gli altri due stemmi raffigurati sono uno quello di Gibilterra (a sinistra) e quello dell'allora governatore spagnolo (a destra).

(7) La porta, intitolata al principe Edward, fu costruita nel 1790 come ampliamento delle mura cinquecentesche intitolate a Carlo V. Il Gate era posizionato al fianco del bastione con orecchioni per il tiro radente lungo le mura sulle quali erano presenti due Garitte per le vedette di guardia. Sul lato nord della porta è posta un'iscrizione che recita “God and the soldier all men adore in time of trouble and no more, for when war is over and all things righted God is neglected and the old soldier slighted”.

References

- Bertocci, S. & Parrinello S. (2015) *Digital Survey and Documentation of the Archaeological and Architectural Sites. Unesco World Heritage List*. Firenze, Edifir-Edizioni Firenze.
- Fa, D. & Finlayson, C. (2006) *The Fortification of Gibraltar*. Oxford, Osprey publishing.
- Morato-Moreno, M. (2008) *Los Antonelli, una saga de arquitectos e ingenieros militares al servicio de la Corona española*. [Online] Available from: <https://personal.us.es/mmorato/Ingegraf%20Valencia.pdf>
- Parrinello, S. & Picchio, F. (2017) Sistemi di documentazione per l'analisi ed il progetto di recupero del Forte San Lorenzo el Real del Chagre, Colón, Panama. In: *Restauro Archeologico*. Firenze, Firenze university press, pp. 54-73.
- Parrinello, S., Bertocci, S. & Pancani G. (eds.) (2012) *Between East and West. Transposition of Cultural Systems and Military Technology of Fortified Landscapes*. Firenze, Edifir.
- Parrinello, S. & Bertacchi, S. (2014) Geometric proportioning in the sixteenth century fortifications: the design proposal of Italian military engineer Giovanni Battista Antonelli. *NEXUS NETWORK JOURNAL*, 17, 400-423.
- Parrinello, S. & Bertacchi, S. (2014) The Fort of Bernia by Giovanni Battista Antonelli. *NEXUS NETWORK JOURNAL*, 16, 699-722.
- Parrinello, S. & Pirinu, A. (2016) The documentazione of the fortress of Peniscola: integrated survey for the formal analysis of the defensive system of the historic city. In: Verdiani, G. (ed.) (2016) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 4: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 10-12 November 2016, Firenze*. Firenze, Didapress, pp. 29-36.

Rappresentare l'architettura militare. Il bastione di Santa Croce a Cagliari in epoca sabauda

Andrea Pirinu^a, Nicola Contini^b, Marco Utzeri^c

^aUniversity of Cagliari, Cagliari, Italy, apirinu@unica.it, ^bUniversity of Cagliari, Cagliari, Italy, nicolacontini@yahoo.it, ^cUniversity of Cagliari, Cagliari, Italy, xyzmarcusxyz@hotmail.it

Abstract

A series of defensive updates projects took place from 1720 within the Sardinian fortification system. The Sabaudò's government was involved in restoration works of the coastal defensive system and extension of Cagliari and Alghero stronghold circuit.

Santa Croce western 16th century bastioned front of Cagliari was object to extension and modifications. What was first design by Spanish crown engineers went under construction works by Felice De Vincenti with the addition of "Scuderia di Santa Croce" (1723-1728) that was lately convert into "Carlo Emanuele III" barrack.

The military construction was functionally improved by these works; many 16th century features were dismissed where we find descriptions of new vaulted "climbing" path reading the Archivio di Stato di Torino cartography. Survey and analysis of the complete defensive structures clearly shows the function of this system of path within the "war machine" and the creation of a digital model helps understanding and represent the complex for a better communication of this new extensions.

Keywords: military architecture, digital models, bulwark of Santa Croce, Cagliari.

1. Le fortificazioni di Cagliari in epoca sabauda

A partire dal 1720 su iniziativa del governo sabauda le fortificazioni della Sardegna sono interessate da numerosi interventi lungo i litorali e nelle piazzeforti di Cagliari e Alghero.

Gli ingegneri militari coordinano la costruzione e l'ammodernamento del sistema di torri costiere e l'ampliamento dei circuiti esistenti attraverso l'impiego di forme e soluzioni tecniche, quali controguardie, bassifianchi, tenaglioni e opere a corno, che vanno a integrare il circuito esistente realizzato a partire dal Cinquecento dai sovrani spagnoli.

A Cagliari il fronte occidentale è uno dei settori oggetto di nuove opere e a partire dal 1723 il bastione cinquecentesco di Santa Croce riceve una serie di modifiche e ampliamenti su disegno dei tecnici piemontesi.

La soluzione formale progettata e realizzata nel XVI secolo da Rocco Capellino e dai fratelli

Paleari vedrà difatti nel periodo 1723-1728 l'edificazione, ad opera dell'ingegnere Felice De Vincenti, della Scuderia di Santa Croce per la caserma dei Dragoni ampliata con la sopraelevazione di un secondo piano (Rassu, 2004: p. 166) e trasformata nel 1736 dall'ingegnere De La Vallèe nella caserma di fanteria "Carlo Emanuele III", struttura in funzione sino al 1838.

Il perimetro di difesa verrà inoltre accresciuto con la costruzione di una controguardia e rafforzato con la realizzazione del bassofianco a ridosso del fianco sud dello stesso bastione cinquecentesco.

Le modifiche attuate ridisegnano il funzionamento dell'opera militare; alcuni passaggi in uso dal Cinquecento perdono la loro funzione, sostituiti da nuovi percorsi e sistemi di risalita individuabili nella la "Pianta della città di Cagliari e dei suoi borghi", custodita presso

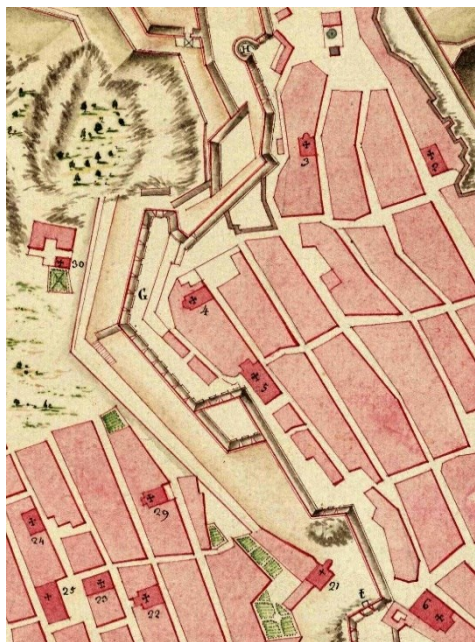


Fig. 1- Stralcio della carta settecentesca che ritrae l'area oggetto di studio (fonte: ASTO)

l'Archivio di Stato di Torino¹, e conservati nell'attuale assetto del complesso monumentale.

Le successive rappresentazioni ottocentesche mostrano le diverse fasi di occupazione della piazza del baluardo che già a partire dagli anni '20 del secolo vede la graduale occupazione² del perimetro esterno del bastione cinquecentesco.

Un'analisi delle fonti e il rilievo delle strutture esistenti (Pirinu, 2013a, 2014) permette una prima lettura e rappresentazione della complessità del sistema costruttivo sviluppato nei due secoli di dominazione piemontese.

1.1. Il bastione di Santa Croce nella cartografia storica di epoca sabauda

Le trasformazioni in atto durante il regno piemontese nell'area del bastione di Santa Croce sono descritte nella documentazione custodita presso gli Archivi.

La rilettura grafica della carta settecentesca evidenzia alcuni interessanti elementi che chiariscono il funzionamento dell'opera militare nel periodo 1741-1765 (Bagnolo & Pirinu 2016)

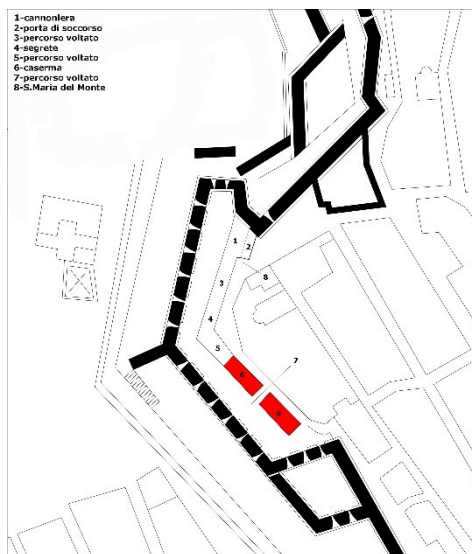


Fig. 2- Elementi d'interesse su base settecentesca e documentati nelle Figg.6-14 (elaborazione grafica A. Pirinu)

e le successive rappresentazioni ottocentesche testimoniano l'avvenuta sostituzione delle trionfi posizionate lungo la faccia ovest ed il fianco sud dell'opera militare.

Il dettaglio, la cura e la verificata attendibilità del documento settecentesco unitamente alle tracce ancora visibili all'interno dell'attuale assetto permettono di meglio conoscere il complesso architettonico. La carta difatti riporta con precisione tutti gli elementi che compongono una architettura militare: trionfi, panchette, scarpe e traverse possono essere chiaramente individuate nel disegno.

L'ampio terrapieno prodotto dall'edificazione del bastione in quest'epoca ospita la caserma e appare dotato di una controguardia e di una falsabraga ad ulteriore protezione del versante nord-ovest, di un bassofianco in comunicazione con la piazza del baluardo per mezzo di una scala a chiocciola ancora presente.

La sua difesa può far affidamento oltre che sulle cannoniere in casamatta su una sequenza di trionfi il cui spazio verrà presto, già a partire dagli inizi del XIX secolo, occupato da abitazioni civili.

La sagoma della caserma progettata dal De Vincenti è presente nel documento e raffigurata

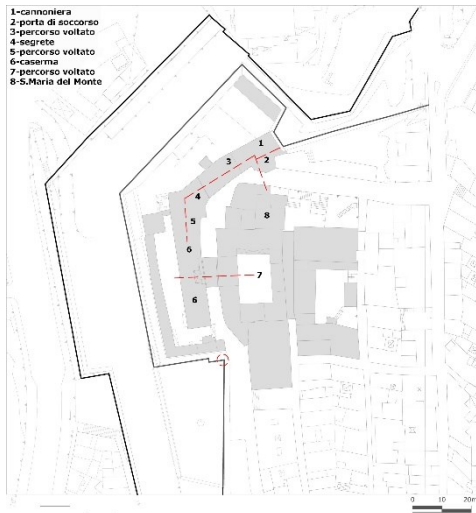


Fig. 3- Percorso di collegamento in uso nel Settecento tra la caserma e la cannoniera (elaborazione grafica A. Pirinu)

da due corpi distinti che appaiono in collegamento diretto con il sistema cannoniera/porta di soccorso a controllo del settore nord prospiciente la fossa di San Guglielmo.

È interessante porre l'attenzione sulla sezione del disegno che descrive i due volumi di nuova realizzazione in comunicazione con i locali voltati oggi parte del centro culturale Ghetto degli Ebrei; la grafica è inequivocabile e posiziona il passaggio di collegamento tra i diversi ambienti ad una quota inferiore rispetto alla piazza del baluardo.

Si tratta di un percorso che a partire dalla cannoniera posizionata nel fianco ritirato giunge sino all'area occupata dalla caserma e con l'ausilio di un rilievo strumentale e la conservazione di numerosi locali posizionati a quote differenti può essere ricostruito e rappresentato su una base cartografica attuale (Fig. 3).

Ad integrazione del documento settecentesco intervengono le rappresentazioni ottocentesche; le carte selezionate sono costituite dal disegno di Luigi Ferrero Ponsiglione³ - che descrive l'area dell'ex caserma ed in particolare evidenzia la parziale conservazione delle postazioni per artiglieria (Fig. 4) - e la carta del Genio Civile che mostra la definitiva occupazione da parte degli edifici del tratto sud del perimetro esterno del bastione (Fig. 5).

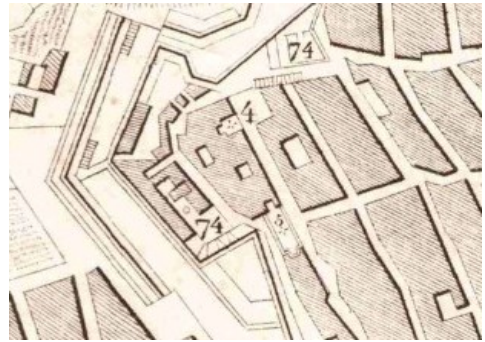


Fig. 4- Stralcio della carta del Ponsiglione

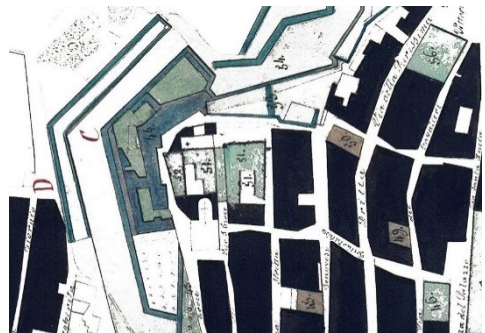


Fig. 5- Stralcio della Pianta della città di Cagliari (ISCAG, 1863)



Fig. 6- Cannoniera a protezione del settore nord/ovest delle fortificazioni del quartiere Castello

2. Primi risultati

L'analisi della cartografia storica e il rilievo delle strutture esistenti all'interno degli edifici che occupano la piazza del bastione di Santa Croce hanno evidenziato la presenza a quote differenti di ambienti voltati in origine collegati senza soluzione



Fig. 7- Passaggio voltato in comunicazione -oggi a meno di una parete in muratura- con la chiesa cinquecentesca di Santa Maria del Monte. L'intradosso della volta a botte mostra la conservazione di una apertura funzionale alla ventilazione dei locali



Fig. 8- Tunnel voltato presente all'interno della chiesa di Santa Maria del Monte

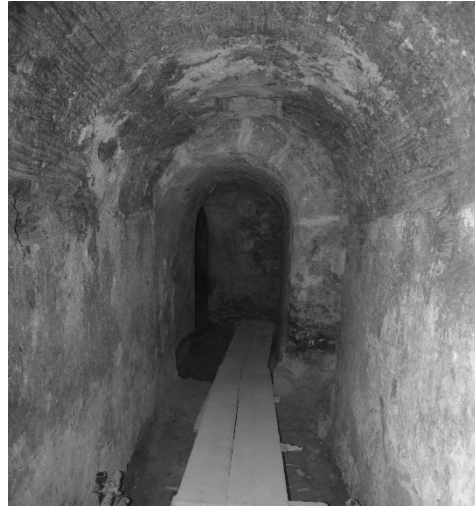


Fig. 9- Porta di soccorso e conservazione dell'apertura funzionale alla ventilazione dei locali. Dal punto di vista costruttivo si osserva l'impiego di un manto di canne per la realizzazione della volta; si tratta di una tecnica costruttiva storica impiegata anche in altri segmenti del percorso

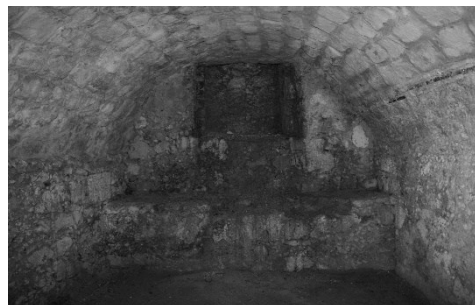


Fig. 10- Ambienti voltati conservati nelle cosiddette "segrete". Lo spazio presenta segmenti murari di matrice tre-quattrocentesca, setti murari cinquecenteschi e strutture voltate riconducibili alle trasformazioni di epoca sabauda



Fig. 11- Ammorsamento delle strutture settecentesche ad elementi appartenenti alla linea di difesa tre-quattrocentesca (Mattana, Schirru 2003)

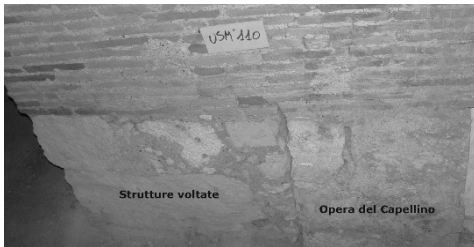


Fig. 12- Punto di contatto tra strutture cinquecentesche e settecentesche (setti realizzati nel 1568 dal Capellino e modifiche piemontesi)

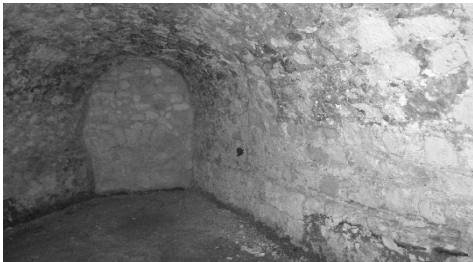


Fig. 13- Locale voltato nell'area dell'ex Caserma; si osserva l'impiego di un manto di canne per la realizzazione della volta



Fig. 14- Locale voltato nell'area dell'ex Caserma: apertura per la ventilazione

di continuità. Diversi locali in origine funzionali all'opera militare si ritrovano difatti all'interno del centro culturale Ghetto degli Ebrei, del complesso mauriziano (oggi facoltà di architettura) ed all'interno delle abitazioni ricavate nella caserma settecentesca.

La maggior parte dei segmenti indagati conserva le bocche di aereazione comunicanti in origine con l'esterno e funzionali al ricircolo dell'aria ed all'allontanamento dei fumi dai luoghi destinati ad un uso prettamente militare.

Tali spazi, in origine funzionali all'opera militare e realizzati con l'impiego di tecniche costruttive storiche e materiali correntemente in uso nei secoli XVI-XVIII, rendono pertanto possibile una prima ricostruzione dell'andamento del percorso che li collegava e un approfondimento della conoscenza del sistema di difesa utile per la valorizzazione e tutela delle tracce superstiti.



Fig. 15- Tunnel voltato conservato nei sotterranei della Scuola di Architettura

Notes

- (1) ASTO, sezione Carte topografiche e disegni/ Carte topografiche segrete.
- (2) Tale processo si completerà nella metà dell'Ottocento in seguito alla dismissione di Cagliari dal ruolo di piazzaforte militare (1866).
- (3) (Archivio Storico del Comune di Cagliari, Stampe antiche della città di Cagliari, 1.A.23).

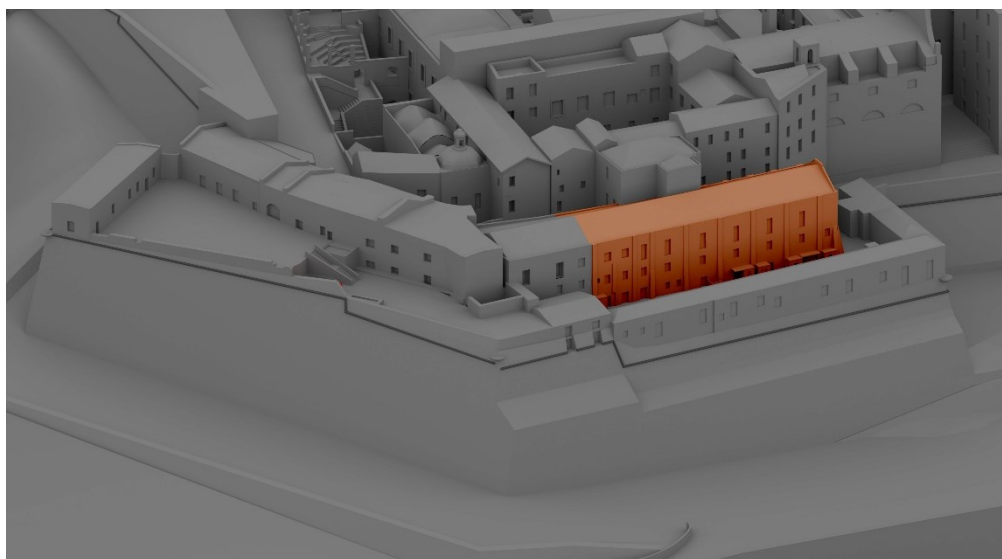


Fig. 16- Individuazione della caserma piemontese all'interno dell'attuale assetto urbano (coordinamento scientifico A.Pirinu, elaborazione grafica M.Utzeri)

References

- Bagnolo, V. & Pirinu, A. (2016) Forma e progetto della piazzaforte di Cagliari in epoca sabauda. L'opera a corno dell'ingegnere Felice de Vincenti. In: Verdiani, G. (ed.) (2016) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 3: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 10-12 November 2016, Firenze*. Firenze, Didapress, pp. 263-270.
- Cadinu, M., Pirinu, A. & Schirru, M. (2013) Letture catastali, rilievi e documenti di architettura per la lettura dell'area di Santa Croce del Castello di Cagliari. In: Cadinu, M. (ed.) *I catasti e la storia dei luoghi. Cadastres and history of places. Storia dell'Urbanistica. Annuario nazionale di storia della città e del territorio*, XXXI, Serie III (4). 2012. Roma, edizioni Kappa.
- Mattana, M. & Schirru, G. (2003) Le fortificazioni pisane del Castello di Cagliari. Conoscenza e progetto di conservazione e valorizzazione. [Sintesi della tesi di Laurea, 2002, relatore prof. arch. S. Musso, correlatori dott.ssa D. Salvi, arch. M. Cadinu] *Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Province di Cagliari e Oristano*, 20.
- Pirinu, A. (2013a) *Il disegno dei baluardi cinquecenteschi nell'opera dei fratelli Paleari Fratino. Le piazzeforti della Sardegna*. Firenze, All'insegna del Giglio.
- Pirinu, A. (2013b) La piazzaforte di Cagliari nel Cinquecento. Il disegno della tenaglia di San Pancrazio. Comparazioni stilistiche/costruttive. *Theologica&Historica, Annali della Facoltà Teologica della Sardegna*, XXII, 395-415. Ortacesus (CA), Nuove Grafiche Puddu srl.
- Pirinu, A. (2014) Metodologie integrate per la documentazione delle fortificazioni alla moderna della Sardegna. Il baluardo di Santa Croce a Cagliari. In: Giandebiaggi, P. & Vernizzi, C.: *Italian survey and international experience: Atti del 36° Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione, Undicesimo Congresso UID, 18, 19, 20 settembre 2014, Parma*. Roma, Gangemi Editore, pp. 225-232
- Rassu, M. (2003) *Baluardi di pietra*. Cagliari, AIPSA Edizioni.
- Schirru, M. (2017) *Le residenze signorili nella Sardegna moderna*. Sassari, Carlo Delfino Editore.
- Viganò, M. (2004) *El fratìn mi yngeniero. I Paleari Fratino da Morcote ingegneri militari ticinesi in Spagna (XVI-XVII secolo)*. Bellinzona, Istituto Grafico Casagrande SA.

Il castello di Populonia: dal rilievo alla documentazione visuale

Paola Puma^a, Alessio Guidi^b

^aUniversity of Florence- Department of Architecture, Firenze, Italy, paola.puma@unifi.it, ^baleguidiale@gmail.com

Abstract

The small village of Populonia, located on high hill on the coast facing the island of Elba and the Tuscan Archipelago, was founded on the ancient traces of Pupluna, the only Etruscan city founded on the sea. The village can be considered as the “modern” settlement that marked the rebirth of the place after the neglect of this territory from I century BC and during all the Medieval age. The impressive castle marks the village itself dominating the hill and outlining the profile that stands out from the sea; the castle is characterized as an example of the transition from the medieval castle to the military bastion of the late fifteenth century.

The research project comprehends the first architectural survey of the castle ever conducted before and has been planned to produce outcomes in three thematic tracks: to prepare the first base documentation for its full description; to prepare the 3D models for further visualizations and digital heritage applications; to product the reconstruction of its building phases.

Keywords: architecture’s survey, XV century’s castles, 3D models of military architecture, Populonia’s castle.

1. Introduzione

Il contributo presenta il lavoro di documentazione condotto sul Castello di Populonia, che domina il piccolo borgo arroccato su una alta collina della costa di fronte all’isola d’Elba e all’Arcipelago Toscano e sorto sulle tracce dell’antica Pupluna: l’unica città etrusca fondata sul mare trasse per secoli la sua ricchezza dalla lavorazione e dal commercio del ferro, giovandosi proprio della posizione di snodo tra i centri dell’entroterra e le isole ed è ancora oggi un piccolo insediamento caratterizzato dall’imponente rocca ed immerso in un contesto di notevole valore paesaggistico. La costruzione del fortilizio stesso può essere considerata l’elemento che marca la rinascita dell’insediamento moderno dopo l’abbandono che afflisse questo territorio dal I secolo a.C. fino a tutto il Medioevo. L’insediamento del villaggio nella sua consistenza attuale riprese vigore, infatti, solo nel XV secolo quando, in continuità con la antica acropoli collinare, per difendere il borgo dalle incursioni provenienti dal mare e dall’entroterra fu costruita la rocca e il borgo fortificato.

2. Il contesto storico e geografico

Alla sommità settentrionale del promontorio di Piombino, in una zona caratterizzata da un ricco patrimonio archeologico, centri storici medievali e parchi naturali, sorge il borgo di Populonia sviluppatosi nel tardo Medioevo sulla preesistente città prima etrusca e poi romana. Nei secoli centrali del Medioevo la Maremma è un’area sviluppata e con un alto grado di insediamento feudale di queste terre, soprattutto nella fascia collinare basate su una prospera economia curtense. Nel XI secolo Pisa diventa la città più potente e importante della Toscana ed estende il suo dominio fin sull’Arcipelago Toscano. Il nucleo originario della rocca di Populonia - attestata come castello per la prima volta nel 1117 in un sito documentato fino al secolo IX come città episcopale (Farinelli, 2000)- è costituito dal mastio medievale realizzato dai pisani nel secolo XII. Nel XIII secolo con la fine del feudalesimo e soprattutto con l’affermarsi delle signorie, la Maremma cade nel dominio della Repubblica di Siena, che dopo pochi anni conquista militarmente anche Grosseto e inizia un’economia

di sfruttamento che comportò l'abbandono del territorio coltivato e l'inevitabile aumento delle terre paludose. Con l'avvento della famiglia pisana degli Appiani e la fondazione del Principato di Piombino, datato 1399, la casata intraprese l'adeguamento delle strutture difensive a Piombino ed a Populonia, che ne diventò il baluardo difensivo più settentrionale, essenziale per la politica di ripopolamento e controllo del territorio voluta dagli Appiani tra la fine del XIV e il XV secolo.

3. Il caso studio

In una prima fase vennero realizzate le mura con percorsi di ronda e torrette angolari, la scarpatura e la merlatura della torre medievale ed in seguito la realizzazione del torrione esterno ad esedra con merlature secondo le esigenze del periodo di transizione dal castello medievale all'architettura militare bastionata di fine XV secolo, per l'adeguamento alla "difesa piombante" ed al successivo avvento delle artiglierie che portò poi all'evoluzione dei bastioni cinquecenteschi. La struttura fortificata si configura come un'area recintata da mura il cui calpestio interno è sopraelevato di circa mt. 4 rispetto al piano di campagna esterno; l'interno del complesso è costituito da un cortile dominato dalla torre decentrata rispetto all'asse della cinta dalla cui sommità è possibile osservare il golfo di Baratti, il litorale settentrionale e l'isola d'Elba. La possente torre rettangolare del mastio originario è costruita in uno dei punti più elevati dell'altura in corrispondenza dell'affioramento di un banco di macigno, ha paramenti in muratura di arenaria locale ed è dotata di ampia scarpatura inclinata; la sommità ha un coronamento sporgente sul perimetro della torre sottostante sorretto da beccatelli e archetti pensili con caditoie sul filo interno delle merlature -dotate nella parte superiore di spioventi esterni e laterali inclinati, cosa abbastanza insolita nelle fortificazioni toscane- per poter praticare la cosiddetta difesa piombante. L'accesso alla torre avviene attraverso una scala esterna che apre sui diversi livelli soprastanti ed al calpestio del mastio; la torre è circondata da una cinta muraria con pianta rettangolare prossima al quadrato, protetta verso l'esterno da feritoie verticali atte a consentire il tiro. L'accesso alla fortificazione avviene da un portale

sul fronte nord-orientale superando una scala a gradoni in pietra a salire il dislivello (circa ml. 2,70) che porta al cortile inerbato. Ai quattro angoli delle mura sono presenti altrettante garitte dotate di feritoie per consentire di visionare e proteggere i tratti di mura coperti. Sul lato sud occidentale della cinta è ubicata una semitorre a forma di esedra che sorge su un'ampia scarpatura in roccia naturale e coronata da 11 merli ghibellini con feritoia e apparato a sporgere sorretto da beccatelli e caditoie, per consentire la difesa piombante; la semitorre è dotata di camminamento di ronda, sensibilmente più alto rispetto a quello della restante cinta, e possiede una cortina muraria con feritoie anche sul lato interno, per difendersi anche da eventuali nemici che fossero riusciti a penetrare all'interno della fortificazione. Alla cinta muraria della rocca, negli angoli settentrionale e meridionale, si collega la cinta muraria del borgo, dotata di un'unica porta di accesso.

4. Metodologie e strumenti

Il progetto di documentazione è imperniato sul primo rilievo architettonico mai eseguito del borgo fortificato costituito dal castello e dal villaggio ed è stato impostato perseguendo tre linee di obiettivi e con lo scopo di predisporre analoghi risultati tematici:

- 1) per preparare la prima essenziale base di dati necessaria per la descrizione documentata del castello e le analisi tematiche in 2D (con particolare riguardo alle analisi stratigrafiche della muratura);
- 2) per predisporre i modelli 3D digitali che consentono di produrre la documentazione per le successive visualizzazioni e le applicazioni di digital heritage;
- 3) per produrre la documentazione visuale dell'architettura del castello finalizzata alla ricostruzione delle fasi della sua costruzione e dell'evoluzione dell'intero contesto.

La campagna di rilievo è stata condotta con metodologia integrata basata sul rilievo strumentale topografico-topometrico ed altimetrico a supporto della fotomodellazione. Per il rilievo strumentale è stata impiegata una stazione elettro ottica costituita da stazione totale Nikon DTMA20-LG, cannocchiale 30X, graduazione

angolare centesimale – angolo orizzontale in senso orario - con lettura diretta di 20 mgon e precisione di +/- (3 mm + 3ppm), lettura con prisma fino a ml. 1300, dotata di prisma riflettente con asta e livella sferica. In totale sono state realizzate 16 stazioni (14 esterne e 3 interne alla torre) in grado di coprire tutti i punti occorrenti per il completamento del rilievo. La fase esecutiva ha comportato il doppio rilevamento (in andata ed in ritorno) delle stazioni visibili fra loro e quindi la loro iperdeterminazione. Da ogni stazione sono stati rilevati tutti i punti di dettaglio occorrenti per la successiva georeferenziazione della fotomodellazione. Per il rilievo fotografico è stata impiegata la fotocamera reflex Canon® EOS 1200D con sensore da 18 Mpixel ed obiettivo EF-S 18-55mm. Il rilievo fotografico ha comportato l'esecuzione di circa 20.000 fotografie digitali dettagliate da impiegare, scartate quelle non idonee e ridondanti (nel caso specifico le inquadrature sono state particolarmente difficoltose nelle parti alte ed inaccessibili ed hanno comportato vari tentativi di riprese per arrivare ai risultati ricercati), nella foto

modellazione, eseguita con il software Photoscan Professional Edition® di Agisoft.

5. Risultati e conclusioni

In coerenza con la pianificazione di lavoro, è stata realizzata la prima essenziale base di dati necessaria per la descrizione documentata del manufatto, costituita dalle tradizionali rappresentazioni grafiche 2D planimetriche e degli alzati in scala 1:50, nonché le analisi stratigrafiche della muratura; ad esse è stato affiancato il modello 3D che consente le applicazioni di digital heritage relative alla ricostruzione delle fasi della sua costruzione e dell'evoluzione dell'intero contesto.

Notes

Il contributo si basa sul lavoro condotto in funzione della Tesi Magistrale: Università degli Studi di Firenze, CdL in Architettura, Il castello di Populonia: rilievi e documentazione fra storia e valorizzazione (rel. Prof. Paola Puma, corr. Dott. Andrea Arrighetti, stud. Alessio Guidi).

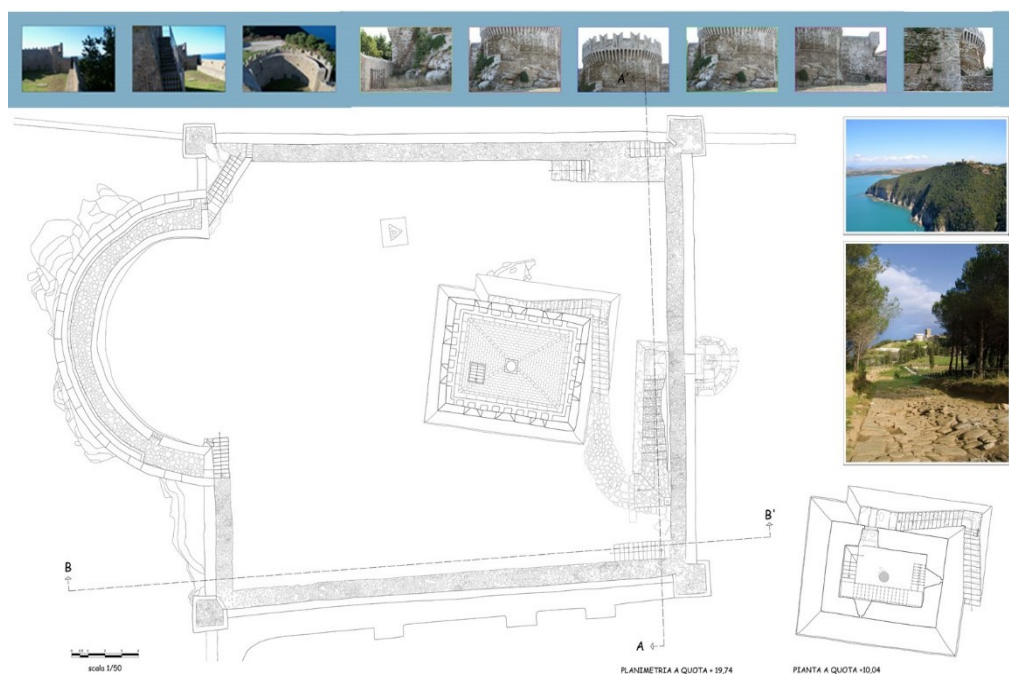


Fig. 1- Inquadramento del luogo e planimetria dal rilievo del Castello di Populonia (Alessio Guidi).

References

- Carrara, M. (2012) *Il promontorio di Piombino natura storia*. Piombino, La bancarella editrice.
- Echarri Iribarren, V. (ed.) (2017) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 5: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 26-28 October, Alicante*. Alicante, Universitat d'Alacant.
- Farinelli, R. (2000) I castelli nei territori diocesani di Populonia-Massa e Roselle-Grosseto (sec. X-XIV)- In: Francovich, R. & Ginatempo M. (eds.) *Castelli, storia e archeologia del potere nella Toscana medievale*. Firenze, All'insegna del giglio, pp. 141-203.
- González Avilés, A. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 6: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 26-28 October, Alicante*. Alicante, Universitat d'Alacant.
- Guarducci, A., Piccardi, M. & Rombai, L. (2014) *Torri e fortezze della Toscana Tirrenica. Storia e beni culturali*. Livorno, Debate.
- Puma, P. (2015) Nuovi modelli di rappresentazione del paesaggio urbano: il rilievo identitario del borgo di Populonia. In: Marotta, A. & Novello, G. (eds.) *Disegno & Città: Atti del 37° Convegno internazionale dei docenti della rappresentazione, September 17-19, Torino*. Roma, Gangemi, pp. 807-814.
- Triolo, E. (2006) Rilievo strutturale ed analisi costruttiva del basamento della rocca di Populonia. In: Aprosio, M. (ed.) *Materiali per Populonia, 5*. Pisa, ETS, pp. 247-262.

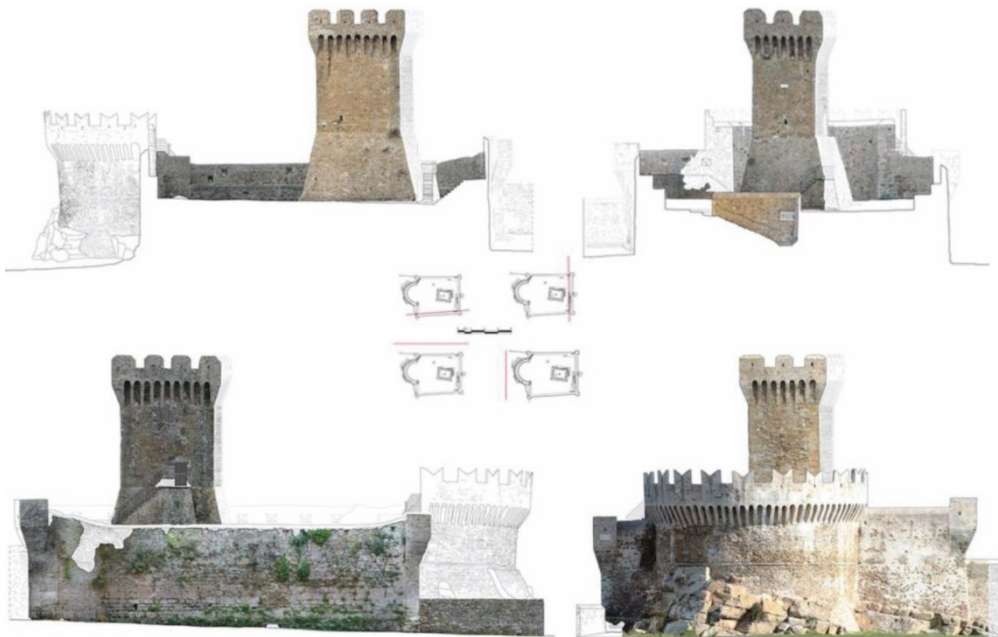


Fig. 2- Alzati dal rilievo del Castello di Populonia (Alessio Guidi).

Método para el levantamiento del patrimonio construido mediante técnicas digitales: Puerta de la Colada de la muralla de Ciudad Rodrigo (Salamanca)

Álvaro Sánchez Corrochano^a, Alessandro Greco^b, Daniela Besana^c, Enrique Martínez Sierra^d

^aUniversidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain, alvarosanchezco@gmail.com, ^bUniversità di Pavia, Pavia, Italy, agreco@unipv.it, ^cUniversità di Pavia, Pavia, Italy, daniela.besana@unipv.it, ^dUniversidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain, enriquemartinezsierra@gmail.com

Abstract

The planimetric's heritage is the starting point in any action. The methodology of data collection and graphical representation are evolving quickly.

Most of the techniques used today in the sector are exceeded. The speed in their advance produces a lack of development of its full potential. Nowadays there are techniques and digitalization tools to facilitate and improve data collection process to users. Photogrammetry and laser 3D scanner have marked a before and an after in the work of digitization of the built elements, allowing to streamline data collection and maximizing the information provided

Its high geometric precision, thoroughness, performance retrieved and especially the generation of high fidelity and precision of architectural good assets make these tools optimal for the planimetric surveys.

Not only they allow the dimensional and morphological study of the heritage, but also the general knowledge in terms of construction techniques, materials and conservation status. The information collected is ideal for all phases of the restoration process: conservation project, implementation of the project and future maintenance.

The walls of Ciudad Rodrigo date back to the 12th century and although there have been numerous interventions, there is lack of a precise mapping that matches the reality of the construction. The research focuses on the use of the photogrammetric lifting and laser scanner 3D, both together in one part of the wall of Ciudad Rodrigo: "La Puerta de la Colada".

A method for drawing up protocols on the use of these techniques applied to heritage is prepared, being fundamental in the documentation for restoration, adequacy and accessibility, consolidation, intervention and enhancement projects and virtual recreation of these architectural assets.

Keywords: heritage documentation, photogrammetry, laser scanner, cultural heritage.

1. Introducción

Las acciones sobre el Patrimonio debe ser el resultado de un respeto y conocimiento exhaustivo del edificio, así como de su concepción de uso original. Dada la importancia de dichas acciones es necesario llevar a cabo un análisis con el fin de obtener un conocimiento detallado de las mismas. Se debe evaluar la realidad física y su evolución en el tiempo a través del estudio y la observación del Bien.

La conservación y, por tanto, la documentación del Patrimonio Cultural debe comenzar por generar una base de datos cimentada en un profundo conocimiento del Bien.

El levantamiento planimétrico del Patrimonio es el punto de partida en cualquier actuación de intervención. Este levantamiento arquitectónico se basa en documentar el Bien respecto a las medidas, geometría y análisis que sean necesarios para

entenderlo. Pero este proceso no se limita a representar el Bien patrimonial como un modelo geométrico, sino que permite el análisis y conocimiento de la configuración en un amplio contexto, la relación arquitectónica, constructiva y social del Bien respecto a otros en sus inmediaciones y permite identificar lesiones que puedan afectar a sus características.

La metodología de toma de datos y representación gráfica evoluciona rápidamente, quedando las técnicas convencionales como complementarias a las técnicas más evolucionadas.

Hoy en día existen técnicas e instrumentos de digitalización a disposición del usuario que facilitan y mejoran el proceso de toma de datos. La fotogrametría y el Levantamiento de Alta Definición mediante Láser Escáner 3D han marcado un antes y un después en los trabajos de digitalización de los elementos construidos, permitiendo agilizar la recogida de datos y maximizando la información proporcionada.

Estas técnicas, en combinación con la documentación tradicional, ofrecen una solución útil para documentar todas las características geométricas y espaciales a través del desarrollo de una base de datos fidedigna.

La técnica de toma de datos mediante fotogrametría y láser escáner ha avanzado notablemente en las últimas décadas. Anteriormente, los levantamientos se orientaban en generar una documentación planimétrica en 2D (plantas, secciones, alzados) y, cada vez más, se hace necesario la representación y la documentación de la información en un modelo 3D editable, que represente no solo la geometría del Bien, sino también los detalles específicos que lo conforman.

La técnica utilizada debe ser elegida en base al objeto o Bien Inmueble que se vaya a estudiar, es decir, las características morfológicas, espacio de trabajo, nivel de detalle esperado, tiempo de ejecución y calidad métrica del resultado final, entre otros, son parámetros fundamentales que determinaran la técnica más apropiada de trabajo.

El registro y captación de información y detalles diversos del Bien de manera más eficiente y , que de otra manera sería más complicado o casi

imposible de conseguir, hacen que la combinación de varias técnicas, como es el caso de la fotogrametría y el escáner 3D, suponga una alternativa al modo de documentación actual del Patrimonio.

Este proceso de trabajo se basa en documentar, de manera irrefutable, el Bien de estudio. Se trata de proporcionar el mayor número de información creando un gran fondo documental, muy útil tanto para arquitectos como para restauradores o arqueólogos.

Las características morfológicas del Bien influyen a la hora de realizar una correcta toma de datos y documentación del mismo, muchas veces por ser inapreciables al ojo humano y otras por dificultades a la hora de saber cómo plasmar sobre el papel esas características.

Debido a las complejas estructuras y construcciones que alberga el Patrimonio Cultural, la representación del mismo cae en una simplificación idealizada de la realidad, obviando numerosas veces la geometría tan específica que puedan tener.

1.1. Experiencia previa en toma de datos digitales

Las técnicas de documentación digital en La Puerta de la Colada, que se explicarán a continuación, están basadas en una experiencia previa que ha permitido mejorar y plantear una metodología de trabajo que se está desarrollando como punto de partida en investigación en Patrimonio Construido.

En el año 2015 se estudió, mediante la técnica de laser escáner 3D (Fig.1), una plaza en el centro histórico de la ciudad italiana de Pavía, la “Piazza del Lino”. Esta plaza es una de las más transitadas de la ciudad con diversos problemas de accesibilidad.

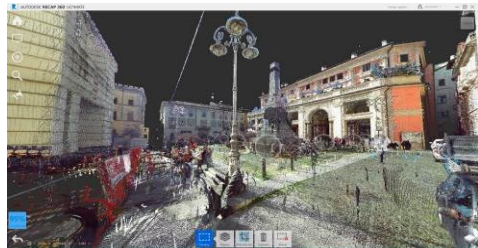


Fig. 1- Escaneo de la Piazza del Lino (Pavía). Trabajo realizado por Enrique Martínez

Este estudio estaba englobado en un Proyecto de investigación consistente en el análisis del tejido urbano para mejorar la accesibilidad en entornos históricos. El conocimiento de la geometría de la plaza, los materiales utilizados, su textura y disposición hacían necesaria la utilización de una técnica que nos permitiese analizar, de manera exhaustiva y en un corto periodo de tiempo, todas estas características.

A finales del año 2016 se desarrolló otro caso de estudio, de características similares, en la ciudad de Toledo (Fig.2). En este caso se escogió una plaza de dimensiones menores a la anterior, pero con problemas de accesibilidad de mayor calado, como el acceso mediante escalones en la totalidad de la plaza y la existencia de mobiliario público durante el recorrido de acceso a la misma, lo que estrechaba notablemente el paso para personas con movilidad reducida. Este espacio público estudiado fue “La Plaza Marrón”, otro enclave importante en el tejido histórico de esta ciudad histórica.



Fig. 2- Escaneo de la Plaza Marrón (Toledo). Trabajo realizado por Enrique Martínez, Alessandro Greco y Álvaro Sánchez

Estas actividades suponen una fase preliminar de investigación para el estudio de la accesibilidad urbana en Cascos Históricos y entornos protegidos.

2. Digitalización de La Puerta de la Colada (Ciudad Rodrigo)

El trabajo de documentación y análisis digital de la Puerta de la Colada nace, de igual modo que los trabajos anteriores, de una colaboración entre la Universidad de Pavía y la Universidad de Madrid.

El Bien objeto de estudio se conoce bajo la denominación de Puerta de la Colada y se encuentra

ubicado en la zona suroeste de las murallas de Ciudad Rodrigo, provincia de Salamanca. El sistema defensivo de la ciudad consta de dos líneas de murallas que forman un cinturón de forma ovalada alrededor de la misma, con una longitud de, aproximadamente, 2.200 metros y flanqueada por cinco torreones. La altura de estos paramentos puede alcanzar los 13 metros.

La Puerta de la Colada es una de las 7 puertas que aún se conservan, siendo ocho las originales.

Las murallas datan del siglo XII y fueron construidas por orden del rey Fernando II de León (1157-1188). Las murallas han sufrido numerosas intervenciones en los últimos años, siendo las del año 1967 y 1982 las últimas sobre la Puerta de la Colada.



Fig. 3- Fachada extramuros de la Puerta de la Colada

El trabajo previo de documentación e intervención en Patrimonio empieza por la búsqueda de información, tanto documental como planimétrica del Bien. En este caso no existían planos arquitectónicos que reprodujeran fielmente ni la geometría ni la relación que existe volumétricamente entre sus estancias interiores con el exterior.

La falta de documentación se repite de manera casi continuada en Bienes en los que las últimas intervenciones son anteriores al último cuarto del siglo XX.

2.1. Trabajo de campo. Fotogrametría y escáner láser 3D.

Debido a la inexistencia de planimetría previa, se decide combinar varias técnicas de digitalización para poder reproducir, de manera precisa diversos

aspectos del Bien (volumetría, materiales, sistemas constructivos...).

En este caso se decide realizar fotogrametría a varios lienzos de la muralla y escaneo laser 3D al conjunto completo para poder analizar, posteriormente en el gabinete, la relación constructiva de todas las piezas que conforman la Puerta y los procesos de lesiones que esta está sufriendo.

El primer método que se utilizó fue la fotogrametría de corto alcance, donde la cámara se encuentra cerca del objeto y generalmente se sujeta a mano o mediante un trípode. Por lo general, este tipo de fotogrametría no es topográfica.

Con la ayuda de una cámara es posible modelar y medir edificios, estructuras de ingeniería, artefactos arqueológicos, etc. Este tipo de fotogrametría también se llama “modelado basado en imágenes”.

Con esta técnica podemos obtener un mayor nivel de detalle en texturas y relieves que forman parte de la envoltura del objeto estudiado.

La cámara utilizada para este primer proceso fue la Sony Alpha DSLR-A100 con una lente DT 16-105mm F3,5-5,6. La distancia focal se mantuvo fija en cada una de las tomas, al igual que la distancia de enfoque.

Se tomaron un total de 89 fotografías para los 4 paramentos que se quisieron documentar. No es una cantidad grande de tomas, en comparación con otros trabajos de documentación, pero lo que se quiso conseguir con este trabajo fue el de realizar un levantamiento volumétrico antes que detallar partes de la muralla con gran resolución.

Previo a la realización de la fotogrametría en campo son necesarias varias acciones iniciales y a tener en cuenta in situ para elevar la eficiencia del trabajo. Se enumeran varias pautas de trabajo:

a. Previo a la visita al Bien se tuvo que planificar la toma de datos. Una buena programación, un orden lógico de la toma de datos proporcionará un resultado final de alta calidad.

b. Se convino un orden de toma de fotografías, siempre realizadas perpendicularmente a cada uno de los lienzos. Además se realizaron imágenes de detalle en zonas de difícil visión o en sombra.

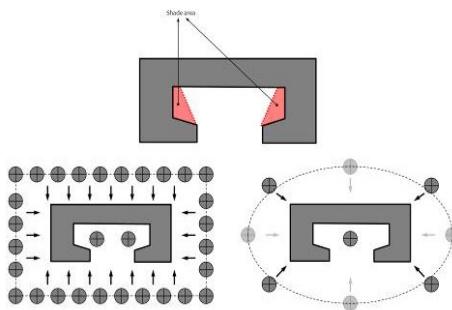


Fig. 4- Proceso de toma de fotografías

Cada toma fotográfica debe solaparse con la anterior, como mínimo, un 60% para que el proceso de restitución se realice correctamente.

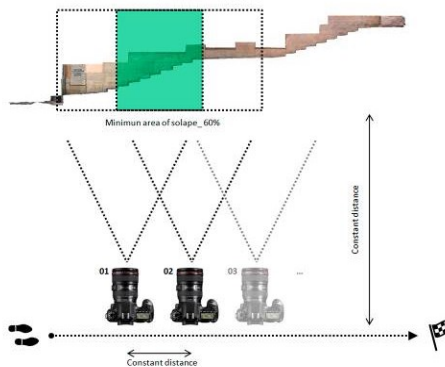


Fig. 5- Proceso de toma de fotografías

c. Para la toma de fotografías en exterior se debe evitar la toma con grandes contrastes de luces y sombras, ya que la restitución posterior presentará problemas. Recomendándose las horas centrales del día y sin incidencia directa del sol. Los parámetros de display de la cámara se ajustarán de manera manual para homogenizar las condiciones lumínicas.

d. Se recomienda el uso de puntos de control propios, como las dianas, para facilitar el reconocimiento de los vértices en común de cada fotografía por el software que se vaya a utilizar para postproducción. Las dianas deben estar colocadas de tal forma que cada fotografía capture un mínimo de tres. El programa tomará puntos en común o píxeles de cada fotografía para la creación de la nube de puntos.

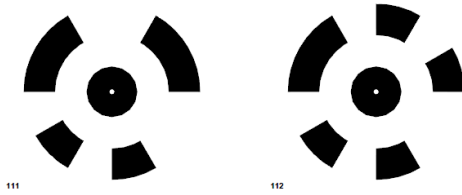


Fig. 6- Dianas de control. Impresas desde el programa *Agisoft Photoscan*

La segunda técnica utilizada sobre la Puerta de la Colada fue el escáner láser 3D. El dispositivo realiza una toma de los espacios para su análisis posterior. Todos estos datos permitirán sacar conclusiones de la geometría del Bien y su conjunto.

El tiempo y la duración de cada escaneo en el lugar varían de acuerdo con las dimensiones de los elementos para escanear y la calidad deseada. El escáner captura las superficies circundantes y realiza una nube de puntos con o sin colores.

En este caso, el láser escáner utilizado fue el Focus 3D 120 de Faro, el cual cuenta con una cámara fotográfica integrada, pudiendo asociar a cada punto individual del escaneo, o pixel, el color correspondiente de la realidad, obteniendo un mayor realismo e información a nuestro modelo digital.

Como resultado final se obtiene una nube de puntos 3D compuesta por cientos de miles de puntos individuales en un sistema de coordenadas (x, y, z), que en sí mismas componen un modelo tridimensional de los objetos registrados.



Fig. 7- Nube de puntos del proceso de escaneo

Igual que para la realización de la fotogrametría, el uso del láser escáner también es necesario una planificación previa, marcada por varias pautas:

a. Los escaneos deben hacerse de manera sucesiva, cubriendo cada uno parcialmente la superficie total del Bien.

b. En este caso, el uso de puntos de control propios es más necesario que en el caso de la fotogrametría. El resultado de la unión de los diversos escaneos debe tener errores mínimos, ya que el resultado es una geometría global de todo el conjunto. Los escaneos deben tener en común, como mínimo, tres puntos, siendo lo ideal cuatro.

c. La densidad o resolución en la configuración del escáner debe hacerse en base al resultado final que se quiere obtener. Se tiende a aumentar la calidad de cada disparo, incrementando exponencialmente el tiempo de trabajo.

En este caso se optó por la elección de varias configuraciones de resolución y calidad diferentes dependiendo de la zona en la que se estaba trabajando. Algunas de ellas no necesitaban documentarse en color ni con un gran nivel de detalle, por lo que la calidad en esas zonas se redujo, disminuyendo el tiempo de escaneo notablemente.



Fig. 8- Perfil y resolución del escaneo

En total se realizaron un total de 16 escaneos, lo que una vez unidos gracias a los puntos de control, dio un modelo completo de la Puerta de la Colada.

2.2. Trabajo de gabinete. Postproducción

Para el tratamiento de los datos de fotogrametría se utilizó el software *Agisoft Photoscan*, apoyado con las fotografías tomadas en campo para cada una de las partes del Bien.

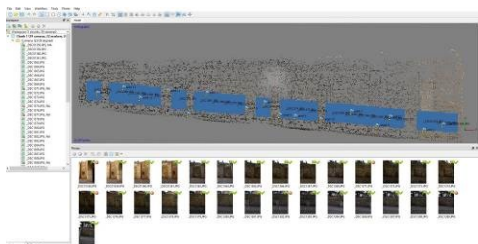


Fig. 9- Proceso de trabajo con el software

El número de fotografías utilizadas en la postproducción varía en función de la dimensión del paramento que se quiere estudiar, como ya se ha explicado anteriormente. El uso de un número elevado de fotografías, inclinaciones y exposiciones solares diferentes puede generar alineamientos y resultados finales erróneos.

Una vez generado los modelos tridimensionales o nube de puntos, los cuales superaban en algunos casos los 50 millones de puntos en la nube densa, se generan los alzados con un modelo de malla y textura. La geometría de estos modelos de malla con su textura superaba las 5 millones de caras y casi los 3 millones de vértices. Una vez generados se utilizaron como apoyo planimétrico.



Fig. 10- Proceso de escaneo de la Puerta de la Colada

Los diferentes escaneos se han unido en un modelo completo con el software *Autodesk Recap Pro*.

Este software permite orbitar y analizar el modelo con diferentes opciones de visualización. Esto nos permitió conocer la situación exacta de cada una de las estancias interiores de la Puerta y su relación con la muralla.

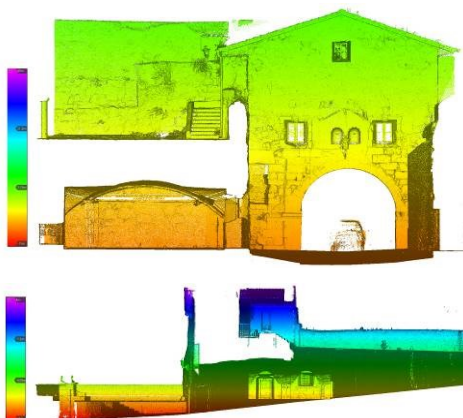


Fig. 11- Rango de elevación de varias secciones

Las imágenes obtenidas de la fotogrametría y el escaneo 3D fueron importadas al programa de dibujo AutoCAD para levantar la geometría, despieces de materiales y entorno de la Puerta de la Colada.

Para presentar el trabajo final se decidió combinar los diferentes dibujos en un único plano (Fig. 12 y 13), representando con diversas técnicas la información necesaria en cada elemento que configura la Puerta.



Fig. 12- Alzado y sección de la Puerta. Escáner 3D, fotogrametría y dibujo 2D

3. Conclusiones

El trabajo resultante, al utilizar este tipo de técnicas digitales, es de una gran calidad y una gran eficiencia, ya que la ejecución del trabajo en campo es bastante rápida si lo comparamos con las técnicas tradicionales de levantamiento.

El uso de varias técnicas digitales por separado supone un gran avance en la forma de documentar el Patrimonio. Cuando se combinan varias de



Fig. 13- Alzado y sección de la Puerta. Fotogrametría y dibujo 2D

estas técnicas en un mismo proyecto de investigación e intervención, sobretodo en Bienes de gran entidad, aumenta el valor de calidad del trabajo final.

Es muy importante tener en cuenta que todo el trabajo de documentación digital y combinación de procesos no servirá si no se realiza desde un estudio y conocimiento de la técnica.

Gracias al conocimiento previo, no solo de la técnica sino del Bien, pudimos seleccionar los puntos precisos de escaneo láser 3D para, posteriormente, analizar los espacios ocultos y perdidos que tiene interiormente esta fortaleza.

La combinación de técnicas ha ayudado a reducir el trabajo en campo con el escáner, ya que las partes que fueron escaneadas sin color y con una configuración más reducida de calidad fueron suplidas gracias a la fotogrametría.

Finalmente, tras analizar el proceso de trabajo, en campo y en el gabinete, tanto de este trabajo como de los siguientes, se extrapolarán los datos para poder generar un protocolo de desarrollo de los trabajos aplicados al Patrimonio Cultural, y así dar una respuesta a los diferentes técnicos que intervienen en ellos.

References

- Bercigli, M. (2017) Documentation strategy for coastal towers of the Mediterranean: the case of the tower in the archeological site of Saturo (TA-ITA). In: Gonzáles Avilés, A. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 6: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 26-28 October, Alicante*. Alicante, Universitat d'Alacant, pp. 337-344.
- Boehler, W. & Marbs, A. (2004) 3D Scanning and photogrammetry for heritage recording: a comparison. In: *Bridging the Pacific and Atlantic: Proc. 12th Int. Conf. on Geoinformatics – Geospatial Information Research, 7-9 June 2004, University of Gävle, Sweden*.
- Charquero Ballester, A. M. (2016) Práctica y usos de la fotogrametría digital en arqueología. *DAMA. Documentos de Arqueología y Patrimonio Histórico*, 139-157. Available from: <https://web.ua.es/es/dama/documentos/dama1/charquero.pdf> [Accessed 5th April 2018].
- Granero Montagud, L., Díaz Gómez, F.J. & Domínguez Sánchez, R. (2010) Arte y restauración virtual, técnicas de digitalización 3D y métodos de reproducción aplicadas al patrimonio cultural. In: Rivera Blanco J. *"Restaurar la Memoria": La gestión del patrimonio : hacia un planteamiento sostenible: VI Congreso Internacional, 31 de octubre, 1 y 2 de noviembre de 2008, Valladolid, España*. Vol. 2, pp. 535-542
- Mañana-Borrazás, P., Rodríguez Paz, A. & Blanco-Rotea, R. (2008) Una experiencia en la aplicación del Láser Escáner 3D a los procesos de documentación y análisis del Patrimonio Construido: su

- aplicación a Santa Eulalia de Bóveda (Lugo) y San Fiz de Solovio (Santiago de Compostela). *Arqueología de la Arquitectura*, 5, 15-32. Available from: <http://arqarqt.revistas.csic.es/index.php/arqarqt/article/viewFile/87/84> [Accessed 2nd April 2018].
- Mora García, R.T., Céspedes López, M.F. & Louis Cereceda, M. (2010) Fotogrametría y nube de puntos aplicado en la documentación del patrimonio construido: el caso de la Torre de la Calahorra en Elche. In: *X Congreso Internacional de Expresión Gráfica aplicada a la Edificación, APEGA 2010, 2-4 de diciembre de 2010, Alicante*. Alicante, Universidad de Alicante, Departamento de Expresión Gráfica y Cartografía, pp. 379-387.
- Tunzi, P. (2016) La fotomodellazione per documentare il Patrimonio Storico. In: Parrinello, S. & Besana, D. (eds.) *REUSO 2016: IV Convegno Internazionale sulla documentazione, conservazione e recupero del patrimonio architettonico e sulla tutela paesaggistica*. Firenze, EdiFir.

Un navigatore per monumenti: proposta di applicazione software per valorizzare i monumenti culturalmente e storicamente con soluzioni informatiche, GIS e GPS

Luigi Serra^a

^aNational Research Council of Italy (CNR) - Institute of History of Mediterranean Europe (ISEM), Cagliari, Italy, serra@isem.cnr.it

Abstract

Nowadays new technologies and IT solutions helps us to increase the value of cultural heritage and find new interesting means to involve both specialists and people in general. Thinking about new strategies for cultural and monumental heritage “digitally”, means to find new solutions in parallel with the scientific and technological progress also using well-known technologies, even if in different ways. The aim of this proposal is to introduce another tool, in addition to the others already available, to revive and visit monuments in Italy, as worldwide too, from the historian’s or the scholar’s points of view. The use of satellite navigators with their POI (Points Of Interest) is useful to find places and create routes to these places calculating them principally on GIS bases, instead of historical ones. The benefit of this little enhancement proposed, is to calculate routes based on specific periods of interest, planning trips with the powerful efficiency of GPS navigators, but keeping in mind a particular historic period and its related monuments with the help of GIS plus historical data. The result would be a trip based on destinations linked by the desired historical period or by a specific theme, optimized in distances regarding the needs of the user (days available, region desired etc.) as navigators already do it beautifully. This could be an example of reusing an established technology for specific purposes or needs. Once welcomed this suggestion by the market and the main manufacturers of satellite navigation systems, it could be embedded into the most common navigator devices today available, like Tom TomTM, GarminTM, or web based like Google MapsTM. Once collected various typology of monuments and interpolated with their historical contents they can be enriched with virtual environments expressly set up and contextualized for each POI to the users’ usefulness and enjoyment.

Keywords: GIS, GPS, Satellite Navigators, Software, Digital Humanities.

1. Introduzione

Spesso ci accostiamo alle nuove tecnologie con stati d’animo differenti, e le reazioni sono spesso contrastanti. A volte nutriamo un timore reverenziale, a volte ci accontentiamo, altre vorremmo funzionalità aggiuntive per calarle meglio nel nostro quotidiano, in base alle nostre esigenze. Questo contributo cerca di fornire una panoramica, senza la pretesa di essere esaustiva né trattare l’argomento in modo approfondito, fornendo alcuni elementi per aggiungere, almeno concettualmente, una piccola nuova funzionalità

da inserire nei navigatori satellitari generici. Il semplice obiettivo culturale e soprattutto storico è: cosa posso visitare, dove, in quanto tempo ottimizzando i percorsi, il tempo e le risorse? Queste domande hanno già una risposta, i navigatori veicolari e portatili, inclusi nei dispositivi mobili, hanno già queste funzionalità. Tuttavia ho sperimentato che per interrogazioni precise, focalizzate su interessi specifici, anche le soluzioni attuali che utilizziamo quotidianamente hanno alcune piccole mancanze: mentre

aggiungiamo le destinazioni nel nostro piano di viaggio non possiamo scegliere particolari periodi di interesse. Nello specifico, queste non sono variabili realmente necessarie per i più, ma risultano di enorme utilità per gli studiosi e per i turisti più esigenti.

2. Mappe antiche e mappe attuali

Dall'osservazione alla mappa: il bisogno di misurare e rappresentare la realtà è sempre stata una priorità per esigenze culturali, economiche, politiche e militari. Dopo un utilizzo locale di queste rappresentazioni, si è iniziato ad impiegarle per fini commerciali e di conseguenza per la mobilità ed i viaggi. Possedere mappe dettagliate di terre e mari significava avere un grande potere sia politico che economico, quindi in passato esse hanno rappresentato l'espressione del potere, soprattutto perché l'esercito, i governanti e le istituzioni religiose, erano solite commissionare la produzione di carte e mappe. Per questa ragione la realtà rappresentata è sempre stata condizionata dai committenti e da molti fattori. Il problema dell'accuratezza delle misure, ha sempre richiesto punti di *repère* più precisi possibili, per derivare da questi le misure conseguenti. Questo, maggiormente vero per scopi militari, è diventato fondamentale anche per la navigazione soprattutto oceanica, basata precedentemente su punti di riferimento costieri e astronomici. Dai primi prototipi su tavolette d'argilla, almeno questi sono i primi reperti noti di cartografia, la strada era segnata. La necessità arcaica della visualizzazione e della localizzazione, è la stessa che abbiamo oggi. Tuttavia il progresso ed i mezzi attualmente disponibili, mutano continuamente i bisogni che evolvono in parallelo alla tecnologia.

3. Dalle incisioni, all'inchiostro, al bit

Attraverso i secoli, abbiamo assistito alla trasformazione delle carte, da strumento statico a dinamico, sempre più immersivo, per soddisfare le esigenze degli utenti. Il principio delle analisi spaziali mediante mappe, connesse a collezioni di dati, è collocabile intorno al 1800. Tra i primissimi utilizzi a scopo statistico e analitico annoveriamo quelli di Valentine Seaman per l'epidemia di febbre

gialla a New York (1798); Charles Picquet nel suo *Rapport sur la marche et les effets du choléra-morbus dans Paris*, in una mappa ombreggiata rappresentante il numero di morti di colera per mille abitanti nei 48 quartieri di Parigi (1832); John Snow in una mappa che rappresentava l'epidemia di colera nel quartiere di SOHO a Londra (1854). Da allora, si è cominciato ad utilizzare le prime carte cloropletiche per rappresentare le diverse incidenze di eventi o specifici aspetti sociali (si veda lo studio sull'analfabetismo in Francia eseguito da Pierre Charles Dupin nel 1819). Da questo periodo in poi, l'utilizzo di carte tematiche, è incrementato grazie al progresso tecnologico ed alle fortunate contaminazioni con altre discipline: statistica, matematica, astronomia, agraria, economia etc. Ciò che però ha letteralmente fatto decollare la cartografia tematica, è stata senza dubbio l'informatica. Nel 1963 Roger F. Tomlinson, coordinatore del centro elaborazione dati del catasto canadese dell'Amministrazione per lo sviluppo agricolo e rurale, ha iniziato a progettare un sistema geografico computerizzato che, implementato nel 1965, divenne operativo nel 1967. Come è possibile leggere nella sua relazione "An Introduction To The Geo-Information System Of The Canada Land Inventory" il sistema era stato progettato per gestire i problemi legati alle terre, alla gestione dell'acqua e le risorse umane in Canada, avviando così il primo sistema GIS funzionante. Durante quegli stessi anni, il mondo universitario stava sperimentando numerosi approcci a questa nuova metodologia. Molti studiosi e professori, hanno dato un importante contributo per potenziare gli strumenti GIS. Tra questi ricordiamo il Prof. Howard Fisher che nel 1964 fondò il primo laboratorio di Computer Grafica (e analisi spaziale) presso l'Università di Harvard. Nel 1966 sviluppò il software SYMAP (SYnagraphic MAPping System), in grado di stampare mappe, isolinee e coropletiche su generiche stampanti ad aghi. Questo software fu utilizzato dal gruppo di ricerca formato da Carl Steinitz come architetto del paesaggio, pianificazione regionale e urbana, l'urbanista Allan Schmidt, l'ingegnere idraulico ed economista Peter Rogers e l'architetto Allan Bernholtz. Essi, insieme, iniziarono a sperimentare nuove modalità di rappresentazione piana e spaziale distribuita temporalmente tramite l'ausilio della neonata

Computer Grafica, incentrandosi sulla progettazione regionale, architettura ed architettura del paesaggio, analizzando il ruolo dei computer nella programmazione, disegno, valutazione e simulazione.



Fig. 1- Stampa eseguita da Carl Steitnitz con Symap, il primo software GIS sviluppato nel laboratorio di Computer Grafica presso l'Harvard Graduate School of Design (GSD) nel 1964 (si ringrazia il Prof. Carl Steitnitz)

Non molto oltre, nel 1969, Ian L. McHarg scrisse una pietra miliare: "Design with Nature". Egli, con le sue quattro M (Misurazione, Mappatura, Monitoraggio e Modellazione) ha introdotto il concetto di livelli, motivo questo per cui, è stato riconosciuto come il padre delle sovrapposizioni multilivello nelle mappe, concetto ancora oggi fondamentale nei GIS. Da quel momento in poi nacquero la cartografia computerizzata e le soluzioni geo spaziali, che dai primi esperimenti confinati nei laboratori delle più importanti università, approdarono sul mercato grazie all'impulso delle società private. La fondazione dell'Istituto di Ricerca dei Sistemi Ambientali (ESRI) nel 1969, grazie ai coniugi Jack and Laura Dangermond, avrebbe cambiato per sempre la storia dei GIS, portando questa innovazione dai costosi *mainframe* riservati a pochi, ai *Personal Computer*, il *web* ed il

Cloud utilizzabili da tutti. Anche se ESRI, con il suo *software* proprietario ArcGis, detiene più della metà del mercato, al giorno d'oggi sono disponibili molte soluzioni open source come QGIS (*Quantum GIS*), per citarne uno tra i più importanti.

4. Sistemi di navigazione satellitare

L'acronimo GNSS significa *Global Navigation Satellite System*, e si riferisce a tutti quei sistemi che utilizzano satelliti artificiali in orbita geostazionaria in grado di fornire servizi di radio e geo localizzazione per tutti i sistemi di navigazione terrestre, marittimo e aereo. Senza scendere nel dettaglio della tecnologia e delle specifiche tecniche del sistema, parleremo a grandi linee delle sue origini e storia. Il sistema chiamato *NAVigation Satellite Timing And Ranging Global Positioning System* conosciuto da tutti come il NAVSTAR GPS, è ciò che oggi noi tutti chiamiamo semplicemente GPS. Questo sistema non è l'unico attualmente disponibile. I progenitori che diedero un fondamentale contributo all'attuale GPS, furono introdotti fin dai primi anni '60. Essi erano fondamentalmente tre: Il sistema APL *Transit* (sviluppato presso il laboratorio di fisica applicata dell'Università Johns Hopkins nel 1958, divenuto operativo nel 1964 e dismesso nel 1996) anche noto come NNS (Naval Navigation Satellite System); il programma satellitare *Timation* (appartenente al laboratorio di ricerca navale statunitense) avviato nel 1964 e lanciato nel 1967, concepito per fornire un riferimento temporale per la navigazione; il progetto 621B (condotto dall'aeronautica militare, USAF, a partire 1963) inizialmente sponsorizzato e sviluppato dal Dipartimento della Difesa (*DoD - Department of Defense of United States*). In principio concepite per soli scopi militari, lo stesso dipartimento della difesa intuì immediatamente l'enorme utilità di queste tecnologie, se estesa alla popolazione civile. Ma i tempi non erano ancora maturi e le resistenze interne ne impedirono agli albori un suo utilizzo anche per scopi civili. Nel 1995 il sistema divenne pienamente operativo, ma per ragioni di sicurezza nazionale, fu provvisto di una funzionalità denominata disponibilità selettiva (SA, "*Selective Availability*") che consentiva solamente alle forze armate di ricevere un segnale preciso ed accurato dai satelliti GPS, escludendo tutti gli altri mediante cifratura e disturbo del segnale

satellitare. Il sistema GPS arriva ad una svolta solo col nuovo millennio: il presidente Bill Clinton nel '96 imponeva di disabilitare la funzione di disponibilità selettiva mediante direttiva presidenziale; solo nell'aprile del 2000 l'esercito disattivava la funzionalità "SA" abilitando di fatto la ricezione del segnale GPS da parte di tutti, in tutto il mondo. Da questo momento in poi, le soluzioni GPS hanno iniziato ad essere sviluppate sistematicamente ed in modo massivo, iniziando un'era fiorente di produzione dei dispositivi GPS che non ha ancora conosciuto crisi.

Il sistema GPS NAVSTAR, come anticipato, non è l'unico. Nel 1957, il tecnico russo V. S. Shebashevich intuì le potenzialità dell'utilizzo dei satelliti per la navigazione. Egli concepì l'idea mentre svolgeva ricerche di radioastronomia per la navigazione. La sua intuizione iniziale venne accolta da molti scienziati e utilizzata in molti progetti di ricerca russi, a partire dai primi anni '60, orientati a trovare un sistema che fosse immune alle interferenze causate dalle condizioni atmosferiche. Come risultato delle ricerche svolte, nel 1963, fu implementato il primo sistema satellitare sovietico ad orbita bassa, denominato "Cicada". Nel 1967 fu lanciato in orbita il primo satellite sovietico per la navigazione chiamato "Cosmos-192". Grazie a questi primi esperimenti, tutti conclusi con successo, nel 1979 fu commissionato il primo sistema a quattro satelliti "Cicada" che è rimasto operativo fino al 2008. Infatti, per soddisfare le crescenti esigenze degli utenti, la Russia ha sviluppato e potenziato la propria costellazione satellitare denominata GLONASS (in Russo ГЛОНАСС, ГЛОбальная Навигационная Спутниковая Система - Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) avviata nell'ottobre 1982 con la messa in orbita del satellite "Kosmos-1413".

Anche l'Unione Europea, in collaborazione con l'ESA (Agenzia Spaziale Europea) possiede il proprio Sistema di navigazione satellitare chiamato GALILEO. Reso operativo nel 2003 come sistema indipendente, rispetto ai sistemi statunitense e russo. Per migliorare l'accuratezza del GPS nelle regioni asiatiche, e fornire un sistema più preciso nei sistemi di posizionamento e georeferenziazione, soprattutto nelle metropoli ad alta densità di popolazione e con edifici molto

alti, l'India e il Giappone hanno introdotto recentemente il proprio sistema satellitare regionale. IRNSS (*Indian Regional Navigational Satellite System*) completato nel 2016, ed il recente QZSS giapponese (*Quasi-Zenith Satellite System* o *Juntencho eisei shisutemu 準天頂衛星システム*) avviato con il lancio del primo satellite nel 2010, in via di completamento con il lancio di altri tre satelliti alla fine del 2017 e conclusione prevista con la messa in orbita degli ultimi tre satelliti nel 2024.

I principi di funzionamento di queste tipologie di sistemi sono molto simili tra diversi tipi di GNSS. Possiamo suddividere le porzioni funzionali del sistema in tre segmenti principali: segmento spaziale, segmento di controllo e segmento utente. La porzione spaziale comprende la costellazione di satelliti orbitanti che propagano il segnale radio e una sincronizzazione temporale agli utenti. La porzione di controllo è costituita da una rete di controllo terrestre che segue, traccia e analizza lo stato della costellazione nel suo insieme e di ciascun satellite. Invia dei comandi di controllo al sistema o al singolo elemento, se necessari. La porzione utente è ciò che conosciamo direttamente ed è ciò che utilizziamo mediante apparati GPS come navigatori, cellulari, orologi e tutti i dispositivi che utilizziamo quotidianamente. Questa porzione è quella che ha conosciuto una crescita esponenziale da quando è stata emanata la direttiva presidenziale del 1996, dell'allora presidente Bill Clinton, denominata PDD/NSTC-6 e attuata nel 2000. Da quel momento in poi, sono stati prodotti milioni di dispositivi compatibili con questi standard NAVSTAR inclusi GLONASS e gradualmente gli altri GNSS. Il GPS al giorno d'oggi è una tecnologia pervasiva che ha cambiato le nostre abitudini. Persone con diverse intuizioni e creatività implementano ogni giorno tantissime soluzioni e applicazioni basando le loro creazioni sui GNSS.

5. Facciamo parlare i monumenti con la Storia

Un monumento senza una descrizione e senza una narrazione che racconti la sua storia, le sue origini e perché sia in quel contesto, in quel territorio, potrebbe essere visto solamente come un ammasso di materia senza significati. Sebbene un monumento

riesca a esprimere se stesso anche solo con la sua presenza, questa potrebbe ridursi solamente ad un'espressione estetica. Per meglio comprendere la sua reale natura, cosa rappresenti, chi l'ha realizzata e in quale contesto storico, quali sentimenti riesca a suscitare, è necessario conoscere quanto possibile circa la sua storia. Questo è il compito degli studiosi: analizzare il soggetto e dire qualcosa di autorevole sul monumento. Fornire elementi oggettivi per intraprendere una discussione soggettiva che ci aiuti a maturare una nostra idea sul monumento stesso.

6. La Storia dentro i navigatori: un valore aggiunto

La strada per un compendio omnicomprensivo che includa tutti i dati (in formato aperto) su tutti i tipi di monumenti è ancora lunga e tortuosa, il contenuto enorme, ma non infinito. I sistemi *Big Data* e i *database* distribuiti ci aiutano nel creare e manipolare questo tipo di contenuti. Adottando i giusti criteri per le tassonomie, categorizzazione, catalogazione e normalizzazione, in accordo con i consigli degli esperti e le linee guida degli standard (se non esistenti, da creare), adattandoli alla capienza dei dispositivi (prevedendo ulteriori contenuti fruibili in linea), ci aiuterebbe nella creazione di un contenitore *Open Data* dal quale chiunque potrebbe attingere tutte le informazioni o una loro selezione ben definita. Matematici, Fisici, Ingegneri e Informatici possono risolvere le problematiche sui metodi e le buone pratiche, gli Storici, gli Archeologi, gli Architetti i Geografi, i Geologi potrebbero beneficiare di questi strumenti aggiungendo ulteriori significati agli strumenti stessi.

7. Itinerari di navigazione tempo-correlati basati su temi e periodi. Una possibile applicazione

L'intuizione su un utilizzo tempo-correlato dei navigatori satellitari è nata quando un amico valenzano, docente presso l'Università di Valencia, mi chiese di suggerirgli un piano di viaggio in Sardegna che comprendesse alcuni monumenti importanti lungo il percorso. Nell'intento di pianificare il viaggio, cercando di soddisfare questa esigenza, ho constatato che era sì possibile inserire alcuni Punti di Interesse (*POI*

Point of Interest) già contemplati dai navigatori, ma se avessi voluto selezionare dei monumenti accomunati da uno stesso periodo storico o da altre affinità tematiche (Castelli, Chiese, Templi, Nuraghi, Istituzioni di appartenenza etc.), necessitavo di un approfondimento sul panorama monumentale, di una conoscenza approfondita della mappa, della storia e di una cernita "manuale" dei monumenti da includere a causa della mancanza di questo tipo di informazioni sui navigatori. A tal proposito, uno strumento che utilizziamo spesso su Google è quello di ricerca contestuale delle attività e attrazioni nell'intorno di un luogo. Se volessimo farlo su scala più ampia, in modo da tracciare un itinerario completo, attualmente non è possibile. Tantomeno se volessimo basare la nostra ricerca su un particolare periodo storico o aggregazione tematica. Il mio suggerimento vorrebbe andare oltre l'utilizzo attuale dei navigatori: mentre un viaggio è quasi sempre basato sul luogo, vorrei invece poter pianificare un viaggio monumento-centrico, nel quale gli itinerari scaturiscano dal sistema sulla base dei monumenti selezionati, connessi da un particolare tema, periodo storico o Istituzione. L'implementazione di un *software* che esegue queste complicatissime correlazioni, già esiste. Gli algoritmi di *map-matching* per i sistemi di navigazione veicolare (*VNS Vehicle Navigation Systems*) e sistemi di trasporto intelligente (*ITS Intelligent Transport System*), si basano su diversi metodi e derivano dall'algoritmo sulla teoria dei grafi di Edsger W. Dijkstra, anche se perfezionati. Utilizzando diverse analisi topologiche dei dati della rete stradale spaziale, algoritmi basati su filtro di Kalman, teoria probabilistica e teoria di Dempster-Shafer, *Fuzzy Logic* (FL) o *Neural Network* (NN), sono costantemente rivisitati ed ottimizzati per aumentare la rapidità di risposta dei sistemi nella ricerca di percorsi più efficienti. Un altro punto di riferimento nella manipolazione computerizzata delle mappe è l'algebra delle mappe di Dana Tomlin, che si è candidato essere il linguaggio analitico degli analisti spaziali. Modellando questi algoritmi consolidati, adattandoli alle nostre necessità e impostandoli con capacità cognitive tassonomiche, il sistema sarebbe in grado di pianificare un viaggio con

logiche diverse. Impostando i punti di partenza e di arrivo e fornendo informazioni su ciò che si desidera visitare, il navigatore ottimizzerebbe le distanze interpolando grafi e polilinee, tenendo prioritariamente presenti i monumenti lungo il percorso secondo un'aggregazione tematica o storica voluta dall'utente.

A titolo d'esempio, se volessi visitare i castelli medievali in Sardegna e, raffinando ulteriormente, il loro posizionamento sul confine meridionale del Regno di Arborea, dovremmo conoscere il periodo della loro costruzione, le informazioni geografiche sui confini del Regno e sul loro posizionamento, la loro appartenenza certa al Regno e così via. Dovremmo conoscere, in definitiva, la loro storia calata sulla geografia di allora e sovrapposta alla geografia attuale.

I castelli che rispondono a tali caratteristiche sono sei, in senso orario sulla cartina che segue. Le loro informazioni e georeferenziazioni sono rispettivamente (Luogo, Denominazione, Latitudine, Longitudine, Periodo di costruzione, Note storiche):

- Laconi, Castello di Aymerich, 39°51'19.24"N, 9° 3'18.80"E, 1053, Epigrafe;
- Las Plassas, Castello di Marmilla, 39°40'57.63"N, 8°58'46.26"E, <1168, Fonti storiche;
- Sanluri, Castello di Eleonora of Arborea, 39°33'47.72"N, 8°53'52.58"E, 1355, Periodo certo;
- Sardara, Castello di Monreale, 39°35'41.78"N, 8°47'35.28"E, ~ 1275, Fonti storiche;
- Arbus, Castello di Arcuentu, 39°35'50.54"N, 8°32'48.04"E, <1168, Coordinate dubbie;
- Ales, Castello di Barumele, 39°45'22.14"N, 8°48'45.31"E, 1385, Pre-esistente al Regno di Arborea.

Tracciando manualmente il percorso più breve, ottimizzato per visitare i castelli partendo da Cagliari e facendovi ritorno, l'ordine corretto di visitazione in senso antiorario (scelto arbitrariamente) potrebbe essere il seguente:

- 1) Partenza da Cagliari, 39°13'10.82"N, 9° 7'48.18"E;
- 2) Castello di Marmilla, 39°40'57.63"N, 8°58'46.26"E;
- 3) Castello di Aymerich, 39°51'19.24"N, 9° 3'18.80"E;
- 4) Castello di Barumele, 39°45'22.14"N, 8°48'45.31"E;
- 5) Castello di Monreale, 39°35'41.78"N, 8°47'35.28"E;
- 6) Castello di

- Arcuentu, 39°35'50.54"N, 8°32'48.04"E;
- 7) Castello di Eleonora, 39°33'47.72"N, 8°53'52.58"E;
- 8) Rientro a Cagliari, 39°13'10.82"N, 9° 7'48.18"E.

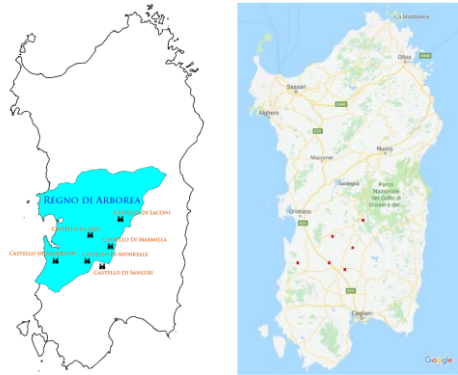


Fig. 2- Dislocamento geografico dei castelli lungo il confine meridionale del Regno di Arborea allora, posizione nella geografia attuale (Luigi Serra)

Utilizzando Google Maps e esaminando la stringa originata dal browser per questo percorso generato manualmente, il software propone tappe intermedie aggiuntive. Ad ogni tappa intermedia si genera una linea spezzata ed i punti intermedi risultano la concatenazione dei singoli punti di interesse: (<https://goo.gl/maps/o9wLNkKvjYP2>).

Questo comportamento è evidente a causa dell'intervento umano sulla pianificazione del percorso. Se le informazioni fossero state già presenti sul sistema, correlate in modo tale da consentire aggregazioni tematiche, temporali oltre che prettamente geografiche, il percorso del nostro viaggio sarebbe scaturito automaticamente, perché basato su sovrastrutture tassonomiche dei dati e con visualizzazione personalizzata per ciascun utente. L'aggregazione sarebbe possibile se fosse disponibile un *open database* contenente i dati storici, georeferenziati e aggregati per periodo, affinità, fonti documentali, relazioni e testimonianze. Una volta che fossero disponibili tutti i POI, precedentemente mappati all'interno di una base dati fruibile dai sistemi di navigazione satellitare, sarebbe sufficiente integrare questi attributi nei *record* dei *database*, per disporre di informazioni tempo-correlate da utilizzare in forma singola o aggregata nei *VNS*.

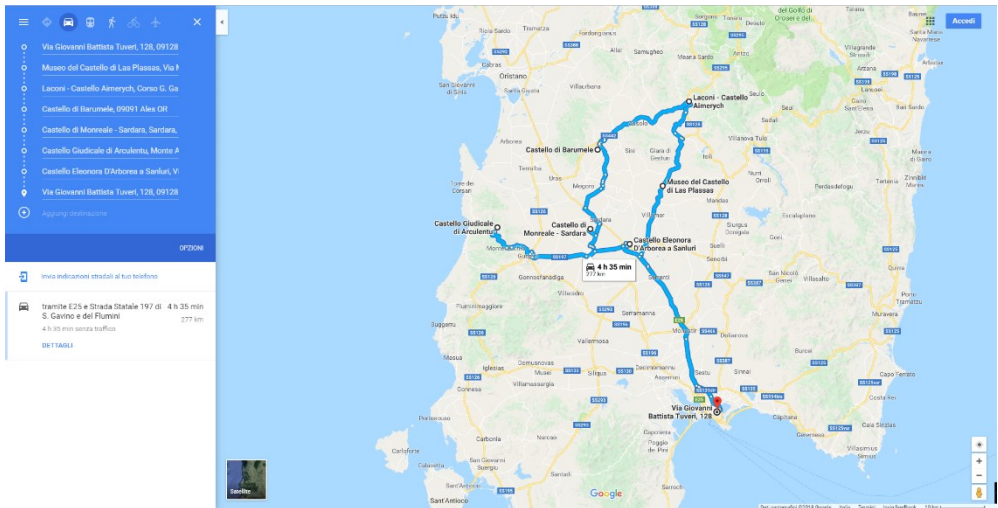


Fig. 3- Simulazione manuale di percorso, basato su informazioni storiche dei castelli medievali del Regno di Arborea correlate dal loro posizionamento lungo il confine meridionale del Regno (Tratto da Google Maps per Chrome - Luigi Serra)

8. Conclusioni

Questa funzionalità (*plug-in*) potrebbe essere molto utile per gli studiosi che stanno conducendo ricerche su determinati periodi. Tale strumento infatti consentirebbe l'aggregazione del patrimonio monumentale su base temporale e magari su base istituzionale/statuale in un determinato periodo, nella sua interezza: castelli, fortezze, fortificazioni, edifici religiosi, costruzioni, manufatti, strade, sentieri e qualsiasi altra tipologia di monumento appartenente ad uno Stato, ad un territorio e ad uno specifico periodo. Fornendo al sistema l'area o regione come variabili, i punti di partenza e di rientro, il periodo di interesse, il tipo o le tipologie di monumenti, esso proporrebbe automaticamente un piano di viaggio che segua il percorso migliore attraverso strade o sentieri esistenti a seconda dei giorni

disponibili o di altre specifiche necessità del visitatore. Si tratterebbe di un affinamento del sistema di suggerimento dei POI già implementato sui navigatori GPS stradali. Questa semplice proposta potrebbe essere vista come opportunità, per i produttori di sistemi di navigazione satellitare e per l'Accademia, per coinvolgere professionisti competenti in Storia, Archeologia, Architettura, Ingegneria, Geologia e altre figure professionali per una collaborazione multidisciplinare sinergica. Renderebbe inoltre disponibile all'utenza un utile strumento per visitare il mondo partendo dalla storia del paesaggio, conoscendo non solo il "dove", al quale i navigatori sono interessati e che sanno gestire in modo stupefacente, ma soprattutto il "perché", il "chi" e soprattutto il "quando", come filo conduttore che unisce il "tutto" attraverso i luoghi.

References

- About Galileo*. [Online] Available from: <http://galileognss.eu/> [Accessed 23 April 2018].
- About ISSN*. [Online] Available from: <https://www.isro.gov.in/> [Accessed 23 April 2018].
- Allen, P. (1992) *Storia della Cartografia*. London, Marshall Editions.
- Carta, M. & Spagnoli, L. (eds.) (2010) *La ricerca e le istituzioni tra interpretazione e valorizzazione della documentazione cartografica*. Roma, Gangemi Editore.
- Casula, F.C. (1997) *La terza via della storia: il caso Italia*. Pisa, ETS.

- Dijkstra, E.W. (1959) A note on two problem in connexion with graphs. *Numerische Mathematik*, 1, 269–271.
- GLONASS History. [Online] Available from: <https://www.glonass-iac.ru/en> [Accessed 23 April 2018].
- GPS Overview. [Online] Available from: <https://www.gps.gov/> [Accessed 23 April 2018].
- Harley, J.B. & Woodward, D. (eds.) (1987) *The history of cartography. Vol.1. Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean*. Chicago and London, The University of Chicago Press.
- Medical Repository, Wellcome Collection, Loondon. [Online] Available from: <https://wellcomecollection.org/works/td4rb9wf> [Accessed 23 April 2018].
- Palagiano, C., Asole, A. & Arena, G. (1984) *Cartografia e territorio nei secoli*. Roma, La Nuova Italia Scientifica.
- President William J. Clinton Executive Orders Disposition Tables. [Online] Available from: <https://www.archives.gov/> [Accessed 23 April 2018].
- Quddus, M.A., Ochieng, W.Y. & Noland, R.B. (2007) Current map-matching algorithms for transport applications: State-of-the art and future research directions. *Transportation Research Part C, Emerging Technologies*, 15 (5), Elsevier Ltd, 312–328.
- Serra, L., (2017) Relational and conceptual models to study the Mediterranean defensive networks: an experimental open database for content management systems. In: González Avilés, A. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 6: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 26-28 October, Alicante*. Alicante, Universitat d'Alacant, pp. 369-376.
- Serrelli, G. (2015) Il sistema difensivo del Regno di Arborèa tra il X e il XV secolo. Verdiani, G. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 4: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 10-12 November 2016, Firenze*. Firenze, Didapress, pp. 433-440.
- Service Overview. [Online] Available from: <http://qzss.go.jp/en/> [Accessed 23 April 2018].
- Steinitz, C. (2018) Email, 16th April. csteinitz@gsd.harvard.edu
- Steven, J.D. et al. (2001) *Historical Studies in the Societal Impact of Spaceflight*. In: Steven, J.D. (ed.) *NASA SP-2015-4803*. National Aeronautics and Space Administration, Office of Communications, NASA History Program Office. Washington, DC.
- Tomlin, C.D. (1994) Map Algebra: one perspective. *Landscape and Urban Planning*, 30. Elsevier Ltd, 3-12.
- Tomlinson, R. F. (Data Processing Coordinator Canada Land Inventory ARDA) (1967) *An Introduction to the Geo-Information System of the Canada Land Inventory*, Ottawa.

Partimonio costruito e BIM: il palazzo di Francesco de' Medici nella Fortezza Vecchia di Livorno fa un secondo passo nell'epoca digitale **Giorgio Verdiani^a, Vincenzo Donato^b, Lorenzo Pianigiani^c, Francesca Marsugli^d**

^aUniversità degli Studi di Firenze, Firenze, Italy, giorgio.verdiani, ^bPolitecnico di Torino, Torino, Italy, vincenzo.donato@polito.it, ^cUniversità degli Studi di Firenze, Firenze, Italy, lorenzo.pianigiani, ^dUniversità degli Studi di Firenze, Firenze, Italy, francesca.marsugli@unifi.it

Abstract

H-BIM models are becoming an effective support for the protection and conservation of historical heritage artefacts. The application of these new digital tools arisen several issues regarding the semantic parsing method, often due the topologic relation that exist between architectural and structural elements. Moreover, the growing adoption of survey systems, often based on the achievement of a point clouds, arisen problems of converting this data into simplified BIM model version. The object of this essay is to show preliminary result of a methodology that, starting from consideration that derives from structural analysis, will allow to define the architectural element for the HBIM model. The method was applied for the case study of the Palace of Francesco I de Medici at the “Fortezza Vecchia” in Livorno

Keywords: H-BIM, SCAN-TO-BIM, survey, Livorno, old fortress.

1. Background

Le recenti tendenze internazionali in materia di digitalizzazione dei beni storico-architettonici hanno mosso i governi ad elaborare normative per l'introduzione di strumenti ICT (Information and Communication Technologies) per la gestione delle informazioni del ciclo di vita di un edificio. Non solo le informazioni inerenti gli aspetti costruttivi, ma anche quelle riguardanti le fasi diacroniche evolutive, le fonti storiche, lo stato di degrado; cioè tutte le informazioni necessarie al fine di garantire la memoria storica e la conservazione nel tempo. È ormai una prassi consolidata adottare metodologie di tipo H-BIM *Historical Building Information Modelling* (Murphy, McGovern & Pavia, 2009; Apollonio, Gaiani & Sun, 2012; Dore & Murphy, 2012; Quattrini, Pierdicca & Morbidoni, 2017) per gestire le informazioni e per garantire l'automatizzazione di alcuni processi di calcolo. Il vantaggio più importante di questi sistemi non è esclusivamente connesso alle rappresentazioni degli elementi architettonici, ma piuttosto nella capacità di collegare alla geometria 3d informazioni che evidenzino le criticità negli edifici esistenti attraverso analisi di tipo fisico-meccanico. Seppur in letteratura siano presenti numerose ricerche che si

occupano di digitalizzazione attraverso metodologia H-BIM per gli edifici esistenti, in particolare quelle che trattano della conversione da nuvola di punti in modello BIM (Hichri et al, 2013) numerosi sono i problemi ancora irrisolti (Volk, Stengel & Schultmann, 2014). In primo luogo, i software BIM utilizzano un vocabolario di elementi architettonici basati sulla sintassi proveniente dalla nuova progettazione: non tutte le componenti dall'architettura storica sono implementate nei software per sviluppo BIM. Spesso nella fase di creazione di questi elementi architettonici complessi risulta di non immediata esecuzione la risoluzione delle relazioni topologiche e questo in quanto non sono previste delle regole topologiche di unione fra gli oggetti.

In molti dei casi, nella fase di modellazione si deve ricorrere all'uso improprio di comandi che nascono per altri scopi. Inoltre, sin dalle prime fasi di modellazione emerge un problema che riguarda la conversione dei dati di rilievo in oggetti parametrici ed è la scelta di un livello di semplificazione che deve essere calibrato in funzione del tipo di analisi che si andrà successivamente ad effettuare. Le

condizioni di progressiva semplificazione a partire dal dato “nuvola di punti” sono ampiamente note e sono state trattate in maniera articolata, rendendo chiaro come da un modello estremamente dettagliato e rispondente al reale, risultato di una raccolta massiva di misurazioni, ma tuttavia foriero di aspetti lontani dal reale percepito, si possa passare ad un modello discretizzato e gestibile in ambiti di modellazione e restituzione grafica solo a patto di significative semplificazioni, capaci però di restituire l’aspetto percepito e una migliore possibilità di gestione alla rappresentazione digitale (Verdiani, 2007). Sarà necessario quindi stabilire il livello di sviluppo e di dettaglio (più comunemente conosciuti come LOD, LOG e LOI) (BIMforum, 2015) che vincoleranno in parte la fase di modellazione. Inoltre, questi oggetti (Building Object Model) afferiscono a differenti discipline fra cui quelle architettoniche, strutturali ed impiantistiche e devono possedere dettagli geometrici differenti a seconda che si voglia usare il modello per condurre analisi di tipo energetico (O’Donnell et al, 2013) o gestire le informazioni attraverso tecniche per il *facility management* (Codinhoto & Kiviniemi, 2014). Questo processo di semplificazione deve essere calibrato fra modello geometrico per la rappresentazione e modello analitico, quest’ultimo utile al fine di costituire una base appropriata per molteplici soluzioni di analisi di tipo fisico-meccanico.

Un ulteriore limite si manifesta anche in funzione dei formati di file a disposizione. Alcuni, ad esempio, sono nati per la gestione del progetto e le fasi di costruzione, non permettono lo scambio di informazioni di tipo storiche, come l’IFC. Allo stesso modo si può dire dei formati per il calcolo energetico come gbXML. Molti di questi formati, in ottica di recupero e di restauro, non sono predisposti per la gestione delle informazioni riguardanti le patologie e i degradi. Alcuni studi propongono la gestione e l’individuazione dei degradi attraverso elementi tridimensionali sovrapposti all’elemento murario (Lo Turco, Mattone & Rinaudo, 2017), ma lo svantaggio è che il modello risulta “pesante” e poco versatile. È probabile che questo tipo di informazione possa essere coordinata a livello bidimensionale come *texture* sovrapposta sull’elemento parametrico (Donato et al, 2017). Nasce in questo caso il problema della

localizzazione delle informazioni in quanto non appartenenti ad una superficie precisa (*mesh*), ma ad un elemento parametrico che è già affetto da un errore di semplificazione. È per queste ragioni che si rende necessario sviluppare procedure codificate di modellazione e strutturazioni delle informazioni volte ad ottenere modelli che garantiscano lo scambio corretto dei dati e che siano adatti per la gestione delle informazioni in processi di conservazione del manufatto, ma anche in previsione di effettivi interventi di recupero.

2. Metodologia

La traduzione dai dati di rilievo in H-BIM è un processo complesso, in gergo definibile come *time-consuming* e che necessita, per la sua definizione, un appropriato approccio attuato attraverso considerazioni interdisciplinari.

L’idea di poter utilizzare un “modello unico” attraverso il quale condurre analisi è però concettualmente errata e attualmente di fatto irrealizzabile utilizzando le odierne soluzioni software. Per superare questi limiti informatici, ci viene in aiuto la definizione del “BIM uses” (Kreider & Messner, 2013) attraverso cui è possibile associare ad uno scopo un singolo modello BIM. Sebbene questa soluzione possa sembrare efficace, non è però la via più efficiente in quanto si rischia di generare molteplici modelli sovrapposti dei quali nessuno è concretamente coincidente, e quindi pienamente adeguato, rispetto alla rappresentazione dello stato reale.

È per questa ragione che, in base alle problematiche esposte fino a questo momento, si propone un metodo di modellazione che permette di definire le componenti di un H-BIM per gli edifici in muratura portante che possa garantire una certa flessibilità fra alcuni dei “BIM uses”. Nello specifico faremo riferimento alla categoria della modellazione dello stato esistente (*Existing Conditions – 3D Laser Scanning*) e predisposizione per la fase di analisi strutturale per la diagnostica.

Supponendo valida l’idea di poter far coincidere con buona approssimazione il modello architettonico col modello portante strutturale, è possibile scomporre l’edificio secondo criteri di tipo strutturale suddividendo il manufatto per elementi portanti verticali e orizzontali. Se nelle strutture moderne la

fase di individuazione degli elementi è pressoché immediata (in quanto la separazione emerge in modo evidente, infatti, basti pensare alle strutture prefabbricate), nelle strutture storiche questa scomposizione semantica risulta complessa in quanto il materiale, la muratura in questo caso, è da considerarsi come un elemento continuo. Bisogna anche tener presente che il calcolo per le verifiche sismiche o per le verifiche strutturali avviene attraverso solutori agli elementi finiti (che considerano elementi “truss”, “beam”, “wall”, “shell-plate”, “solid”, tutti con molteplici tipi di comportamento) o ai macro-elementi. L’esempio che chiarisce maggiormente questa problematica è la modellazione di una volta a crociera: se questa può apparire come di semplice strutturazione nel modello “teorico”, quando si passa alla sua reale configurazione, questa spesso presenta un andamento delle murature irregolare, con archi non perfettamente allineati e con l’eventualità di presentare dei cedimenti e delle fessurazioni a rischio di comprometterne la stabilità oltre che alterarne la forma geometrica. I software BIM non hanno nei loro comandi diretti questo tipo di elemento, tant’è che non esiste nemmeno una banca dati di volte, ad esempio, che possano essere direttamente richiamate ed usate. La modellazione quindi viene demandata alle capacità del singolo operatore in quanto questo tipo di processo non è ad oggi ancora codificato. Quanto detto fin ora, ci permette di avanzare alcune considerazioni di modellazione tridimensionale in modo tale da garantire la coerenza del modello BIM a livello architettonico con il rilievo metrico, ma allo stesso tempo che possa essere recepito correttamente in un software di modellazione strutturale. Le prime separazioni saranno inserite in corrispondenza del solaio e del livello di calpestio. Si inseriranno interruzioni anche in corrispondenza di tutte le chiavi d’imposta delle volte. Anche in pianta è necessario inserire delle separazioni fra i muri: è buona norma procedere con la separazione di tutti le pareti portanti e interrompere il setto in corrispondenza delle varie intersezioni. Inoltre, per quanto riguarda lo spessore del muro, si considererà spessore costante se il discostamento fra la superficie interna ed esterna non supera i 2/4 centimetri di tolleranza. In questo caso il muro viene assimilato ad un muro parametrico dello spessore misurato in

pianta e il modello analitico coinciderà con l’asse del muro. In caso questo discostamento fosse superiore, si procederà a modellare l’oggetto attraverso i comandi integrati nel software BIM, ovvero attraverso i classici della geometria booleana. Sarà necessario però sovrapporre a questi oggetti 3d, non più parametrici, elementi che permettano di generare il modello analitico, in quanto in molti dei software BIM non è prevista la possibilità di operare la conversione delle geometrie complesse in modelli analitici.

3. La Palazzina di Francesco I

La Palazzina di Francesco I de’ Medici fa parte degli edifici che sorgono all’interno della Fortezza Vecchia di Livorno. Si sviluppa su due livelli, al di sopra del bastione “della Canaviglia” collegati da una scala esterna.

Il piano superiore, a causa delle distruzioni subite nel corso della Seconda Guerra Mondiale, è stato ricostruito nella seconda metà del XX secolo e presenta murature lineari ad andamento regolare. Anche infissi e porte sono di epoca recente come il resto del piano. La copertura è realizzata con struttura in travetti di legno con manto in coppi e tegole. Tutti gli ambienti presentano una controsoffittatura. Il piano inferiore, meno interessato dalle distruzioni belliche, presenta murature spesse, presumibilmente del tipo “a sacco”, gli ambienti sono collegati da varchi nelle solide pareti e da volte di vario tipo.



Fig. 1- Il Palazzo di Francesco I de’ Medici - Morfologia e contesto urbano

3.1. La campagna di rilievo

La campagna di rilevamento è stata condotta a partire dalla realizzazione di una rete topografica eseguita attraverso la stazione totale composta da 355 punti target rilevati da 39 punti di stazione diversi. Una volta completata la misurazione della rete di appoggio è stato realizzato il rilievo attraverso scansioni laser-scanner 3D. È stato previsto che da ogni stazione lo strumento dovesse essere in grado di “vedere” almeno tre target che lo ricollegassero alla rete di appoggio o ad un'altra stazione. Le scansioni, per un totale di circa 750, sono state realizzate utilizzando simultaneamente due unità Cam/2 Faro Focus 3D (MS120 e X330), entrambi gli apparecchi con precisione di ± 2 mm a 10 metri di distanza e una portata di presa rispettivamente di 120 e 330 metri, ed elaborate successivamente mediante software Cam/2 Faro Scene e Autodesk Recap Pro (a supporto di tale processo è stata realizzata anche una copertura fotografica terrestre che aerea tramite drone). In merito alla dettagliata descrizione delle operazioni di rilievo della Fortezza Vecchia si rimanda allo specifico articolo pubblicato nel volume 6 degli atti del convegno FORTMED 2017 (Verdiani, 2017).

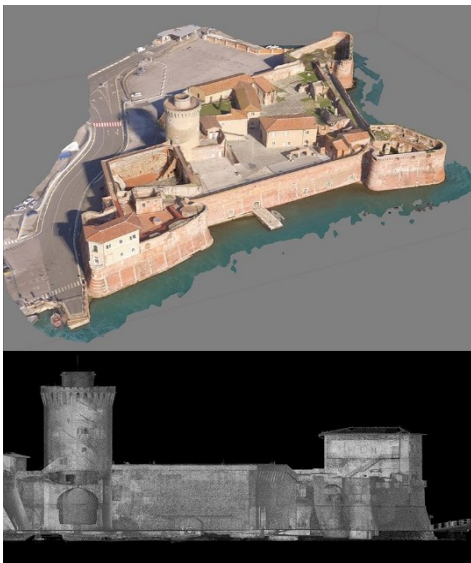


Fig. 2- In alto: Modello mesh testurizzato della Fortezza Vecchia di Livorno. In basso: nuvola di punti della Fortezza completa (esterni ed interni – campagna di rilievo 2017, G. Verdiani)

3.2. La discretizzazione degli elementi e la realizzazione del modello H-BIM

L'uso del BIM amplia gli scenari di studio in quanto richiede la definizione della composizione stratigrafica degli elementi estendendo l'indagine conoscitiva oltre la rappresentazione dell'involucro esterno. Per la definizione degli elementi è quindi necessario procedere ad un'analisi delle fonti storiche e manualistiche dell'epoca per individuare attraverso associazioni tipologiche le reali caratteristiche costruttive di tutte le componenti edilizie. Prima di avviare la fase operativa per la realizzazione del modello H-BIM (attraverso il software Autodesk Revit) è stato quindi necessario attivare una fase preliminare di “discretizzazione” del dato di partenza.

L'edificio è stato concettualmente destrutturato in elementi edilizi adottando un criterio di scomposizione che avesse come principi cardine la scomposizione per livelli (piano di calpestio) e attaccatura degli elementi portanti (come ad esempio imposta delle volte e livelli dei pianerottoli delle scale).



Fig. 3- Individuazione dei livelli e piani aggiuntivi di riferimento per la costruzione delle volte

Gli elementi successivamente sono stati suddivisi anche per funzione strutturale fra: maschi murari principali, muratura portante secondaria, tamponature, solai lignei, volte a crociera, ecc... L'uso di sezioni lungo i tre assi principali (X, Y e Z) e in corrispondenza della normale rispetto alla superficie di riferimento ha permesso di generare delle sezioni accurate in ogni punto dell'edificio. Durante lo sviluppo del modello della palazzina sono state create più di 50 diverse sezioni in diversi punti e a diverse scale di dettaglio, in questo modo la restituzione delle parti murarie è risultata completa e ben aderente al modello della nuvola di punti.

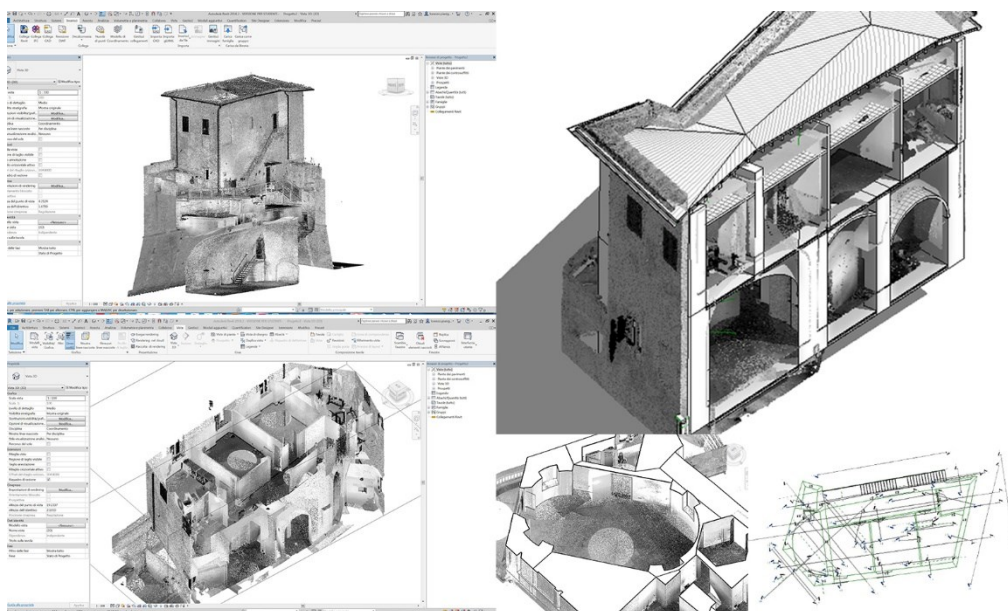


Fig. 4- Nuvola di Punti inserita in Autodesk Revit, tracciamento della muratura perimetrale e sovrapposizione del modello parametrico sulla nuvola.

Muratura

L'analisi delle murature prevede lo studio di ogni singola porzione con interventi sia in planimetria che secondo le viste verticali per il rilevamento di disallineamenti e di elementi "fuori piombo".

Per semplificare le operazioni di traduzione da nuvola di punti a modello BIM, queste condizioni sono state semplificate rappresentando l'elemento come alterato solo nel caso in cui la differenza tra livello inferiore e sezione orizzontale consecutiva fosse maggiore di 4 centimetri. Anche a livello planimetrico, si è adottata una tolleranza di 4 centimetri al fine di determinare muri perfettamente ortogonali oppure muri con svasatura planimetrica. Considerata la natura dell'edificio e dei suoi paramenti murari irregolari, ereditati dal sottostante bastione e composti da spesse murature del tipo "a sacco", composte da due strati esterni di mattoni e uno strato di calce mista a inerti nell'intercapedine interna, non è stato sempre possibile impiegare il muro di tipo parametrico (famiglia di sistema muro), ma utilizzando comandi per la modellazione locale. Per ovviare al problema della creazione del modello analitico sono stati sovrapposti dei muri

fittizi sovrapposti al modello 3d. Questo ha permesso di garantire interoperabilità verso i software per l'analisi strutturale che necessitano di informazioni per l'analisi ad elementi finiti attraverso "shell". La muratura quindi è stata modellata scomponendo ciascun muro in corrispondenza delle varie intersezioni in pianta.

Volte e controsoffitti, studio degli elementi architettonici orizzontali

Per quanto riguarda la suddivisione verticale, la palazzina presenta una certa dicotomia tra il piano terra ed il piano primo e questo è indubbiamente imputabile alle ricostruzioni post-belliche che hanno mantenuto le strutture di fondazione sostituendo quasi completamente quelle in elevato. Se nei piani alti gli ambienti presentano controsoffitti semplici, privi di cornici o motivi decorativi, il piano terra invece presenta una situazione decisamente più complessa. La maggior parte dei suoi ambienti sono sormontati da volte a botte o simil-botte, a padiglione e da volte composte. Lo studio di tali elementi ha richiesto un'attenzione particolare. Innanzi tutto è stato riscontrato come tutte le volte fossero caratterizzate da un perimetro irregolare e da sezioni perimetrali non continue.

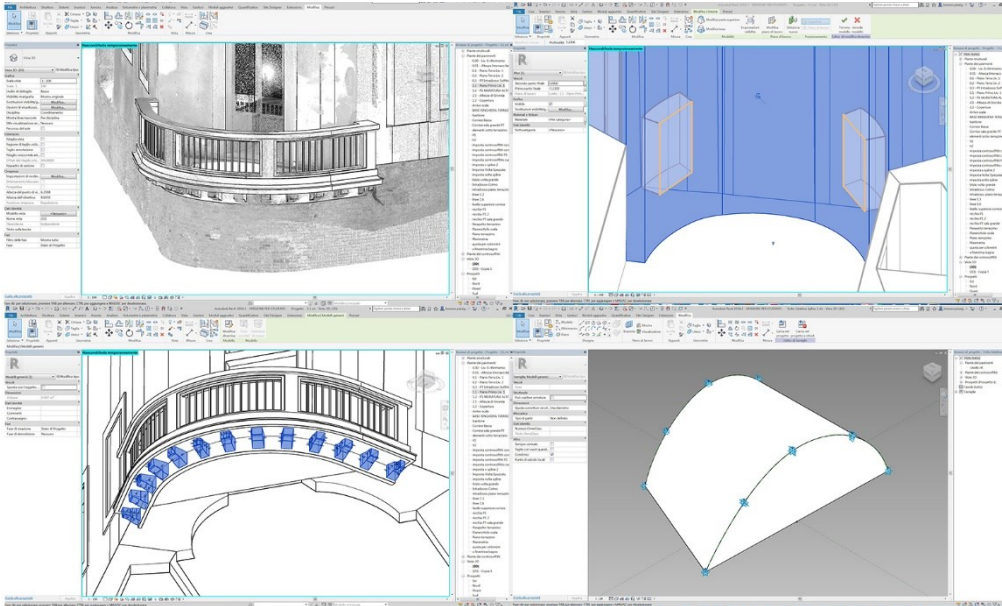


Fig. 5- Processi di modellazione per la palazzina di Francesco de' Medici in Autodesk Revit

Di conseguenza è stato necessario creare delle famiglie di elementi *ad hoc* che permettessero l'adattamento dei modelli a queste caratteristiche di irregolarità. Questo è stato possibile grazie all'utilizzo di famiglie metriche adattive, nelle quali oltre ai parametri di controllo consueti è possibile impostare dei punti "adattivi", ovvero punti che possono essere disposti manualmente all'interno del modello e che permettono di alterare una geometria in origine regolare alle singole conformazioni in cui deve essere collocata (Bonazza, Pozzoli & Villa, 2016). È stato poi deciso di adottare per la superficie esterna il comando "muro su superficie" costruito riaspetto all'intradosso di questo elemento. Tutte le operazioni di raccordo fra superfici complesse hanno richiesto una particolare attenzione e procedure di modellazione attenta, come ad esempio il raccordo fra la volta a botte centrale con le due volte emisferiche laterali, una costruzione geometricamente non di particolare difficoltà, ma che ha richiesto una opportuna attenzione per garantire il rispetto dei valori metrici puntuali dei singoli elementi componenti.

Completamento del modello

Dopo la realizzazione delle murature, si è proceduto alla realizzazione di tutti gli elementi

correlati, nello specifico le molteplici nicchie presenti sia internamente che esternamente. Per la loro realizzazione, in base alla complessità, si è proceduto con due modalità distinte:

Per quanto riguarda gli infissi esterni, per prima cosa è stato effettuato uno studio tipologico dimensionale sia dei fregi che degli elementi decorativi. Per quanto riguarda le finestre sono state individuate due tipologie principali (il primo: infisso in legno a doppia anta, con sguincio interno, cornice esterna e persiane; il secondo: infisso presente sia al piano terra che al piano primo, rappresenta la tipologia principale di finestra ad eccezione del bagno al piano terra).

4.2. Verifiche di accuratezza e interoperabilità

Per la definizione del livello di accuratezza per la realizzazione del modello H-BIM si può far riferimento alle direttive finlandesi COBIM2012 "Common BIM Requirements 2012". Nella Sezione 2 "Modeling of the starting situation", al paragrafo 5.2 "Modeling requirements - Accuracy levels of Inventory model", in quanto al momento non vi sono norme italiane che definiscono i livelli di accuratezza per la realizzazione di un modello BIM "as-it-is".

Per verificare il discostamento tra nuvola di punti e modello BIM è stato utilizzato un software specifico: 3D System Geomagic Qualify, che permette di effettuare un confronto accurato fra modelli di diverse caratteristiche geometriche, come quelli composti da superfici/*mesh* e nuvole di punti. Una volta importati la nuvola di punti ed il modello di superfici, in parte semplificato per favorire le operazioni di verifica, il software procede ad allineare automaticamente i due componenti, rendendo successivamente possibile effettuare un confronto tra le geometrie, riportando un dettagliato report sia 3D che in 2D secondo piani di taglio specifici. Dalla verifica del modello nelle sue parti principali risulta che l'errore medio riscontrato è intorno ai 3-4 cm, un valore ritenuto accettabile in relazione al tipo di edificio preso in analisi e rispetto alle finalità di impiego del modello H-BIM.

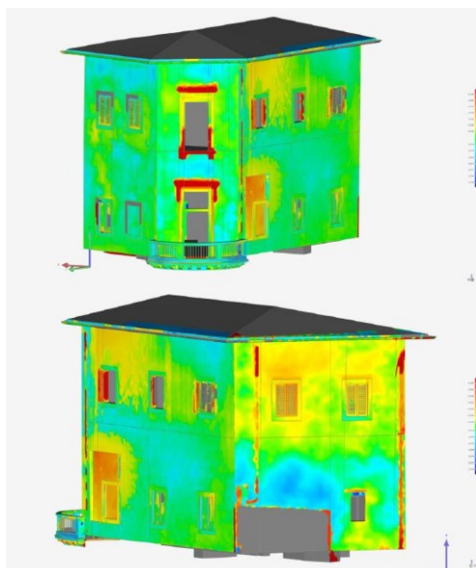


Fig. 6- Verifica di scostamento tra i modelli della palazzina in versione semplificata e nuvola di punti.

5. Conclusioni

L'approccio BIM al patrimonio costruito mostra interessanti prospettive di utilizzo e di analisi di complessi storici esistenti anche se risultano ancora da essere risolti i problemi di ottimizzazione delle procedure ed è auspicabile un perfezionamento della gestione informatica del progetto, specie per quanto riguarda le dimensioni dei file e la capacità di rappresentare la complessità del reale con soluzioni efficaci di approssimazione. Inoltre, sarà necessario capire come perfezionare l'intero workflow legato all'acquisizione tramite laser scanner 3D in quanto modo da evitare che questa possa risultare una soluzione di pregio, molto accurata, ma che alla fine del processo venga posta a rischio di essere pressoché eliminata a favore di un modello estremamente semplificato. Infatti, sebbene il metodo mostri un interessante approccio nei confronti della modellazione geometrica e nell'interoperabilità, numerose sono le problematiche ancora non risolte in relazione alle strategie di traduzione tra modello analitico e modello geometrico BIM. L'esperienza di modellazione e gestione dei dati condotta per la digitalizzazione della palazzina di Francesco I ha mostrato alcuni limiti soprattutto inerenti la possibilità di inviare i dati verso software strutturali, infatti molti elementi modellati localmente (componenti locali) non permettono la generazione del modello analitico utile al fine di condurre analisi, il necessario limite di semplificazione imposto da questi software tende a ridurre enormemente l'accuratezza dei modelli stessi, estremizzando la variazione tra dato raccolto in fase di rilievo e sua concreta utilizzabilità. I futuri sviluppi dell'ambiente H-BIM dovrà sempre di più cercare di fornire sia automatizzazione delle procedure che possibilità di personalizzazione, una sfida di elevata complessità e impegnativa per le discipline della rappresentazione.

References

- Apollonio, F. I., Gaiani, M. & Sun, Z. (2012) BIM-based Modeling and Data Enrichment of Classical Architectural Buildings. *SCIRES-IT - SCientific RESearch and Information Technology*, 2 (2), 41–62.
- BIMforum (2015) *Level of Development Specification*, *BIM Forum*. [Online] Available from: <http://bimforum.org/lod/>.
- Bonazza M., Pozzoli S. & Villa S.W. (2016) *Autodesk Revit Architecture 2017. Guida alla progettazione Bim*. Milano, Tecniche Nuove.
- Codinhoto, R. & Kiviniemi, A. (2014) BIM for FM: A case support for business life cycle. In: *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, pp. 63–74. Available from: link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-662-45937-9.pdf
- Donato, V., Biagini, C., Bertini, G. & Marsugli, F. (2017) Challenges and opportunities for the implementation of h-bim with regards to historical infrastructures: A case study of the ponte giorgini in castiglione della pescaia (grosseto - Italy). *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, XLII-5/W1, 253–260.
- Dore, C. & Murphy, M. (2012) Integration of HBIM and 3D GIS for Digital Heritage Modelling. In: *Digital Documentation, 22-23 October 2012, Edinburgh, Scotland*, pp. 369–376. [Online] Available from: <http://arrow.dit.ie/beschrecon/71/>.
- Hichri, N., Stefani, C., De Luca, L., Veron, P. & Hamon, G. (2013) From Point Cloud To Bim: a Survey of Existing Approaches. *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XL-5/W2, 343–348.
- Kreider, R. G. & Messner, J. I. (2013) *The Uses of BIM: Classifying and Selecting BIM Uses*, *The Pennsylvania State University*. University Park, PA, USA. Available from: http://bim.psu.edu/Uses/the_uses_of_BIM.pdf.
- Lo Turco, M., Mattone, M. & Rinaudo, F. (2017) Metric survey and bim technologies to record decay conditions. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, XLII-5/W1, 261–268.
- Murphy, M., McGovern, E. & Pavia, S. (2009) Historic building information modelling (HBIM). *Structural Survey*, 27 (4), 311–327.
- O'Donnell, J. T., Maile, T., Rose, C., Mrazović, N., Morrissey, E., Regnier, C., Parrish, K. & Bazjanac, V. (2013) *Transforming BIM to BEM: Generation of Building Geometry for the NASA Ames Sustainability Base BIM*, *Bim*. Available from: <http://buildings.lbl.gov/sites/all/files/LBNL-6033E.pdf>.
- Quattrini, R., Pierdicca, R. & Morbidoni, C. (2017) Knowledge-based data enrichment for HBIM: Exploring high-quality models using the semantic-web. *Journal of Cultural Heritage*. Elsevier Masson SAS.
- Verdiani, G. (2007) Il rilievo tridimensionale digitale e le immagini del reale. In: Mandelli, E. *Dati, informazione, Conoscenza, Metodi e tecniche integrate di rilevamento. I modelli tridimensionali, la costruzione e la trasmissione dei dati*. Firenze, Alinea, pp. 157-167.
- Verdiani, G. (2017) Fortifications and documentation: the case of Fortezza Vecchia in Livorno. State of the digital survey 2017. In: González Avilés, A. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 6: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 26-28 October, Alicante*. Alicante, Universitat d'Alacant, pp. 311-318.
- Volk, R., Stengel, J. & Schultmann, F. (2014) Building Information Modeling (BIM) for existing buildings — Literature review and future needs. *Automation in Construction*, 38, 109–127.

Cannons, galleries, ruins and Digital Survey: a first report about the “Molo Cosimo” after seventy years of abandon.

Giorgio Verdiani^a, Anna Frascari^b

^aUniversità degli studi di Firenze - DIDA, Firenze, Italy, giorgio.verdiani@unifi.it, ^bUniversità degli studi di Firenze - DIDA, Firenze, Italy, annafrascari@hotmail.it

Abstract

Livorno, in Tuscany represent the main harbor in this part of the Mediterranean coast. With the establishment of the Free Port, in 1676, the arrival of merchants was favored and the demand for warehouses, capable of accumulating goods in the port of transit, increased considerably. For this reason, the system of fortifications was strengthened towards the sea and modernized by Cosimo III. Along with the modifications of the fortifications of the city, the project of a fort at the extremity of the “Molo di Cosimo” was also entrusted to the Grand-Ducal Architect Pier Maria Baldi in 1684. General Alessandro Dal Borro chose the design model and supervised the construction of the fort, which began in 1688 at the tip of the “Molo Cosimo”. The complex could control both the interior of the port and the open sea. The main function assigned by the authorities to this fortress was to bomb ships that intended to violate the neutrality declared in 1646, becoming, in fact, a peaceful observatory that, even in moments of tension, did not fire a shot to attack. Thus, it was equipped with an extended system of tunnels to allow the safe movement of people, ammunitions and cannons in case of a battle. This war machine is now in a quite complex state of abandon with a serious loss of architectural identity, mined by fragmented architectures growth all around the fortifications and with the galleries filled with the ruins remained around after the World War II bombings. In 2017-2018 for the first time after 70 years, the Port Authority of Livorno, operated the full removal of the ruins fitted in the galleries, allowing a complete digital survey of an architecture finally brought back to have a chance or revitalization. In this paper it will be presented the products of this research, showing the accurate and unedited representation of this long-lost fortress.

Keywords: Cosimo’s Pier, Fortress, Livorno, Digital survey, Harbour.

1. Introduction

In Livorno, the “Forte del Molo” was, for many centuries, the most extreme fortress guarding the port towards the sea.

This complex, however, is not a solitary defensive architecture but is one of the key elements of the articulated and historically stratified defensive system of the free port city, and considering it together with the other elements of this system (“Fortezza Vecchia”, “Fortezza Nuova”, “Torre della Meloria”, “Fanale”, and the water system called the “Fossi”) it is possible to understand the strength of this complex organization. The architecture of the fort has a strong military character and a fundamental importance for the safety of the port,

moreover it is the first area of the city that sees the boats entering the port so it has a strong visual and representative impact to define the image of the city-port structure. The survey here presented has been realized by the will of the Port Authority of Livorno, in collaboration with Area3D Srl, using a 3D laser scanner unit, taking care about the whole system of walls, piers, banks and about the two main buildings, nowadays granted in use to various associations and services of the port. This intervention takes also the survey -it is possible to say “for the first time”- of the spaces of the “Capponiera”, a system of walled tunnels once supporting and hosting gunports and cannons, this part of the fortress from the middle

of the XX century until today was not accessible because filled with the rubble left by the bombing of World War II and now it is made accessible thanks to the great commitment of the Port Authority.

The comparison of this new survey with the historical representations of the area and the documented written sources (mostly from the “Archivio di Stato di Firenze”, “Mediceo del Principato”) will be useful to reconstruct the stratification of the building with the aims of increasing the knowledge of this complex and of using this analysis for the development of an appropriate recovery plan for the area.

1.1. The port of Livorno, brief historical overview

In 1406 the Florentines conquered Pisa and treated with the French until 1413 when they managed to buy it. The “Porto Pisano” was, in this period, impracticable and was placed under the jurisdiction of the port of Livorno on which the investments of the following years were going to be concentrated. In 1421, the Florentines decided to build the Marzocco’s tower and, later, in 1465-95 they built docks to improve the efficiency of the port of Livorno completing the walls and adding new fortifications.

The port of Livorno began to assume commercial importance in the mid-sixteenth century when, with the Medici domination over the area, the city gained importance both at a political and at a military level. The Medici family tried to develop commercial traffic in the city through various public works, legal and economic reforms.

The work on the construction of the “Fortezza Vecchia” began in 1519 on a design by Antonio da Sangallo the Elder and ended in 1534, under Alessandro de’ Medici. Later the *Granduca* Ferdinando I de’ Medici decided to build the current “Darsena Vecchia” (the “Old basin”), the Medici’s interventions on the city had, nevertheless, respected the initial urban project of Bernardo Buontalenti. All the works concerning urban and port development have been carried out towards the sea, filling various areas of the land promenade and consolidating them with piling works.

The Granduca Cosimo II, to strengthen the military stronghold, built the “Molo Cosimo”, a long artificial pier that greatly extended the receptivity of the port. The “Molo Cosimo”, whose bold protruding for 525 meters on the open sea, was a source of admiration for the contemporaries because it was the most distinctive and significant structure of the new great port.

Shortly after, in 1625, the urbanization of some small islands created by the sedimentation of sand along the coast began to be planned in order to realize the project of a new district significantly called Venice. The defense of the Port remained, however, essentially entrusted to the “Fortezza Vecchia”. The fortification system, devoid of any purpose of attack, presented itself as a machine to guarantee the peace and neutrality of the port and the mercantile city.

With the establishment of the Free Port, in 1676, it was favoured the arrival of merchants and the demand for warehouses increased, they must be capable of accumulating goods in the port of transit. For this reason the system of fortifications was strengthened towards the sea and modernized by Cosimo III. The Granduca gave new impetus to the institutions of the Port and to the growth of the city and its defensive system.

The Governor Alessandro Dal Borro¹ supervised the works that were designed by the grand-ducal Architect Pier Maria Baldi². Together with the modifications of the fortifications, the project of a fort on the end of the “Molo Cosimo” was also entrusted in 1684. The construction of the fort, according to the letters at the “Archivio di Stato di Firenze” (Mediceo del Principato), began only in 1688, and had a boost the following year when General Dal Borro gave the orders to concentrate here all workers to finish the fort. The different alternative designs for the fort and the drawings of the realized project, designed by Baldi, are unfortunately not survived to the present day. The first plan representation of this important modifications is represented, for the first time, in the drawings of Benedetto Guerini³, a grand-ducal engineer who created, in 1703, an Atlas in which he designed new fortified walls and proposed further extensions towards the sea (Archivio di

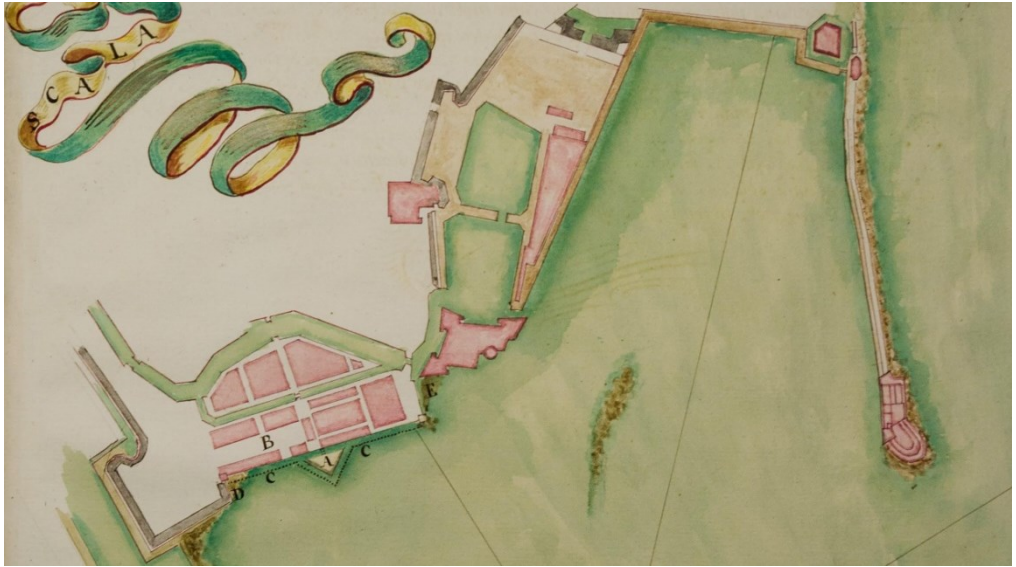


Fig. 1- Drawing by Benedetto Guerini, 1703, (Archivio di Stato di Firenze)

Stato di Firenze, Miscellanea Medicea 716). The first plan representation of this important modifications is represented, for the first time, in the drawings of Benedetto Guerini³, a grand-ducal engineer who created, in 1703, an Atlas in which he designed new fortified walls and proposed further extensions towards the sea (Archivio di Stato di Firenze, Miscellanea Medicea 716).

In his drawings the "Forte della Punta del Molo" is in the foreground: the end of the pier appears strengthened and enlarged with a large platform separated by the sea from the pier and defended from the storms by the presence of a cliff. On the platform there is a multi-level structure supporting the battery of the cannons.

On the side of the Port there are two trapezoidal buildings incorporating a previous structure, already present in 1675, with a walkway placed on a high wall, in this way it shows a fortified architecture clearly developed to be able in controlling both the port and the open sea.

In 1716 it was necessary to restore the structures, a very severe winter brought a series of damages caused by copious snow and ice, in this occasion Cosimo III decided to increase the "Forte del Molo". The project was entrusted to Giovanni Maria del Fantasia, at the time superintendent of the fortresses and factories of

Livorno. In a letter (Archivio di Stato di Firenze, Mediceo del Principato, dated May 27, 1716) some news are given about the characteristics of the enlargement: the "capponiera" (which housed the shooting positions with muskets) was built at that time while above this structure a platform was set up for heavy artillery. A vaulted cistern was also built to collect water from the roof of a building made to accommodate a good number of soldiers.

In the second half of the eighteenth century the Fort, together with the "Fanale" and the "Fortezza Vecchia", was a visual reference point and a recurring theme in the prints and engravings made by the dock of the "Darsena Vecchia" and by the sea. In many prints it is reproduced with emphasis, enhancing its dimensions to underline the symbolic meaning of this fort.

The structure, completed in 1718, remains intact in the following decades and it is possible to find it well represented in the work of Giuseppe Maria Terreni "Veduta della città e porto di Livorno presa dalla cima del Fanale" dated 1781 (Vaccari, 2002). In this representation it is easy to recognize the windows of the "capponiera" below the platform for the cannons and the canopy supported by pillars that connects the two buildings. It is also represented the building

dedicated to the guardhouse, now named “Palazzina Piloti”, which controlled the small canal, separating the Fort from the pier, equipped with a drawbridge.

1.2. The fort between nineteenth and twentieth century

The first known metric drawings of the fort were made by the will and with the commitment of the Napoleonic engineers through surveys made in 1810 by Garin and the cadet Contri and can be consulted at the “Istituto storico e di cultura dell’arma del genio di Roma” (ISCAG) and include the plan of the gallery of the “capponiera”, the plan of the main floor of the complex as well as two sections.



Fig. 2- The “capponiera” with the tower of maritime control service (Anna Frascari, 2018)

A few years later (1825) Mellini designed a perspective section of the Fort (ISCAG Ref. F 1197), it clearly illustrates, in detail, the internal space of the fort which is still substantially unchanged compared to the view of Giuseppe Maria Terreni. Observing these survey, although not always metrically correct, we can detect the important network of galleries that lies beneath the courtyard and that is connected to the “capponiera”. These vaulted galleries constituted the entry point to the “capponiera” thanks to two staircases inside the courtyard which were later demolished and no longer exist.

After the restoration the new plans to modernize the port were reduced due to the economic crisis. In 1853 the Lorraine government launched the project, then partially executed, with the construction of the curved port breakwater to remedy the problem of low draft of the harbour responding to the new requirements due to the use

of larger ships. The “Molo Cosimo” became a dock for the smaller cargo ships, its area was enlarged and became known as “Spianata”.

The “Spianata” was the part of the pier between “Forte di Porta Murata” and the “Forte della Punta del Molo” and, after the abolition of the free port decreed by the Regno d’Italia, was sold by the State Property to the Municipality of Livorno that could rent it for storage and various activities. With the end of military use this area of the pier underwent a transformation that made it more easily accessible than before, due to its military functions, access was prevented by barriers and gates.

During the period of the Second World War, for its industrial and harbor facilities, the city of Livorno, and -in particular- the port, were heavily bombed by French, British and American planes and then systematically destroyed by the German army during their retreat. In fact, the Germans blew up the docks using mines, while 130 ships were sunk to block the entrances to the port. They also furiously attacked the city for a week with artillery destroying many facilities and reducing the city in worse conditions.

In 1944 the Allies found the port facilities so much damaged that they declared the port as unusable. After the liberation of the city and the demining operations, the US Army occupied the port and only reconstructed strictly necessary piers and binaries for military operations while they held most of handling operations of goods by trucks and mobile cranes.

The restoration took place more slowly than for other Italian ports for the prolonged US occupation returned gradually the various areas of the port (southern area in March '46, September '46 a part of the industrial port and the last areas in '47).

The civil engineering in Livorno concentrated the interventions only on some priorities: the reconstruction of the quays in the deep seabed areas of the old port and the repair of existing structures, improving them from a functional point of view.

The fort was the subject of a restoration completed in 1968 and curated by the Tuscan architect

Pierluigi Spadolini who was also a well-known yacht designer and a founding member of the Yacht Club Livorno (Vaccari, 2002) which has its headquarters, still today, inside the fort.

Nowadays, the fort is not well recognizable in its constructive unity, this also because of some important interventions such as the construction of the tower of maritime control service.



Fig. 3- The internal court of the fort viewed from the “Palazzina Piloti” (Anna Frascari, 2018)

2. The digital survey campaign

A general 3D laser scanner survey was made for the entire area and the whole space inside the fort was completely covered in order to acquire all the possible information about the geometry of the site. In fact, for such complex series of structures, the use of 3D laser scanning technology is a very efficient solution, while, at the same time, it allows to create complete and rich dataset, with a clear documentation of the material and an accurate rendition of all the geometrical aspects, a useful base for answering the questions about the architectonic story of this pier.

The survey was planned through two fundamental tools: the historical research (both of existing iconography and of the previous surveys) and the inspections of the site. Historical research has been useful to clarify the areas where it was necessary to deepen the survey in order to study better the historical buildings while the inspections have given the opportunity to notice all the peculiar problems of the surveyed area. The area is characterized by a particular conformation; it is located at the end of the pier so it is surrounded by water, a reflecting element that can create problems in the quality of the scans, with the generation of unwanted artefacts and noise, influencing the

alignment of the final dataset. The shape of the area also creates a potential imbalance of the scans since all the scan stations taken along the piers may have almost a half of the 360° scanning field of view not usable for alignments or further representations. To facilitate the survey operations, the surrounding vegetation, which come very close to the structure, have been removed or pruned to minimize the problems that can creates in the scans (occlusion spaces, presence of “ghosts” and problems in automatic registration). Before carrying out the survey it has been necessary to program the movement of the boats positioned on the seaside pier and placed very close to the wall of the “cajoniera” which would have created large occlusions in the scanning of this front.

The survey operations were carried out by a team of Area3D s.r.l. Livorno in collaboration with the Dipartimento di Architettura, they were held on different days depending on the availability of space. The laser scanner in use for the survey was a Cam/2 Faro Focus^{3D} X330 with a maximum working distance of 330 meters and an accuracy up to 2 millimeters at 10 meters of distance standard reflective materials.

To enhance the quality and speed of the following alignment process, a system of targets was placed temporarily around each scanning station, both planar and spherical targets were used according to the articulation of the spaces.

3. Processing and results

The resulting 420 scans, in original FLS format, were initially checked and filtered using the Cam/2 Faro Scene software and then registered with Autodesk Recap 360 Pro. This software offers the possibility to automatically register the scans but this was operated only for some parts (interiors, open spaces with architectural elements) because the software is not able to register all the scan independently. During the registration process, the model has been continuously verified, checking for possible misalignments and inaccuracies caused by the presence of altered data (reflections, noisy area, ghost elements) influencing the quality of the result. The final aligned 3D point cloud was checked visually, using the “box” command to limit the view area and controlling any possible

trouble, in this way it was possible approve the registration as a fully reliable final model. Once the alignment operations have been completed, an optimized version of the total point cloud has been produced, exported in Autodesk Recap format for the subsequent operations. One of the key points of the documentation operations of the fort is, in fact, the realization of classical two-dimensional documents (plans, elevations and sections) useful for facilitate the later phases of maintenance of the complex.

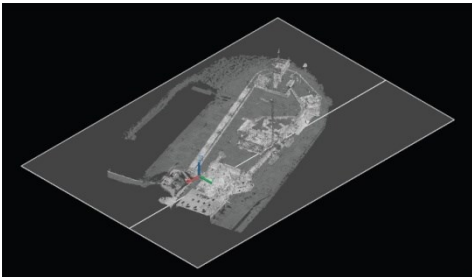


Fig. 4- AutoCAD 2018 screenshot with a section plane (Anna Frascari, 2018)

Through the tools of visualization for the pointclouds integrated into Autodesk AutoCAD 2018, which allows to move the section planes and change the display settings of the point cloud, it is possible to draw in more comprehensive and integrated way the elaborates. This software also allows to view the pointclouds in intensity or false colors (hue) or grayscale (grayscale) and to use a plane shaders to display different color planes along the axes or a vector.

To facilitate all the drawing operations of complex details and articulated signs, it has been used a Wacom Cintiq graphic tablet (model 13HD) that allowing the direct drawing on the display through graphic pen with extremely accurate control, has positively speed up and enhanced the quality of the final set of drawings.

4. Conclusions

The first digital survey of this fortress, operated in the occasion of the removal of the rubble filling the "capponiera" allowed to produce an operative base, made of 3D models and technical drawings,

connecting all the parts of this architecture, giving a start to its possible future. Site inspection, survey, and documentation of the current state of this particular built heritage, are the first stage of a research project on "Forte della Punta del Molo" that will include a comparison between its current state, the historical drawing sources and the previous available surveys. This comparison may help in finding elements that no longer exist, and whose existence could not be imagined by those who walk along the pier today.



Fig. 5- Autodesk Recap 2018 screenshot of the general pointcloud (Anna Frascari, 2018)

A complex process of cultural dissemination can create an appropriate base for new studies and research to enhance the knowledge and understanding of this element of the complex system of the fortifications of the "Porto Mediceo" a precious patrimony often under evaluated and treated in inappropriate ways. The aim of this work, still in its initial phase, will be a comprehensive understanding of this complex, a process that may confer at the "Forte della Punta del Molo" the importance it deserves, contributing to a possible future restoration project aimed to change the use of this place and making it an active component of the cultural tourist route. An intervention possibly recovering the suggestive space of the "capponiera" into a public space, accessible and capable to communicate the sense of this structure, giving it back the long-lost unity and making it clearly a part of the large and fortified system of the Livorno Port. An important challenge in the try of balancing historical value and new needs of the port.

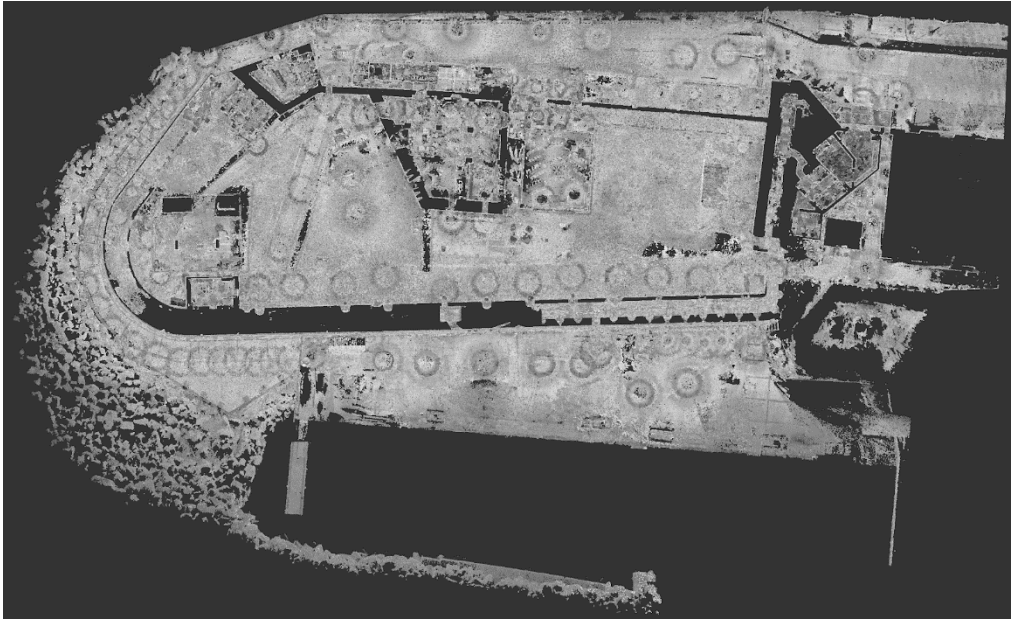


Fig. 6- Plan of the principal level of the fort (Anna Frascari, 2018)

Acknowledgments

The survey operations for the Autorità Portuale Livorno were conducted by Area3D s.r.l. Livorno in collaboration with the Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze. Responsible for operations for the Port Authority: Maria Grazia Lodde – Coordination for Area3D: Massimo Gualandi and Alessandro Peruzzi. Scientific Coordinator for the Dipartimento di Architettura: Giorgio Verdiani. Photogrammetric surveys: Sistema DiDALabs, Dipartimento di Architettura, Laboratorio Fotografico Architettura, Paolo Formaglini, Filippo Giansanti. Digital survey operating group: Alessandro Peruzzi, Massimo Gualandi, Giorgio Verdiani, Anna Frascari, Data treatment: Alessandro Peruzzi and

Anna Frascari, Post processing and graphic processing: Anna Frascari.

Notes

1. Governor of Livorno from 1678 to 1701. Under his administration there was the expansion of the Livorno district of “Venezia Nuova”.
2. In the years 1668-1669 Baldi entered into the service of Cosimo de' Medici (Cosimo III). He remained at his service for a long time; we find him as “supervisor” of the grand-ducal factories in Pisa and Livorno.
3. Grand-ducal engineer, in a report for Cosimo III sent in 1703, he had annexed a series of tables in which he presented various projects to strengthen and enlarge the city's defense system.

References

- Guarducci, A., Piccardi M. & Rombai L. (2012) *Atlante della Toscana tirrenica. Cartografia, Storia, Paesaggi, Architetture*. Livorno, Debate Editore.
- Guarducci A., Piccardi M. & Rombai L. (2014) *Torri e fortezze della Toscana tirrenica. Storia e beni culturali*. Livorno, Debate Editore.
- Martigli, W. (1980) L'Arcano del mare di Robert Dudley. In: AA. VV. *Livorno. Progetto e storia di una città tra il 1500 e il 1600*. Pisa, Pacini, pp. 191-197.
- Papi, M. L. & Vernassa, M. (2015) (eds.) *L'ammiraglio Napoleone: Atti della Giornata internazionale di studi, Auditorium della Camera di commercio, 20 marzo 2015, Livorno*. Firenze, Edizioni Polistampa.

- Principe, I., (1988) *Fortificazioni e città nella Toscana lorenese*. Vibo Valentia, Edizioni Monograf.
- Piancastelli Politi-Nencini, G. (ed.) (1995) *La Fortezza Vecchia difesa e simbolo di Livorno*. Livorno, Cassa di Risparmio di Livorno.
- Rodríguez-Navarro, P. (ed.) (2015) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Voll. 1-2: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Western Mediterranean Coast, 15-17 October 2015, València*. València, Editorial Universitat Politècnica de València.
- Vaccari, O. (2002) *Il Molo Mediceo e il suo Forte, Immagini e storie del porto di Livorno*. Livorno, Debatte Editore.
- Rodríguez-Navarro P. ed. 2015. *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII centuries, volume 1*. Valencia: UPV Press.
- Verdiani, G. (ed.) (2016) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Voll. 3-4: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 10-12 November 2016, Firenze*. Firenze, Didapress.
- Verdiani, G. (2017) Fortifications and documentation: the case of Fortezza Vecchia in Livorno. State of the digital survey 2017. In: Gonzáles Avilés, A. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 6: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 26-28 October, Alicante*. Alicante, Universitat d'Alacant, pp. 311-318.

Il castello normanno di Ginosa (TA). Progetto di salvaguardia e valorizzazione di una memoria

Antonio Albanese^a, Federica Allegretti^b, Carla Castellana^c, Angela Colamonic^d,
Federica Fiorio^e, Martino Marasciulo^f

^aPolitecnico di Bari, Locorotondo, Italy, antonioalbanese989@gmail.com; ^bPolitecnico di Bari, Monopoli, Italy, allegretti.federica@alice.it; ^cPolitecnico di Bari, Putignano, Italy, carlacastellana89@gmail.com; ^dPolitecnico di Bari, Santeramo in Colle, Italy, ang.colamonic@gmail.com; ^ePolitecnico di Bari, Bitonto, Italy, fiorio_federica@libero.it; ^fPolitecnico di Bari, Fasano, Italy, marasciulo.martino@gmail.com.

Abstract

The subject of the research is the Norman castle of Ginosa (TA) in Puglia, for which a restoration project aimed at preserving and enhancing the monument was developed within a graduation laboratory in Architectural Restoration. The peculiarity of the castle, with its complex history, is intertwined through geomorphological, physical and visual relationships with the context that hosts it, the ravine and the plateau behind with its caves, to form a cultural and landscape *unicum* to be protected and preserved. The abandonment and the precarious state of conservation into which is the castle require the indispensability of an unified and coherent restoration draft, based on a survey conducted in extension and depth thanks to the contribution of multidisciplinary contributions. Between these it emphasizes the fundamental role played by the documentary research, complementary to the direct study of the fortress through the instrument of the survey, with the resulting reading of the building techniques and materials, useful for identifying the stages of fortress construction.

The study of the structural and surface degradation has allowed to analyze the state of conservation of the artifact handed down us, while the stratigraphic analysis has been a valuable support for understanding the evolutionary mechanisms of the fortified complex, outlining the mutual relations established between the building units.

The proposed restoration project, based on criteria of minimum intervention, recognition, compatibility and reversibility, becomes the medium that allows the transmission of the monument to future generations, while respecting the individuality of the factory, to protect, preserve and enhance the distinctive characters of the castle.

The project finally deals with the issue of renovation of the castle, providing a new intended use and which aims to encourage and promote the attractiveness of the territory, providing an activity of promotion and economic and social development.

Keywords: Castle, Restauration, Ginosa, Puglia

1. Introduzione

Il castello normanno di Ginosa, nella provincia pugliese di Taranto, è un edificio pluristratificato e arroccato sulla gravina che rappresenta oggi un'importante eredità culturale in stato di abbandono.

La torre normanna, seppur non immediatamente percepibile, rappresenta la peculiarità

dell'edificio ma anche, e soprattutto, la più antica preesistenza del complesso. Le successive stratificazioni e trasformazioni restituiscono la linea evolutiva, sul piano tipologico, da *castrum* a palazzo, in sintonia con le vicende politico-amministrative dei nuclei abitativi dell'epoca.

Nella storia del Castello di Ginosa, i segni, le forme e la materia, nel loro sovrapporsi, sono la testimonianza di sedimentazioni funzionali, che risultano leggibili solo dopo un attento studio e analisi dei caratteri fisici e strutturali.

Lo studio delle molteplici funzioni ospitate all'interno del castello, nel corso dell'arco evolutivo della fabbrica, diventa il punto di partenza in fase progettuale, per ridare nuova vita all'edificio, non tralasciando i suoi legami con la memoria del sito, e promuovere la conoscenza di un bene ormai dimenticato.

2. Inquadramento storico-territoriale

Ginosa è visibilmente il Comune più occidentale della provincia di Taranto, al confine tra Puglia e Basilicata nei pressi della valle del Bradano. Il territorio si divide in una fascia costiera quasi completamente pianeggiante, di notevole estensione e particolarmente adatta allo sviluppo agricolo, e in una zona collinare più interna.

Questo sistema di basse alture è segnato da una serie di profonde gravine e di valli parallele che tagliano trasversalmente il territorio.

L'insediamento sorge in posizione difensiva su una lingua di terra dominante protetta da una profonda gravina che ha favorito il fenomeno insediativo della casa grotta.

In questo scenario, la posizione di Ginosa risulta collocata in un'area importante dal punto di vista storico, trovandosi subito al di fuori delle *chorai*¹ di Taranto e Metaponto, le due principali colonie greche della Magna Grecia con cui l'organizzazione sociale e territoriale della Puglia preromana si è sempre rapportata sin dal V secolo a.C. La possibilità di sfruttare posizioni ben difese a scopo insediativo sulle alture delle Murge, costituiva una qualità strategica dell'insediamento di Ginosa che ne spiegherebbe la continuità di occupazione da *presidium*, forse per la sua prossimità alla via Appia, a *municipium* con la definitiva romanizzazione del territorio apulo.

La sub regione delle gravine, di cui Ginosa fa parte, è espressione altrettanto caratterizzante di un'altra vicenda culturale tipica pugliese rappresentata dal fenomeno rupestre medievale,

che ha consentito, data la facilità di scavo della calcarenite di cui si compongono questi terreni, la realizzazione di "architetture in negativo". Ecco che il profondo burrone della gravina che circonda a ferro di cavallo l'attuale abitato di Ginosa, si popola dei due rioni rupestri del Casale e di Rivolta, a sud - est e a sud - ovest del sito in cui sorge il Castello. Questo, insieme alla Chiesa Matrice, rappresentano le principali emergenze storico architettoniche che racchiudono l'antica *Genusia*, così ricca di storia, arte e spiritualità.



Fig. 1- Veduta del castello e del nucleo antico da nord - ovest a nord - est (Fiorio, 2015)

2.1. L'incastellamento come forma di presidio del territorio

Il restauro del castello, di origini normanne, non può, tuttavia, prescindere dallo studio sui sistemi difensivi che hanno protetto il già citato territorio a cavallo tra Puglia e Basilicata. Un fenomeno che, soprattutto dai Normanni in poi, è definito dagli storici incastellamento. Il flusso delle dominazioni bizantina e longobarda rese incerto e mutevole l'assetto territoriale del Meridione, complicato tra X e XI secolo anche dalle infiltrazioni saracene, che costrinsero le popolazioni ad arroccarsi sui monti, intorno ad un nucleo fortificato, abbandonando la fascia costiera. A seguito della conquista normanna del Meridione intorno alla metà dell'XI secolo, iniziò una massiccia costruzione di architetture fortificate lungo linee difensive ben precise.

Di questa rete di architetture difensive faceva parte anche il neonato castello di Ginosa, o meglio, quello che viene definito mastio o *donjon*² (Cassi Ramelli, 1964: p. 109-112).

I centri principali dell'intero arco jonico furono presto collegati visivamente tra loro attraverso la costruzione di torri e casali fortificati in posizioni

strategiche di controllo dei principali percorsi di attraversamento e di accesso dalla pianura costiera, passando così da ‘incastellamento di un insediamento’ ad ‘incastellamento di un territorio’.

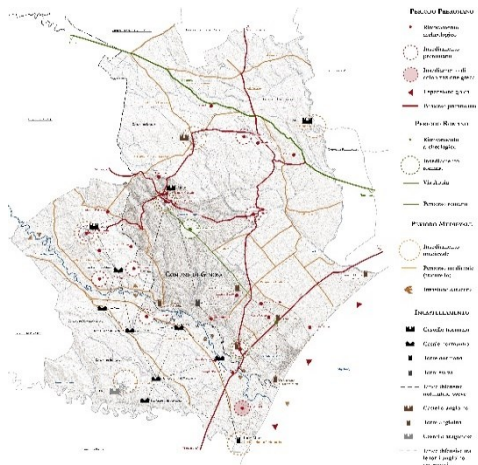


Fig. 2- Incastellamento del territorio apulo - lucano (Albanese, Allegretti, Castellana, Colamonico, Fiorio & Marasciulo, 2016)

A continuare l’incastellamento territoriale ci pensò, dall’inizio del XIII secolo, una nuova dinastia: quella sveva. Questi, partendo dalle linee difensive costruite dai Normanni, passarono ad una vera e propria fitta rete di castelli, tutti collegati tra loro sia visivamente, sia tramite percorsi. Gli Svevi, grazie soprattutto alla figura di Federico II, donarono agli edifici difensivi anche la dignità e la bellezza architettonica (Licinio, 1994: pp. 117-194; Santoro, 2014: pp. 138-154).

Ma se i Normanni prima e gli Svevi poi riuscirono con la forza a controllare in maniera quasi dispotica tutto il territorio, sedando per tempo le rivolte dei baroni e costruendo negli anni una fitta trama di castelli tutti collegati e tutti sotto il controllo demaniale, non riuscirono nella stessa impresa gli Angioini, distratti dalle mire espansionistiche e indeboliti dalla perdita di ogni forma di controllo sui grandi baroni. Quando gli Aragonesi riuscirono a sconfiggere gli Angioini nel 1442, iniziò un’opera di ampliamento e adeguamento di tutto il sistema castellare (Fuzio,

1980: p. 175-182; Santoro, 2014: p. 181-216). L’obiettivo era quello di contrastare le nuove tecniche militari dei nemici che, da questo momento in poi, iniziarono a fare uso della polvere da sparo per assediare le strutture fortificate. Di questa serie di opere fece parte anche il castello di Ginosa, che viene dotato di un sistema di cannoniere.

La crescita delle architetture fortificate a difesa del territorio andò avanti anche dopo gli Aragonesi, tra il XV e XVI secolo, nel periodo chiamato vicereale. In questi anni, infatti, furono fatte costruire in tutto il regno di Napoli centinaia di torri costiere, per l’avvistamento e la prima difesa dalle scorrerie dei pirati e dei corsari (Bruno et al, 1978). Per quanto riguarda i castelli si assiste, da questo momento in poi, a più fenomeni: alcuni hanno conservato la loro funzione difensiva, altri sono stati abbandonati ed altri ancora si sono trasformati, dall’XVI secolo, in residenze nobiliari: veri e propri palazzi delle famiglie che possedevano il feudo come, ad esempio, avvenne anche per il castello di Ginosa, convertito in palazzo marchesale (Sassi, 2004: pp. 62-67).

3. L’evoluzione del castello: da donjon normanno a palazzo marchesale

All’interno di questo areale geografico caratterizzato dal susseguirsi delle diverse dominazioni, la posizione politicamente poco rilevante del feudo di Ginosa all’interno del Regno di Napoli ha comportato una carenza di materiale archivistico e bibliografico sul castello, compensata dalla ricerca di tracce materiali sul monumento, sebbene fortemente alterato dal susseguirsi di eventi che hanno reso complessa la sua lettura stratigrafica.

Grazie all’ausilio di uno studio comparativo tra il Castello di Ginosa e le opere fortificate dei territori limitrofi, interessate da comuni dominazioni e meglio documentate, sono state individuate nove fasi storico - costruttive:

La prima coincide con la dominazione normanna e la fondazione del nucleo originario: una torre a controllo della gravina. Questa fase ricopre un intervallo di tempo imprecisato, ma sicuramente precedente al 1230, anno a cui risale il primo documento relativo al *castrum Genusii*, lo «Statuto

sulla riparazione dei castelli», che permette di affermarne l'origine normanna. (Sthamer, 1995: p. 83).

Le ipotesi sulla fondazione del castello si associano a tre probabili fondatori: Roberto il Guiscardo, Riccardo Senescalco e i fratelli Chiaromonte. (Miani, 1898: pp. 21-22; Garufi, 1933: pp. 12-17; Sassi, 2004: pp. 18-19).

A fronte delle indagini svolte, si condivide la tesi di C. A. Garufi, che ne attribuisce la costruzione al Senescalco per il controllo del confine occidentale e del crocevia tra i percorsi che dalla Lucania permettevano l'accesso alla contea.

Il castello normanno consisteva in una torre quadrangolare sviluppata su quattro livelli con orizzontamenti probabilmente lignei e murature costituite da blocchi squadrate di tufo calcareo di dimensioni medio grandi disposti in filari orizzontali continui. La torre era probabilmente posizionata all'interno di un circuito murario più basso, ma in posizione eccentrica. L'accesso alla corte era regolato da un ponte levatoio che permetteva di superare il fossato a sud ovest, mentre l'accesso alla torre avveniva da un'apertura probabilmente in corrispondenza del primo livello.

La seconda fase (1230-1441) comprende le prime modifiche ivi apportate durante le età sveva e angioina, segnando la trasformazione in castello medievale (Miani, 1898: pp. 24-27; Garufi, 1933: pp. 9-10; 25-34).

La terza (1442-1555) coincide con la dominazione aragonese sotto la quale l'introduzione delle armi da fuoco comporta mutamenti nei caratteri dell'architettura fortificata. Il castello era isolato dal resto del contesto urbano da un fossato largo 25 m, con un ponte di accesso composto da tre arcate più un levatoio e da una cinta muraria che circondava il pianoro. La torre e le mura delle fasi precedenti erano ormai inglobate nel resto della struttura, costituita da murature con fondazione scarpata e redendone marcapiano. I lati sud ovest e nord ovest erano casamattati, con un sistema di cannoniere a difesa del complesso (Miani, 1898: pp. 24-27; Sassi, 2004: pp. 58-70).

La quarta fase è il periodo temporalmente più ampio (1556-1806) perché comprende tutte le modifiche apportate tra Cinquecento e Ottocento, quando,

venute meno le esigenze difensive, il castello viene convertito in palazzo marchesale. Ai Doria prima e agli Spinola poi possono essere attribuiti gli elementi tipici dell'architettura palaziale, come la loggia, il vano scala scenografico, la galleria e la cappella (Bozza & Capone, 1976: p. 45; Castiglione, 2002; Tuseo, 1951: pp. 24-25).

Nella quinta fase (1807-1891) la famiglia Ferretti modifica la struttura (Miani, 1898: p. 40), divenuta polo di riferimento del nuovo quartiere ottocentesco.

La sesta fase (1892-1923) vede l'avvio del passaggio da palazzo a complesso residenziale, dopo la vendita dell'ex feudo alla regina di Spagna nel 1891³. Il castello viene suddiviso in più nuclei abitativi con sopraelevazioni, tamponamenti e manomissioni all'articolazione degli spazi interni.

La settima (1924-1980) coincide col periodo successivo alla vendita dell'ex feudo ad una cooperativa di siciliani nel 1924 (Cazzetta, 2007: pp. 199-204). Tra questi Antonino Castro, Vincenzo Cascio e i fratelli Giulio Cesare e Francesco Parlapiano, si spartiscono il castello, adeguando la struttura alle nuove esigenze delle abitazioni residenziali, anche con l'inserimento di impianti idrici e termici⁴.

Nell'ottava (1981-2007) si assiste alla riconversione ad istituto per corsi di recupero dei vani orientali del castello (compresa la torre) (Bonelli, 2011: pp. 371-372).

L'apposizione del vincolo monumentale nel 1983 è seguita dalla dichiarazione di inagibilità del 1985, nonostante la quale i vani ad ovest e a sud continuano ad essere usati come abitazioni. Abbandono, mancata manutenzione ed eventi franosi portano fessurazioni, dissesti e crolli parziali che ancora oggi affliggono il castello, perché solo in parte risanati dai lavori di restauro eseguiti nel 1991 (Venneri & Zigrino, 2014).

La nona ed ultima fase (2008-2016) determina lo stato odierno della struttura dopo i parziali interventi di restauro del 2008 secondo il progetto dell'arch. Antonio Di Tinco (Venneri & Zigrino, 2014).

Il castello diviene completamente di proprietà pubblica, ma viene nuovamente abbandonato nel 2013 quando, in seguito ai gravi eventi alluvionali, tutta l'area è stata sfollata e dichiarata inagibile.

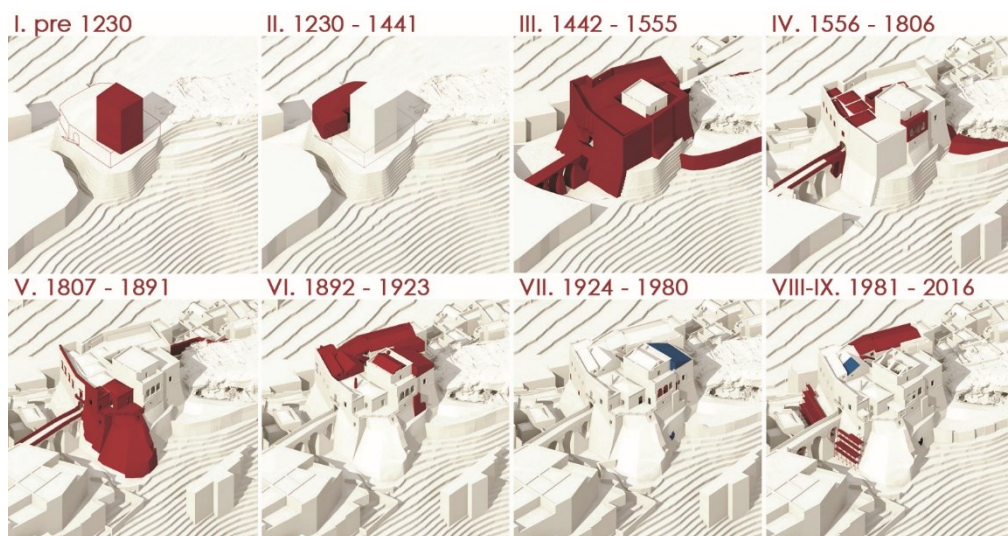


Fig. 3- Ricostruzione tridimensionale delle fasi storico-costruttive del castello: I pre 1230, II 1230-1441, III 1442-1555, IV 1556-1806, V 1807-1891, VI 1892-1923, VII 1924-1980, VIII-IX 1981-2016

3. Analisi dello stato di conservazione del castello

Propedeutico alla comprensione globale del monumento e alla redazione del progetto di restauro è il rilievo, per valutare tecniche costruttive, dissesti e lesioni. Le caratteristiche orografiche e le condizioni del complesso, hanno comportato l'utilizzo di metodi di rilevamento diversi: diretto per le parti accessibili, indiretto per quelle non rilevabili tramite fotogrammetria. Importante è stato l'uso di strumenti quali: stazione totale per le facciate, laser scanner per il pianoro e le zone ipogee e georadar per lo studio di fondazioni e cavità non visibili.

Dal rilievo emerge che la struttura del castello versa in una condizione di profondo degrado ed abbandono.

I tetti crollati consentono alle acque piovane di infiltrarsi all'interno delle strutture murarie, dilatando le fessure e le numerose lesioni presenti, minandone l'integrità. Le strutture in elevato, come dimostrato dal rilievo diretto del quadro fessurativo e deformativo, invece, presentano numerose manifestazioni di faticenza muraria. I danni fisici, descrittivi degli effetti di dissesti sulla materia della costruzione, i fattori di riduzione dell'efficienza strutturale e le forme di

vulnerabilità, che rappresentano la predisposizione del manufatto ad essere danneggiato in caso di forti sollecitazioni, inducono alterazioni del regime tensionale caratteristico dell'organismo; alterazioni che, superati certi limiti specifici delle sue capacità resistenti, determinano l'insorgere di dissesti statici. Il castello, inoltre, è stato interessato in tempi precedenti da opere di consolidamento, più o meno evidenti, che si sono rese necessarie per fronteggiare il pericolo di preoccupanti dissesti in atto (Venneri & Zigrino, 2014: pp. 5-7).

Lo studio del degrado strutturale ha come esito progettuale la proposta di interventi volti a migliorare le prestazioni dell'edificio: iniezioni di miscele leganti, stilatura dei giunti con malta a base di calce e sigillatura delle lesioni, con conseguente miglioramento delle caratteristiche meccaniche delle murature interessate, e inserimento di tiranti e/o materiale fibrorinforzato, sono finalizzati a salvaguardare la stabilità dell'edificio e a conferire un'unitarietà di risposta alle sollecitazioni, ormai compromessa (Parisi, 2017: pp. 129-141).

Le ricerche ed analisi condotte riportano la visione di un monumento che ha vissuto più epoche, adattandosi ad esse e alle diverse funzioni. L'edificio ci appare come esito di

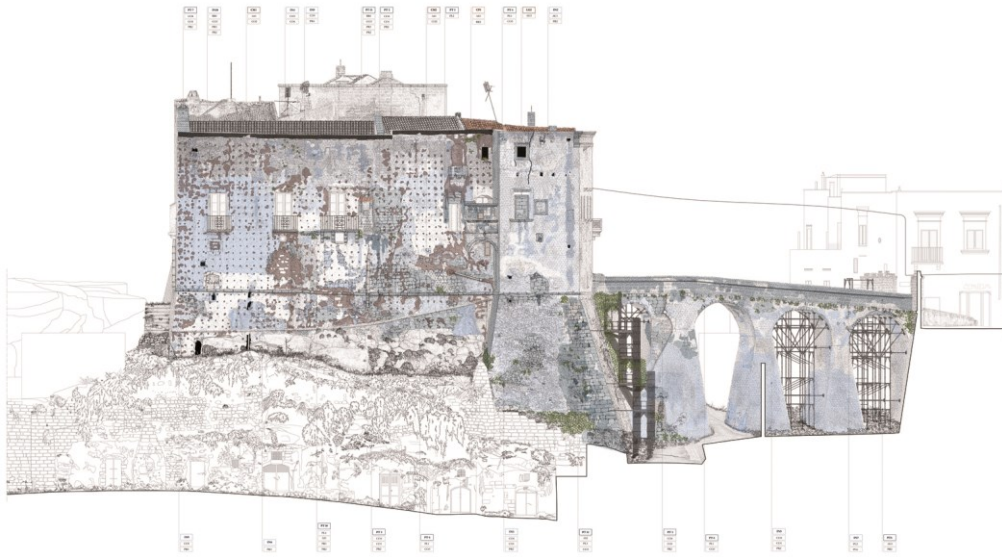


Fig. 4 – Mappatura del degrado superficiale del prospetto nord ovest (Albanese et al, 2016)

interventi indotti da ragioni di carattere strutturale e funzionale, talvolta confusi ed incongrui, che hanno piegato l'architettura al volere del costruttore - proprietario.

La valorizzazione del monumento passerà attraverso mirati interventi di riabilitazione strutturale che assicurano la stabilità della fabbrica, di reintegrazione dell'immagine attraverso la riapertura delle logge seicentesche e di quegli elementi caratteristici del complesso fortificato, la rimozione di aggiunte e tamponamenti di aperture, frutto anch'esse di interventi non idonei, che mirano al ritrovamento dell'unità del complesso, ed infine il trattamento delle superfici architettoniche, la cui mappatura ha evidenziato le principali forme di degrado cui porre rimedio.

3. Il progetto di restauro

In sintonia con l'antica spazialità, la 'vocazione' dei luoghi ed in accordo con le risorse locali, i bisogni e le aspettative della collettività di Ginosa, il progetto propone di trasformare il castello in un museo anticonvenzionale, luogo esperienziale con finalità ludico-didattiche dove relazionare il gioco con le discipline dell'arte, della scienza e dell'archeologia.

L'edificio ha sempre avuto una funzione residenziale, tuttavia la spazialità interna è stata modificata, soprattutto nel periodo in cui si sono succeduti interventi per la creazione di celle abitative autonome. Al contrario, l'identità spaziale da palazzo appare unitaria con collegamenti e percorrenze che ben si adattano alla funzione museale.

L'ipotesi di riuso prevede un progetto basato su principi di sviluppo, innovazione e attrattività: si propone una tipologia di museo strettamente legata ad una nuova frontiera della formazione, l'*edutainment*⁵, che concilia le esigenze di apprendimento con un sistema comunicativo incentrato su divertimento, emozione ed intrattenimento, in cui il gioco diviene strumento educativo (Cervellini & Rossi, 2011: p. 48). Attraverso l'esperienza ludica il visitatore si trasforma in visit-attore, immerso in una realtà da scoprire e da 'toccare' all'interno della quale si sperimentano nuove abilità e conoscenze, con un approccio attivo ed intuitivo.

Il progetto entra in gioco tematizzando i vari ambiti all'interno del castello, scelti in funzione della diversa spazialità che di volta in volta sarà valorizzata ricorrendo ad un attento allestimento

degli spazi interni. La struttura espositiva è stata progettata *ad hoc* nel rispetto delle peculiarità legate alla funzione e ai significati degli oggetti esposti, attraverso superfici in legno, ancorate ad una struttura portante di supporto in acciaio corten, che possono di volta in volta assumere il trattamento e la colorazione prescelti per l'ambiente.

L'invenzione di *exhibits* interattivi ribalta i canoni espositivi presentando problematiche di carattere impiantistico: la progettazione delle superfici a ridosso delle pareti offre la possibilità di celare tali impianti nell'allestimento.

Soluzione adatta per non minare la fruibilità e non alterare la spazialità interna degli antichi ambienti. Al contrario, il metodo di disegno dell'installazione si pone nel pieno rispetto degli elementi architettonici e delle caratteristiche specifiche di ciascun vano.



Fig. 5- Proposta di allestimento dell'antica torre normanna (Albanese et al, 2016)

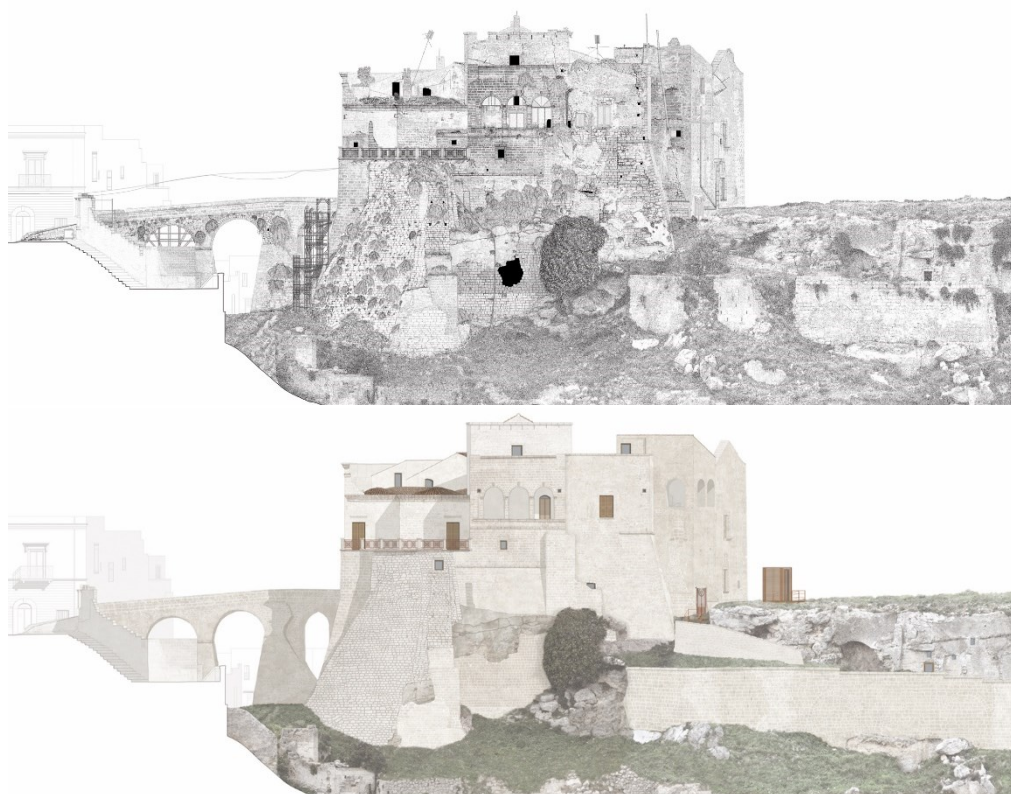


Fig. 6- Prospetto sud est prima e dopo l'intervento di restauro proposto (Albanese et al, 2016)

Notes

- (1) Per *chora* s'intende il territorio controllato dalla *polis*.
- (2) Il Dongione o mastio, coincide con una torre multipiano, fortificata e massiccia, che costituiva una piccola base operativa di controllo del territorio, garantendo un alloggio sicuro al signore.
- (3) Cfr. Leopoldo Gallo fu Raffaele, *Copia autentica dell'atto pubblico contenente Deposito di Documento riguardante acquisto di beni immobili ed altri diritti fatto da Sua Maestà la Regina reggente di Spagna in data Diecisette Ottobre 1891. Ricevuto dal Notaro nella città di Napoli*, 5 Febbraio 1892. (Per gentile

concessione dell'archeologo G. Sassi).

(4) Testimonianza del cav. Calogero Parlapiano, figlio di Franceco Parlapiano.

(5) Il termine *edutainment*, coniato nel 1973 da Bob Heyman ma già a partire dai primi anni '60 preconizzato dagli studi di Marshall McLuhan, illustra e sintetizza alcuni aspetti fondamentali del poter fare esperienza di un qualunque bene culturale. Il lemma è composto dalla crasi di due sostantivi e rappresenta efficacemente due dei principali obiettivi della comunicazione culturale: *education*, ovvero la fase educativa e di apprendimento, ed *entertainment*, che connota invece il carattere di divertimento e di svago.

References

- Bonelli, M. C. (ed.) (2011) *Penna e calamaio. Percorso storico tra i banchi della scuola di Ginosa*. Laerte, Laterza.
- Bozza, P. & Capone M. (1976) *Ginosa*. Ginosa, Tip. Luigi Acito.
- Bruno F., Faglia V., Losso G. & Manuele A. (1978) *Censimento delle torri costiere nella provincia di Terra d'Otranto. Indagine per il recupero del territorio*. Roma, Istituto Italiano dei Castelli.
- Cassi Ramelli, A. (1964) *Dalle caverne ai rifugi blindati. Trenta secoli di architettura militare*. Milano, Nuova Accademia.
- Castiglione, T. (2002) *Descrizione antica de Genosa del Cantore Don Cesare Cisternino: anno 1766*, Salerno.
- Cazzetta, A. (2007), *Dal feudo degli Alcanices a Marina di Ginosa, 1800 - 1950*. Ginosa, Edizioni S.A.
- Cervellini, F. & Rossi, D. (2011) Comunicare emozionando. L'edutainment per la comunicazione intorno al patrimonio culturale. *DISEGNARECON*, 4 (8).
- Fuzio, G. (1980) Castelli: tipologie e strutture. In: Fonseca, C. D. *La Puglia tra Bisanzio e l'Occidente. Civiltà e culture in Puglia*. Milano, Electa.
- Garufi, C. A. (1933) Da Genusia romana al Castrum Genusium dei sec. XI-XIII. In: *Archivio Storico per la Calabria e la Lucania*, III. Roma, Tipografia A. Cuggiani.
- Licinio, R. (1994) *Castelli medievali. Puglia e Basilicata: dai Normanni a Federico II e Carlo I d'Angiò*. Bari, Dedalo.
- Miani, L. (1898). *Monografia storica di Ginosa: paese della provincia di Lecce*. Taranto, Stab. Tip di F. Leggieri.
- Parisi, N. (ed.) (2017) *Il Parco delle eccellenze artigiane di Puglia: un progetto per Ginosa*. Bari, Mario Adda Editore.
- Santoro, L. (2014) *Castelli mura e torri della Basilicata*. Napoli, ArtStudioPaparo.
- Sassi, G. (2004) Ginosa normanno - sveva: archeologia e storia. *Vestigia temporis*, 3. *Quaderni della Biblioteca comunale*. Presentazione di Huben H. Appendice di Giacobelli D. Ginosa, Biblioteca Civica.
- Sthamer, E. (1995) *L'amministrazione dei castelli nel Regno di Sicilia sotto Federico II e Carlo d'Angiò*. Bari, Mario Adda Editore.
- Tuseo, D. (1951) *Notizie storiche-religiose su Ginosa*. Taranto, Tip. Tuseo.
- Veneri, C. & Zigrino, G. (2014) *Castello feudale di Ginosa. Relazione*. Comune di Ginosa, Settore VII area Urbanistica.

The fortification system on the Elba Island: analysis of the strategic evolution and of the military technologies

Giulia Baldi^a, Angela Mancuso^b, Andrea Pasquali^c, Mirco Pucci^d

^aDipartimento di Architettura, Università degli studi di Firenze, Firenze, Italy, giuliabaldi87@gmail.com,

^bDipartimento di Architettura, Università degli studi di Firenze, Firenze, Italy, mancusoangela@hotmail.com,

^cDipartimento di Architettura, Università degli studi di Firenze, Firenze, Italy, andrea.pasquali@unifi.it, ^dDipartimento di Architettura, Università degli studi di Firenze, Firenze, Italy, mirco.pucci@gmail.com

Abstract

On the occasion of the two past editions of FortMed, our research group has collected, edited and analyzed important data regarding the fortification of the Elban defensive system.

Specific attention has been addressed towards a heterogeneous group of military architectures that can represent a complete example of the different defensive typology of the island.

The first study approach has analyzed the fortresses as a single element, applying techniques and technology proper of the digital survey, that can suit these archaeological emergencies. Doing this it has been possible to create an early approach reasoning on the system constituted by the defensive and the observation towers, through simulations of visual, proxemic and territorial relation, with new investigation campaigns in situ but also through virtual environments.

All of this has been carried out focusing our attention in recording and spreading the results to the future generation of researchers and in creating a virtual platform for non-sectorial audience.

With this work our aim is the implementation of the "study of a single unit", trying to underline the morphological mutations verifiable and readable on the single, highlighting and comprehending how to the evolution of the territory and the change of war techniques, typological variations are applied in the architectural configurations, all using virtual simulation techniques and comparative ideas with similar examples that in the three past editions of the FortMed conference we were able to know and rationalize over time. The result of the research is a further increase in knowledge of the Elban defense system.

Keywords: Fortification System, Elba, Architecture, 3D simulation, Evolution.

1. Introduction

The history of the fortifications of the Elba Island (Fig. 1) is firmly linked to the importance of its position over the Tyrrhenian Sea and to the richness of its deposits of minerals and iron. Today the forts are still present, conferring to Elba a scenographic aspect and a symbolic value to its landscape. It has to be said that for a long time, the towers were abandoned and today they appear largely in ruins after long centuries of neglect and vandalism, but in the last years, a certain interest by administrations has grown out, so many restorations have been carried out, involving, for example, the Volterraio Castle.

The first notices about Elba¹ come from the Mycenaean. In the prehistoric age, the island was inhabited by Ligurians, while from the Palaeolithic and the Neolithic were found stone tools and artifacts; from the Copper and the Iron Ages there were traces of necropolises.

Later, the Etruscans hailing from Volterra and Populonia, populated the island until the 8th century BC. They erected numerous fortified villages on the hills in a strategic position to control the sea for the iron trades. Thanks to the possession of the Elba iron they could rise to the

role of great Mediterranean power even in front of Greeks and Phoenician. In the 5th century BC the Syracusans carried out two raids against Elba: after those attacks the Etruscans lost their dominance, saving just the city of Populonia. The situation in the northern Tyrrhenian became very complex: various nations were competing for the control of the area, and so Populonia built a defensive system to protect the island. This was the first system of lookout and defensive points positioned to be in optical contact one with each other.



Fig. 1- Elba Island, model (Jecko Art, 2016)

Between the 4th and 3rd centuries BC Rome completed the conquest of Etruria, but Elba did not become Roman peacefully: archaeological studies on the fortresses present at that time show that between 280-260 BC they were destroyed and burned, and that they were reactivated only after the conquest. During this era new towns born on the island and it takes on a tourist dimension, documented by the presence of important seaside villas. The Roman age on the island is definitely characterized, in economic terms, from the granite exploitation in the West and from the iron on the East. During the decline of the empire the island experienced a deep economic and social crisis, and after the fall of the Roman Empire, it fell in the grip of barbarian invasion. After their defeat, Elba passed to the Papacy, protected by the city of Pisa that took gradually its possession from 874 AD until 1399, when started the domination by Appiani family from Piombino. Under the Pisan domination the island was equipped with new military defense works and was characterized by a flourishing economy.

Between 1400 and 1500 Elba suffered heavy devastation by Tunisian corsairs. In 1548 the Grand Duke of Tuscany Cosimo I rebuilt the city of Portoferraio providing it with fortifications in order to defend the Tuscan coasts.

In 1799, France attempted to take the island and the Emperor Napoleon Bonaparte was exiled to Elba in 1814 remaining there 10 months as a ruler of the Principality of the Island of Elba.

From the end of the XIX century and the 80s, the island has been a centrality for the Italian metallurgical economy. But today, with the dismantling of the mines, its economy is purely based on tourism.

2. Workflow Management

The research *in situ*, with the digital survey operations and the observation on the state of art of the towers has been completed into two separate missions: the first one in March 2016 and the second one after a year, in 2017. Since the first campaign and until today the research group has been carried out the operations of data treatment and analysis of the results. Every single study-object has required an organization of the survey campaign and of the data treatment functional to its morphological peculiarities and conservative emergencies: here is listed a simplification² of the various operations that provide a general methodological path.

The survey was carried out using a 3D Laser Scanner unit, a Topographic Station and a detailed photographic and photogrammetric survey. Using geo-referencing methods (the data obtained from topographic survey) is possible to give a better detail of the pointclouds produced by laser scanner survey. Finally, thanks to the photographic instruments, the documentation was implemented and completed with material and chromatic data.

The 3D laser scanner used was a phase-shift type, a Zoller+Fröhlich Imager 5006h. This unit offers good accuracy combined with robust construction and fast operations. The working range of this instrument goes from 0,4 to 79 metres and in this survey the most usable data was ranging from 1 to 50 metres. The positioning of the scan stations

was decided according to the shape and to the specific conditions of the terrain and of the remains.

The final point-cloud generated by the alignment process of all the point clouds captured from different scanning positions, was accurately elaborated and filtered in order to obtain a 3D surface. The same was done with the photogrammetric data, using SFM software. At first sight it was possible to notice that the point-cloud generated by the 3D laser scanner data was thicker and that the photogrammetric one provides a wider view of the remains. Consequently, the two elaborated pointclouds were merged to generate a more complete mesh as possible. This final mesh after a filtering and a noise reduction became the base for the next retopology. The mesh retopology is a processing used to simplify the mesh, preserving its main geometrical characteristic, and obtaining a new surface with a polygonal (or triangular) structure, more harmonic and manageable in the following stages of unwrapping and baking. After the retopology operations, made in Pixologic Zbrush the resulting mesh was made of a quarter of the initial polygons. The last operation taken on Zbrush was the unwrapping of the new mesh to obtain a UV map for baking and texturing. The UV map of the low poly objects can receive, after a baking process the normal map and the texturing, coming from the high poly mesh. With this procedure the low poly mesh will show the geometrical characteristic of a high poly model, with a virtual increase of the numbers of polygons and a meaningful visual enhancement. This last baking operation was carried out through the Luxology Modo. The so-generated 3D model was imported and overlapped to the pointcloud on the SFM (Agisoft Photoscan) software to obtain the fortress chromatic texture. The resolution obtained, coinciding with the normal map one, was 4096x4096 pixel, giving an excellent chromatic data to the model.

The final model, combined with its own normal map and texture, can so be used both for static rendering and for multimedia publications, supported also by hardware like smart-phones and tablets. Moreover, the possibility supplied by a simplified and generic format file, with its associated image maps, facilitates its storage and encourages its use on platforms software in future programming.



Fig. 2- An image from the survey campaign (Giorgio Verdiani, 2016)

3. Case Studies

The case studies, object of the previous researches were: the Volterraio Castle, the Tower of St. Giovanni and the Fortress of Giove. In 2016, during the survey of the Volterraio and of the Tower of St. Giovanni, after a brief site inspection, the Fortress of Giove has turned out to be a building as interesting as vast (in terms of square meters and difficulties of data gathering for the presence of tall and disseminated vegetation) to deserve a peculiar study, that could provide the current state of the ruins. For these reasons, its study has been postponed, in the subsequent year and it has required the collaboration of all the research group. At the end of this path, using methodologies for a global virtual reconstruction, it is here presented the general sum-up of the past searches.

3.1. The Volterraio Fortress

The majority of the fortresses on the Elba are located on hills usually at the centre of large valleys with a view towards the coasts. One of the most important is the fortress of Volterraio.



Fig. 3- Volterraio Fortress- rendering image (Mirco Pucci, 2017)

The fortified local stone castle is surrounded on three sides by steep cliffs covered with Mediterranean vegetation. The castle was built around the beginning of XI century, on the top of Mount Veltraio, at about 395 meters above sea level, on the North-East side of Elba, probably on Roman or Etruscan remains. There are many hypotheses on the origin of the name, maybe it comes from the mount, or simply from the Volterra architect Vanni di Gherardo Rau, that in 1298 was appointed from the Maritime Republic of Pisa to restore the Castle. In 1440 it was reinforced and enlarged by the Appiani family and by Cosimo de Medici. In the following periods due to the increasing costs for the maintenance of the complex, Cosimo de Medici assigned the defensive system of the island to the commissar of Rio, under the supervision of Piombino. From this period, the Volterraio castle follows the history of the whole island, passing from the Medicean and Spanish domination through the Lorena dynasty till the invasion by the Napoleonic troops. In 1789 an uprising against the French military led to the destruction of the castle and to its abandonment.

The castle, owned by the Tuscan Archipelago National Park since the second half of the last century, has been the subject of a series of renovations that allowed to see, partially, the original monumental appearance.

The digital survey operated in March 2016, was completed taking 48 stations operated in full panoramic mode, exploiting the characteristics of the 3D laser scanner in use.

A first group of scans was taken in the front base area; the second group was instead centred on the massive structure of the Volterraio fortress. Unfortunately, due to the geographical position of the Castle, very near the slope, it was not possible to reach all the needed scanning stations for a complete survey of the external walls. The topographic survey was used to work on two different part of the 3D laser scanner data, combining them to one final unique total model necessary for analysis and further studies. The final point cloud, generated by the merging of 48 scans, was properly filtered to obtain a high poly mesh of nearly 10 million polygons. The last phases led to the balancing and texture editing necessary for the final 3D digital model (Fig. 3).

3.2. The Tower of St. Giovanni

The tower of St. Giovanni is built around the year 1000 by Pisans. The historical sources of the period are lacking, but analyzing the position and the morphology of the tower one can get to some conclusions. The placement has been studied for the sighting of enemy boats by the Strait of Piombino and of Marina di Campo: the tower was in visual contact with the fortified settlements of St. Peter and St. Ilario, to whom it could report any dangers. The construction over the granite boulder has been chosen for the possibility to reach a greater height with an equal built structure. Moreover, the morphology of the tower suggests it was built not to attack the enemy. The study of the basement of the tower shows that it is not built on an existing structure but it has been built from zero. Instead the materials used indicate some signs of re-use, as shown in a millstone used on the North-west corner. The tower is constituted by a thick double layered wall made of granite ashlar for both the external and the internal sides and of a central masonry of granite pebbles, mortar and pyrites. The granite ashlar were rough-hewing in five sides, leaving the last one connected to the central masonry unrefined. Even if the tower has been restructured in the 90s, some instability phenomena are still present on the building. Starting from the lacking of the roof structure, the first decay is due to the rainwater infiltrations that are worst because of the presence of the pyrites in the sack wall. This

material reacts with the water acids accelerating the crumble of the masonry; this phenomenon causes a disconnection between the two parts of the masonry and thus a weakening of the entire structure. Finally, there is one last problem tied to the granite boulder: due to the humidity and salinity, the stone is slowly crumbling, strongly influencing the structure built over it³.



Fig. 4- Torre San di Giovanni - rendering image (Andrea Pasquali, 2016)

The survey campaign for the remains of the Tower of St. Giovanni has been executed in 2016. The positioning of the scan stations was decided according to the shape and to the specific conditions of the terrain and of the rock under the tower. The survey was completed taking 26 stations, operated in full panoramic mode, over all the external fronts of the tower and all around the granite boulder under them: interior parts were impossible to reach without specific equipment to climb upon the rock. In addition, it has been carried out a complete photographic survey, to record the material data of the building.

The study on the tower (Fig. 4) has provided an important component within the scenario of Mediterranean fortifications built around 1000 A.D. in the Tuscan Tyrrhenian territory. The St. Giovanni tower, presenting preserved by the recent renovations that provide extensive and useful documentation on the pre-intervention condition, allows one to have a complete picture of the place. Being part of Elban defensive

system, closed and easily observable, the study can also be applied to larger systems.

Finally, the St. Giovanni tower is an important example of a relationship with territory and demonstrates the efficiency and the durability that a military-defensive work assumes when expertly designed.

3.3. The Fortress of Giove

The Fortress of Giove is located on the North-East part of the island, not far from the ancient towns of Rio nell' Elba and Rio Marina, famous for its iron mine. The mining activity in the island has been more or less flourishing, but it has never been completely abandoned, so it was necessary to build points of observation and communication in case of danger: as this area was far from the pre-existing fortress of Volterraio, in the XV century the Appiano family started to build a defensive structure to strengthen and secure its own domination. The area chosen for this new fortification had been the peak of the Mount Giove. It was in visual communication with the Volterraio Castle and had a clear view on the Piombino Strait. The fortress was also supposed to serve as a haven for the inhabitants of Grassera, a village next to the castle no longer existing. However, it does not always succeeded in the role of sentinel against the pirates: in fact it first undergone to an attack in 1534 and then, in 1553⁴. Due to these destructions and to the subsequent centuries of abandonment, the building is heavily ruined and manifests a need to secure collapsing parts: a restoration intervention is necessary to stop the invasive vegetation and to reconstitute its ancient majesty to the impressive fortress.

Once reached the fort with a 20-minute walk in the forest surrounding it, with an observation of the it and its context, it was possible to identify its most important portions and some significant emergencies. At the same time were observed the areas where some parts of the fort have ruined down and the formation on them of routes of fruition different from the originals. This observation is proposed to underline the need to evaluate any visual occlusion that these debris could have caused, but also the opportunity of using them to reach stations useful for saturation

of unobservable work portions. When this inspection phase is completed, work has been carried out with site preparation: cleaning out of highly infested vegetation and application of targets for the procedures to register the data⁵.

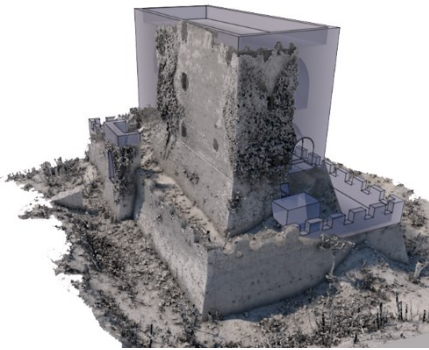


Fig. 5- Forte Giove - rendering image (Andrea Pasquali, 2017)

Subsequently the work went on with two important survey operations. The first was the indirect digital survey with a 3D laser scanner.

The site has been run with 140 stations, useful to cover the entire surface of the building and its parts. The numerical data, however, does not make the idea of the changeable course of the shooting points: the scans were not evenly distributed but with a clot in the more occluded portions (due to the vegetation or morphology) and with a drift in the free and open portions. The second and last significant phase was the photographic documentation, consisting of two types of shooting: one useful to the general documentation and one aimed to the digital photogrammetry. The search path ends with two main results. The first is related to the survey experience and the reading of the data obtained, that is, the knowledge of our study-object, the possibility of creating useful and fundamental assumptions for hypotheses arising during the approach to the site and the first observations of the Fort Giove (Fig. 5). The second output of the research is directed towards the outside, to the scientific world directly or indirectly related to this theme and to the formation of a general knowledge that can be summed up with the existing knowledge on the fort and on the defense

network that hosted it. This work has provided archival documentation the first true and complete digital survey of the site, recording the state of the art related to dimensional and morphological characteristics and the state of degradation, with peculiarities on the structural situation. To this is linked a reconstructive hypothesis, incomplete but based on rigidity and scientific attention, that can create a useful component for future observations, for ordering and clarifying some erroneous information and interpretations found, and this without avoiding criticism, whether our interpretation is contestable on other observations or newer similar experiences.

4. Comparison and analysis

As said earlier, the 3D models have been finalized to have similar objects to be related in a virtual environment. The will was to create a unified database of scientifically correct models: corresponding to reality and simplified with automated, non-destructive software operations. The virtual, digital data will be useful to have a general system of the 3D models, like in the case of the Tower of St. Giovanni.

The last phase of this work consisted on the exporting of the 3D model regarding the reconstruction of the tower, in Google SketchUp to obtain an addition of the model into the virtual space. The final mesh, obtained by the 3D digital survey has to be simplified and decimated before this passage. Google Earth⁶ represents a quick way to share and compare cultural heritage 3D models. Moreover is possible to make some observation about the insertion into the Elba scenery: for example is clear the optical relation between the tower and the landscape. This phase is useful to see what are the opportunities to use simplified and easy accessible tool for spreading and studying.

This phase is useful to see what are the opportunities to use simplified and easy accessible tool for spreading and studying.

These opportunities have been presented also for the other two case studies: on the Volterraio Castle it has been proposed the application of video-rendering techniques and the prototyping



Fig. 6- View of the application interface (Mirco Pucci, 2018)

of the model for a facilitated communication; on the Fortress of Giove, joining link, both real (in the fortification system) both on the study front (research component which requested the largest efforts and which were supplied with different possibilities of analysis and synthesis), it has been proposed a web application useful for the information organization.

It is just on this digital means that it is right to focus this current study, providing a recommendation useful for the wide records that Fortmed conference, in years, has rebuilt; creating, under a common reading keys, a great panorama of fortification all over the Mediterranean Sea.

The structure of the web application proposed is interested by more than one comparison way: from the morphological one until the organisational one. Its interface will provide users with multi-disciplinary information and will let them to leave comments, feedbacks or suggestion for a subsequent implementation. A fundamental node of the app, will be the virtual reconstruction of the territory (Fig.6), to read all the components and read their real relations, both military and geo-morphological. Moreover, the platforms for digital communication panorama (or simply "social networks"), guides to the creation of a never finished system, which is fundamental for structuring fact-finding platforms never close and fitted, from the beginning, of structures for the expansion of their own content.

5. Conclusions

Concluding this work and hoping of having given, with it, an exhaustive summary of our work on the Elban landscape, is right to emphasize the similarity with the fortification systems encountered in these three years, and the need to create means of unification finalized to the comparison, able to simplify the access to all types of users.

This proposal should not be seen as a finished system, neither as an optimal and final solution; instead it is a model useful for creating organizational guidelines of the digital media. The analysis implemented on the island have had a finished horizon, that correspond to the island system, that now is ready to be expanded, trying to make the Fortmed experience a starting point in the building of information system, dynamic and interactive, for knowledge and updating the contemporary times. All this to facilitate the future diffusion of researches and documentation possessed until now.

Notes

(1) For a complete historical frame: Foresi E.; Foresi S.; Lambardi S.; Ninci G.; Pintor F.; Vanagolli G.; Zecchini M. and the Degree Thesis by Ricci M.

(2) Mancuso & Pasquali (2016); Baldi & Pucci (2016); Baldi & Pucci (2017).

(3) The reconstruction is published in: Ricci M. *La torre di San Giovanni in Campo: la storia, la tecnologia, il rilievo, lo stato conservativo.*

(4) See *Storia dell' Isola d' Elba* by Ninci, written in 1815 and edited in 1988.

(5) As we will observe later, the treatment of individual scans is driven to automated procedures and their potential, known and experienced. As a result, targets were placed in the portions of the building where digital registration automation was unsafe.

(6) For an overview about Google Earth see: Frascari A., Mancuso A. & Pasquali A. (2015) Digital construction for analysis: the Scalambri defensive system in Sicily. In: Rodríguez-Navarro, P. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 1: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Western Mediterranean Coast, 15-17 October 2015, València.* València, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 307-314.

References

- Baldi, G. & Pucci, M. (2016) The Volterraia castle: digital tools for documentation, survey and promotion. in *Defensive Architecture of the Mediterranean. XV to XVIII Centuries*, Giorgio Verdiani Ed., Florence.
- Baldi G., Pucci M. (2017). “The fortification system on Elba Island, archaeological and territorial evidence of the Mediterranean Tuscany” in *Architecture, Archaeology and Contemporary City Planning- Issues of Scale*, James Dixon, Giorgio Verdiani and Per Cornell Ed., London.
- Baldi G., Pucci M., Verdiani G. (2017). “Digital tools for documentation and interpretation of the fortification system of Elba: the Giove Fort as a connection point between ancient routes and visual targets” in *Defensive Architecture of the Mediterranean. XV to XVIII Centuries*, Echarri Iribarren Ed., Alicante.
- Canestrelli A., *Storia degli elbani (1860-1904)*, Ed. Pacini, 1983.
- Foresi S. (1931), *Uomini, cose ed avvenimenti dell'isola d'Elba, Portoferraio.*
- Guidi, G., Gonizzi, S. (2014). Image pre-processing for optimizing automated photogrammetry performances, in *ISPRS Annals of the Photogrammetry Remote Sensing and Spatial Information Science*, 145-152. Vol. II-5.
- Mancuso A., Pasquali A. (2016). “St. Giovanni Tower on the Elba Island: survey and analysis for a digital comprehension” in *Defensive Architecture of the Mediterranean. XV to XVIII Centuries*, Giorgio Verdiani Ed., Florence.
- Mancuso A., Pasquali A., Verdiani G. (2017). “The Fortress of Giove (or Giogo) on the Elba Island: 3D survey for knowledge and dissemination” in *Defensive Architecture of the Mediterranean. XV to XVIII Centuries*, Echarri Iribarren Ed., Alicante.
- Ninci G. (1988), *Storia dell'Isola d'Elba*. Ed. Forni, Sala Bolognese.
- Pacchiarini F. (2010). *Le chiese fortificate dell'Isola d'Elba. Rilievo per la conoscenza.* Degree Thesis. Rel. Prof. G. Verdiani, Correl. Prof. G. Vanagolli. Università degli Studi di Firenze.
- Ricci M., *La torre di San Giovanni in Campo*, Ed. Alinea, 1990.
- Ricci M., (2007-2008). *Gli insediamenti pisani all'Isola d'Elba nel Medioevo: controllo di un'isola e di un arcipelago.* Degree Thesis, Rel. Prof. G. Vannini, Correl. Dott.ssa C. Molducci. Università degli Studi di Firenze.
- Zecchini M. (1978). *Gli Etruschi all'Isola d'Elba. Ente valorizzazione Elba Ed. Portoferraio.*
- Zecchini M. (2001). *Isola d'Elba le origini*, Lucca.

Un percorso virtuale nel Forte di Fenestrelle tra memoria e attualità

Ornella Bucolo^a, Daniela Miron^b, Rossana Netti^c

^aPolitecnico di Torino, Torino, Italy, ornella.bucolo@polito.it; ^bPolitecnico di Torino, Torino, Italy, daniela.miron@polito.it; ^cPolitecnico di Torino, Torino, Italy, rossana.netti@polito.it

Abstract

The Fort of Fenestrelle, defined as the "great wall of Piedmont", is the largest and most impressive Alpine fortress in Europe. Starting from previous studies carried out in the mid-nineties at the Politecnico di Torino, whose results led to the creation of a three-dimensional model of the Ridotta Belvedere, the highest nucleus of the fortress, which allowed the execution of a "virtual tour" within the complex, the present contribution aims to document the current situation of the monument, from the point of view of management, use and communication, to propose an update and implementation of the existing database, being able to adopt more innovative methods of survey and representation.

Keywords: Fenestrelle, Ridotta Belvedere, rilievo topografico e fotogrammetrico, turismo culturale, comunicazione virtuale.

1. Introduzione

Il Forte di Fenestrelle è una suggestiva fortezza settecentesca, situata nella stretta vallata del Chisone, in Piemonte. L'imponente struttura fortificata presenta una particolare conformazione, costituita da fortificazioni in muratura, concentrate su una linea continua con andamento Nord-Ovest Sud-Est, sul costone occidentale del Monte Orsiera. Tutto il complesso si estende su una superficie di oltre 1.300.000 metri quadrati, con un dislivello complessivo di circa 600 metri e una lunghezza di oltre 3 chilometri (Fig. 1). Quest'opera, che potremmo definire colossale, è costituita da otto opere difensive: tre forti (San Carlo - il cuore della fortezza con l'alloggio del comandante e degli ufficiali, i grandi quartieri della truppa e una chiesa (Fig. 2) - , Tre Denti e Delle Valli), sei ridotte (Carlo Alberto, Santa Barbara, Delle Porte, Belvedere, S. Antonio e Dell'Elmo) e due batterie (Dello Scoglio e Ospedale), ognuna con un ruolo specifico nelle strategie di difesa (Gariglio, 1999). Le strutture, tutte di notevole pregio architettonico e rilevante interesse artistico, sono collegate tra di loro da spalti, bastioni, risalti, ma soprattutto attraverso la "scala coperta", un *unicum* in Europa, composta da 3996 scalini protetti da mura spesse due metri, che

si snoda ininterrottamente per quasi 3 chilometri, affiancata ad una scala esterna, detta "Scala Reale", composta da 2.500 gradini, utilizzata dal re quando si recava in visita. Un'opera fuori da ogni canone, se riferito alle precedenti tecniche di difesa fortificatoria, per le sue gigantesche dimensioni e l'articolazione dei suoi fabbricati (Accurti, 2017). In seguito alla sua visita al Forte nel 1883, lo scrittore Edmondo De Amicis definì la fortezza "il più straordinario edificio che un pittore di paesaggi fantastici potesse immaginare: una sorta di gradinata titanica, come una enorme cascata di muraglie e scaglioni che da un monte alto quasi duemila metri vengono giù verso valle..." (Reviglio, 2017), (Fig. 8).

2. La vita del Forte

I lavori di costruzione iniziarono nel 1728, sotto la direzione dell'ingegnere militare Ignazio Bertola, e si protrassero per oltre un secolo (Vigilino, 1989). Fu Vittorio Amedeo, re del neonato Regno Sabauda di Sardegna, a commissionarne i lavori di realizzazione, partendo dal riadattamento

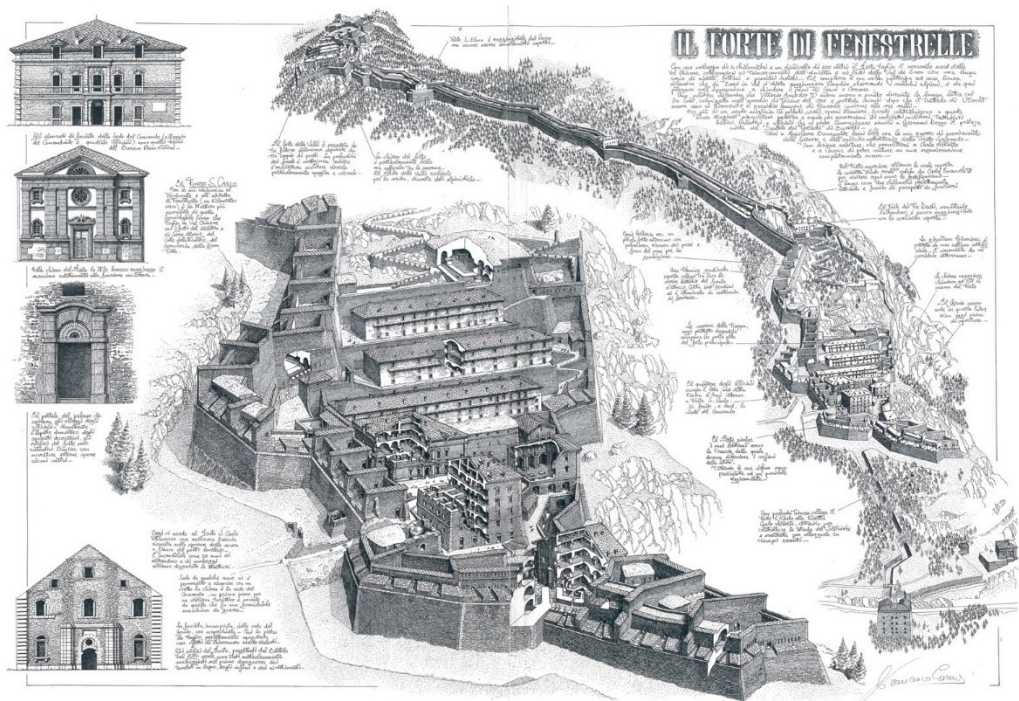


Fig. 1- Il Forte di Fenestrelle in un disegno di Francesco Corni: al centro il Forte San Carlo, a destra l'intero complesso e a sinistra le facciate degli edifici più rappresentativi. Fonte: Reviglio, 2017



Fig. 2- Il Forte San Carlo: **a.** Palazzo del Governatore; **b.** Palazzo degli Ufficiali; **c.** Quartieri militari; **d.** Chiesa. (Foto di Daniela Miron, 2018)

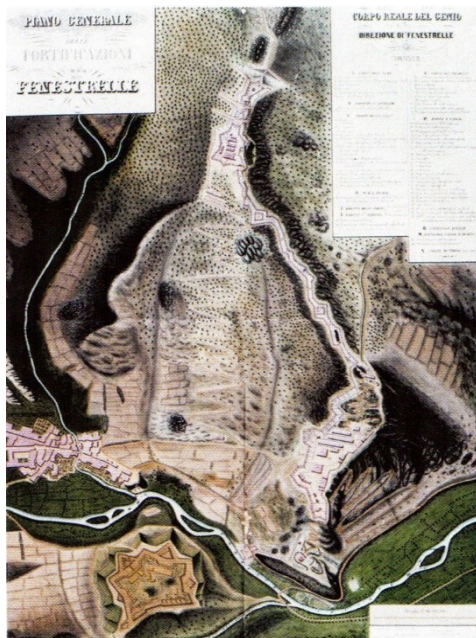


Fig. 3- Carta ottocentesca del complesso fortificato di Fenestrelle in cui è ancora presente il Forte Mutin (in basso). L'opera bastionata a pianta pentagonale, realizzata dal regno di Francia alla fine del XVII secolo, passò nelle mani del governo sabaudo nel 1708. L'errata scelta del sito e le carenze progettuali portarono ben presto alla sua demolizione e alla realizzazione della ridotta Carlo Alberto. Fonte: Reviglio, 2017

dell'ormai obsoleto Forte Mutin, ceduto dai francesi. Il Forte venne riadattato al cambiamento di fronte, ma l'ingegner Bertola ritenne che non fosse più sufficiente come ostacolo ad un possibile tentativo di riconquista del territorio italiano da parte del Regno di Francia. Il suo ambizioso progetto prevedeva la realizzazione di un'opera straordinaria, che avrebbe mantenuto il ruolo indiscusso di inaccessibile sentinella alpina per oltre due secoli (Fig. 3).

Nel 1827, a causa della scarsa manutenzione, il Forte Mutin venne dismesso definitivamente e al suo posto iniziò la costruzione della Ridotta Carlo Alberto, che fu completata nel 1850, anno in cui terminarono definitivamente i lavori dell'intera struttura fortificata (fig. 4).

Nella progettazione dell'opera e nella direzione dei lavori, dopo la morte dell'ingegner Bertola si



Fig. 4- Lo sviluppo del Forte di Fenestrelle in una foto recente (Archivio storico fotografico dell'Associazione Progetto San Carlo, Forte di Fenestrelle, ONLUS)

susseguirono diversi altri ingegneri e architetti militari, tra cui: Vittorio Amedeo Varino de La Marche, Lorenzo Bernardino Pinto, che fu allievo del Bertola, Nicolis di Robilant e Carlo Andrea Rana (Reviglio, 2017).

Dopo l'Unità d'Italia la fortezza venne ulteriormente potenziata con opere di ammodernamento, divenne poi sede del Battaglione "Fenestrelle" del Reggimento Alpini e terminò la sua vita militare come carcere fascista. Se si escludono alcuni assalti partigiani al termine della II Guerra Mondiale, durante i quali fu colpita la ridotta Carlo Alberto, la fortezza non fu mai coinvolta in veri e propri assedi o assalti di rilievo, perché considerata inespugnabile. Qualche anno dopo la fine del conflitto, l'esercito italiano decise, però, di dismettere completamente la struttura a causa delle nuove scoperte in ambito tecnologico che avevano reso vulnerabili anche le sue possenti mura. Dopo la partenza dei militari la struttura fu sottoposta a un lungo periodo di abbandono, che ne determinò degrado diffuso delle strutture e

saccheggi di materiali e componenti, che avvenivano in maniera indisturbata (Reviglio, 2017).

2.1 L'Associazione Progetto San Carlo e la rinascita del Forte

A partire dal 1990, grazie all'azione di un gruppo di volontari che, uniti dal comune interesse verso il bene, hanno fondato l'*Associazione Progetto San Carlo, Forte di Fenestrelle, Onlus* e hanno ottenuto l'affidamento della fortezza da parte dell'Agenzia del Demanio, è iniziato finalmente il recupero della struttura. Il coraggio e l'entusiasmo di questo gruppo di persone ha portato a un lento ma tenace lavoro di recupero strutturale e di rilancio turistico del complesso fortificato, segnando l'inizio della sua rinascita. L'attività dell'Associazione, svolta quasi esclusivamente da personale volontario di provenienza locale, continua ancora oggi a provvedere in autonomia alla completa programmazione delle manutenzioni ordinarie e del funzionamento del sito, consentendone di fatto la fruizione al pubblico. Pian piano la fortezza è diventata il contenitore privilegiato per grandi e importanti manifestazioni culturali, come il festival della lirica, la fiera del libro, il teatro itinerante, i concerti di musica etnica, il cabaret e altro ancora. Il successo di tali iniziative e l'enorme visibilità determinata dall'interesse dei media (programmi come *Super Quark* e *Sereno Variabile*, telegiornali, articoli su quotidiani nazionali e riviste), hanno spinto il Forte di Fenestrelle oltre i confini nazionali, favorendo lo stanziamento di fondi per il recupero delle sue strutture. La fine degli anni Novanta ha rappresentato per il Forte un periodo di grande fortuna (nel 1999 ha ottenuto il riconoscimento come monumento simbolo della provincia di Torino), che si è poi protratto all'inizio del nuovo millennio grazie alla designazione delle valli torinesi come sede delle Olimpiadi invernali del 2006. Sul Forte si sono allora concentrati gli interessi di sponsor privati e amministrazioni locali, provinciali e regionali, che hanno in parte finanziato il restauro conservativo di quasi tutte le strutture del Forte San Carlo. La sfida ancora aperta riguarda la possibilità di un futuro economicamente e culturalmente sostenibile dell'intera fortezza: immaginarne una collocazione

ideale nel contesto naturalistico, sociale ed economico della Val Chisone, non solo per la parte già restaurata e accessibile al pubblico, ma anche per i camminamenti e i forti Tre Denti e delle Valli, posti alle quote più elevate e ancora bisognosi di imponenti interventi di restauro conservativo.

3. Il rilievo della Ridotta Belvedere

La particolare conformazione del Forte, che si sviluppa in linea continua a diverse quote, ha determinato una non uniforme fruizione delle strutture da parte dei visitatori, e quindi anche una diversa visibilità e differenti livelli di comunicazione. Il Forte delle Valli (con le sue tre ridotte che lo compongono: Ridotta dell'Elmo, Ridotta Sant'Antonio e Ridotta Belvedere) è la parte più alta del complesso fortificato e pertanto, com'è facile intuire, costituisce anche la parte meno conosciuta perché impraticabile per buona parte dell'anno a causa di condizioni climatiche e meteorologiche avverse. È stata questa la ragione principale che ha guidato la scelta di un gruppo di studenti di Architettura del Politecnico di Torino, a metà degli anni Novanta, nel proporre il rilievo della Ridotta Belvedere come caso studio della loro tesi di laurea. L'obiettivo era infatti quello di eseguire un rilievo complesso per ottenere un modello tridimensionale virtuale della Ridotta, da porre come punto di partenza per ulteriori e successivi studi e per auspicabili opere di riqualificazione.

La Ridotta Belvedere (Fig. 5) è, tra le tre ridotte che costituiscono il Forte delle Valli, quella posta a quota inferiore, di notevoli dimensioni, composta da imponenti murature esterne e armata su tutti i lati attraverso murature traforate in basso da una fila di feritoie per fucilieri. Presenta al suo interno una cappella, che era adibita a funzioni religiose (Fig. 5b), tre quartieri di casermaggio (Fig. 5f), dove i soldati soggiornavano anche per lunghi periodi, e un sistema di collegamenti porticati che consentiva l'agibilità anche in presenza di forti nevicate.

Tramite la Scala Reale si poteva entrare nella ridotta attraverso la Porta Reale, dotata di un discreto apparato decorativo a tempietto (Fig. 5d). Dalla Ridotta Belvedere si accedeva alla Strada dei Cannoni, con una ripida scalinata composta da 50 gradini. La complessità del sito geografico e le



Fig. 5- La Ridotta Belvedere: **a.** Prospetto Nord-Ovest; **b.** Cappella; **c.** Sviluppo del Forte delle Valli visto da Sud-Ovest; **d.** Porta Reale, oggi raggiungibile attraverso un ponte di legno; **e.** Muraglie della Ridotta; **f.** Quartieri di casermaggio; **g.** Scala coperta. (Archivio storico fotografico dell'Associazione Progetto San Carlo, Forte di Fenestrelle, ONLUS).

dimensioni dell'opera hanno richiesto la definizione di molti dati e l'applicazione di metodi di rilievo differenti. Quello topografico per poter stabilire la giusta collocazione degli edifici della Ridotta rispetto al contesto, quello diretto, mediante trilaterazioni appoggiate ai punti battuti topograficamente, per un controllo puntuale di parti e componenti e quello fotogrammetrico per le parti difficilmente raggiungibili. Il rilievo della facciata della Porta Reale del Forte delle Valli, ad esempio, allora irraggiungibile a causa del crollo del ponte di comunicazione, fu effettuato applicando la fotogrammetria terrestre (con il supporto del Laboratorio di Rilievo e Fotogrammetria del C.I.S.D.A del Politecnico di Torino). Per eseguire le complesse fasi di misura furono adoperati strumenti all'avanguardia per

il periodo: la bicamera ottico-meccanica Verolast delle Officine Galileo di Firenze, montata su di un braccio di due metri, con pellicola del fotogramma formato 13 x 18 cm; lo stereorestitutore analitico SD 2000 della Leica per la restituzione del rilievo fotogrammetrico; il software "PRO 600" per l'elaborazione dei dati e il loro trasferimento al *software* di disegno "Microstation". Il rilievo così ottenuto, permise la rappresentazione di elementi architettonici di dettaglio, altrimenti non misurabili, visibili nella modellazione virtuale, elaborata con Autocad e 3D Studio (Fig. 6).

I computer a disposizione avevano ovviamente delle caratteristiche poco adatte a quel tipo di elaborazioni, per cui si resero necessari tempi di calcolo e restituzione molto lunghi.

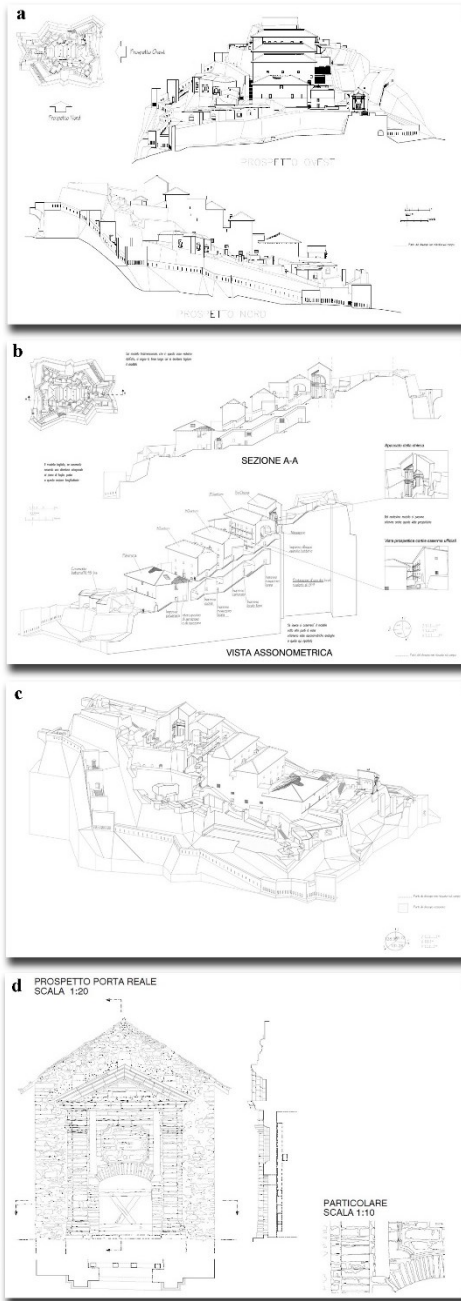


Fig. 6- Forte Valli, Ridotta Belvedere. Alcune tavole della tesi di laurea sviluppata nel 1995: **a.** prospetto Ovest e prospetto Nord; **b.** sezione longitudinale e vista assonometrica; **c.** spaccato assonometrico; **d.** dettaglio della Porta Reale. Fonte: Bassi Gerbi et al, 1995).

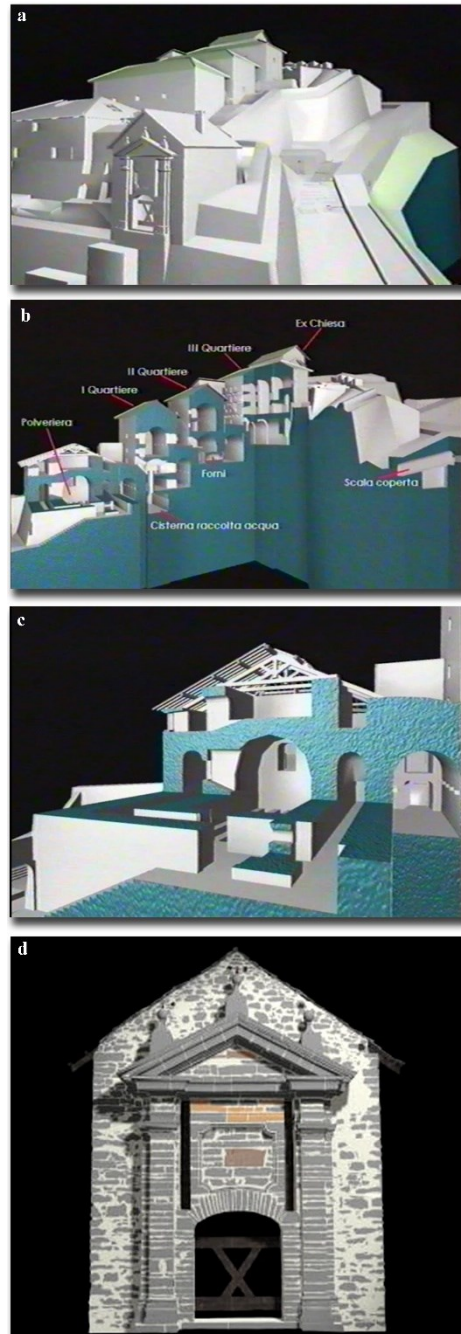


Fig. 7- Forte Valli, Ridotta Belvedere. Alcune immagini tratte dal *tour* virtuale all'interno del modello tridimensionale: **a.** panoramica della Ridotta; **b.** sezione longitudinale; **c.** sezione di un quartiere di casermaggio; **d.** Porta Reale.

Partendo dal modello 3D della Ridotta è stato successivamente realizzato un percorso virtuale all'interno del modello: si parte da una panoramica dell'intera Ridotta Belvedere (Fig. 7a), inquadrando la Porta Reale, si risale dal versante sud e si presentano le possenti mura, fino a raggiungere la tenaglia est. Da qui si ridiscende verso il lato ovest, con le casematte e il muro di sostegno dei quartieri e della polveriera, con dei tagli nel modello per visualizzare la conformazione degli spazi interni (Figg. 7b e 7c). Si prosegue il viaggio virtuale immergendosi nei camminamenti della piazzaforte, entrando nelle casematte si risale fino alla cappella. Si entra nella scala coperta e una sequenza di immagini immerge lo spettatore nel cuore stesso della fortezza e nei locali sotterranei di servizio. L'ultima animazione riprende, con maggior dettaglio rispetto alle altre, la Porta Reale, oggetto di approfondimento fotografico (Fig. 7d). La mole di dati elaborata per ottenere questo video, partendo dal modello tridimensionale di tutto il complesso, necessità di 50.000.000 byte di modello, 2.600.000.000 byte di immagini, 21 giorni di elaborazione, 25 giorni di calcolo macchina, 40 ore di riversamento e 24 ore di postproduzione. Un lavoro complesso e decisamente arduo, se teniamo conto che è stato realizzato 25 anni fa (Bassi Gerbi et al, 1995). L'obiettivo, come già esplicitato, era quello di fornire una base per successive elaborazioni, finalizzate al recupero di questo importante bene culturale e alle successive fasi di comunicazione e fruizione.

4. Il futuro del Forte

Come riferisce Lisa Accurti del MI.B.A.C.T., dopo una puntuale disamina sulle potenzialità del Forte e sulle considerevoli possibilità di crescita e valorizzazione che si sono manifestate nel corso degli ultimi vent'anni, la crisi recente e la conseguente scarsità di risorse degli stessi enti locali, non hanno consentito la piena attuazione dei programmi presentati in diverse sedi e circostanze, impedendo al Forte di operare quel "salto" di scala, sotto il profilo della visibilità turistica, che l'avrebbe rilanciato a livello europeo.

Resta ancora molto da fare per il restauro della maggior parte degli edifici, soprattutto quelli po-

sti in posizione più svantaggiata ai fini della fruizione diretta, come il Forte delle Valli (Accurti, 2017). Anche per questo motivo, già nel 2007, il *World Monuments Fund* ha inserito Fenestrelle nella lista dei 100 siti storico-archeologici di rilevanza mondiale più a rischio. Risultano oltretutto in consistente riduzione le risorse a sostegno delle attività di valorizzazione culturale promosse dall'Associazione Progetto San Carlo, alla quale va tuttavia riconosciuto il merito di mantenere vivo l'interesse pubblico verso la struttura e la possibilità di visitarla e fruirlo.

Il futuro economico e culturale del forte di Fenestrelle risulta, ora, ancora più incerto rispetto a quando, nei primi anni Novanta, sono iniziati gli interventi di riqualificazione, ripalesandosi il rischio che questo capolavoro di architettura militare possa nuovamente decadere, restando intrappolato nell'oblio dell'abbandono.

Il Forte potrebbe, se ben valorizzato, rappresentare un'importante fonte di occupazione locale e una risorsa culturale e turistica di richiamo per l'intero territorio piemontese.

Partendo, dunque, dallo studio e rilievo della Ridotta Belvedere, qui presentato, con le risorse tecnologiche di cui oggi si dispone (al fine di un più esaustivo e completo rilievo tridimensionale del Forte), ci si pone l'importante obiettivo di storicizzare, aggiornare e implementare tale documentazione. Fra gli obiettivi di comunicazione possibili è stato individuato quello a fini di turismo culturale (tra scienza e divulgazione), tematicamente articolato: il rapporto fra tipologia e territorio, le correlate modalità strutturali, le cronologie interne alla fabbrica e così via. L'uso di tecnologie innovative di restituzione, tese a coniugare nei modi più avanzati il concetto di "*digital history*", rappresenta un'utile occasione di saldatura fra la correttezza dei contenuti e l'efficacia divulgativa verso un pubblico non specializzato nel settore. Fare comunicazione culturale per un pubblico di massa significa porsi in modo non tradizionale nei confronti dell'oggetto di studio, nell'ottica di sondare nuovi percorsi e di consentire ai principali fenomeni presenti nel panorama comunicativo contemporaneo di essere sfruttati nella realizzazione di ambienti di *virtual heritage* (Netti, 2017).



Fig. 8 – Forte di Fenestrelle, foto in notturna che evidenzia l'articolazione delle strutture che sembrano "scendere in cascata" dalla montagna. Fonte: Reviglio, 2017.

Il Forte potrebbe così mantenere il ruolo di importante attrattore turistico, grazie non solo all'unicità e maestosità delle sue strutture, ma anche a un'offerta culturale implementata dall'utilizzo di ambienti virtuali per indagare, navigare, esplorare e generare scenari interattivi in cui poter

visualizzare informazioni storiche, architettoniche, artistiche o di vita vissuta.

Notes

(1) Il rilievo e la modellazione tridimensionale della Ridotta Belvedere è stato effettuato nel 1994, dagli architetti e allora studenti Andrea Festa, Raffaele Fusco e Paolo Giorcelli, nell'ambito della loro Tesi di Laurea presso il Politecnico di Torino (relatore prof. Bruna Bassi Gerbi); con la collaborazione degli architetti Ornella Bucolo e Daniela Miron e di due Laboratori del C.I.S.D.A. dello stesso Politecnico, quello di Rilievo e Fotogrammetria e quello Audiovisivi.

(2) Si ringrazia l'Associazione Progetto San Carlo, Forte di Fenestrelle, Onlus, per la disponibilità dimostrata nel fornire informazioni e materiali relativi al Forte.

References

- Accurti, L. (2017) *Le Fenestrelle. La seconda vita di un forte piemontese*. In: Damiani, G. & Fiorino D.R. (eds.) *Military Landscapes. Scenari per il futuro del patrimonio militare*. Milano, Skira Editore.
- Bassi Gerbi, B., Festa, A., Fusco, R., Giorcelli, P., Bucolo, O. & Miron, D. (1995) *Forte di Fenestrelle – Ridotta Belvedere. Rilievo tradizionale e fotogrammetrico rielaborato con tecniche computerizzate e realtà virtuale*. Politecnico di Torino, Dipartimento di scienze e tecniche per i processi di insediamento, Torino, Celid.
- Bonnardel, A., Bossuto, J. & Usseglio, B. (1999) *Il Gigante Armato. Fenestrelle fortezza d'Europa*. Torino, Editrice Il Punto.
- Gariglio, D. (1999) *Guida "alle Fenestrelle". La grande muraglia delle Alpi*. Torino, Roberto Chiaramonte Editore.
- Minola, M. (2012) *Fortezze del Piemonte e Valle d'Aosta*. Susa, Susalibri.
- Netti, R. (2017) *Disegnare e Rappresentare l'archeologia: il reale, il tempo, il virtuale. Conoscere, comunicare, valorizzare*. Roma, Aracne Editrice.
- Reviglio, M. (2012) *Forte di Fenestrelle, la Grande Muraglia Piemontese*. Torino, Editrice Il Punto.
- Viglino Davico, M. (1989), *Fortezze sulle Alpi. Difese dei Savoia nella Valle Stura di Demonte*. Cuneo, Edizioni L'Arciere.

La fruizione multimediale del Castello di Lecce

Giovanna Cacudi^a

^aSoprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le Province di Brindisi, Lecce e Taranto, Lecce, Italy, giovanna.cacudi@beniculturali.it

Abstract

To completion of restoration and development of the Castle of Lecce, known as Charles V Castle in honour of the emperor who commissioned its extension outside of the medieval structure in 1539, a project of cultural fruition supported by the innovative usage of multimedia was developed.

The visitor will be provided a tablet at the entrance, which will display a virtual guide to escort them in the castle's areas, describing with simple and immediate language the various highlights along the way, thus creating a real interaction with the place. In the multimedia room an immersive video about events in the castle will guide the visitor through a suggestive journey intended to direct them to the best understanding of the manifold and its history, on both auditory and visual levels, thanks to the numerous 3D reconstructions and cinematographic techniques. On the walls of the room used as a prison, numerous inscriptions and incisions which can be led back to the prisoners kept there surfaced; an immersive journey in this room will allow to give the authors of those inscriptions a voice, through their reading and interpretation. A voice-over illustrates, through the description of the walls, what is known about them, while the sections in question will be highlighted in sync with the speaking thanks to lighting effects. In the castle church, conveniently darkened, an interactive narration and a few architectural projections will tell about the place during the various periods. Finally, in the basement visitors will be surprised by auditory suggestion and will be able to learn about ancient stone carving techniques thanks to a projection on the rock seat in one of the bastions. This contribution describes the restoration and development intervention, that will also be integrated in the form of a short demonstrative video.

Keywords: immersive journey, digital guide, promotion and preservation of cultural heritage.

1. Premessa

Il progetto di "fruizione culturale" del Castello di Lecce è parte integrante dei lavori di restauro e valorizzazione finanziati con fondi comunitari¹ e consente al visitatore di conoscere la storia del castello grazie all'ausilio discreto della multimedialità. Un'analisi attenta dei contenuti da illustrare ha consentito di individuare per ciascun tema le modalità, gli espedienti narrativi ed i mezzi tecnici più idonei, tenuto anche conto degli spazi, delle diverse fasce di utenza e delle diverse abilità dei fruitori.

Il progetto di allestimento, già nella fase realizzativa, è stato sottoposto a test di funzionalità, gradimento e comprensione con rappresentanze studentesche in occasione di visite didattiche in

cantiere e aperture straordinarie; ciò è stato molto utile in quanto ha consentito di verificare l'efficacia dei modelli di comunicazione prescelti e di introdurre i miglioramenti suggeriti dall'esperienza.

2. Il progetto di fruizione multimediale

L'obiettivo dell'allestimento è quello di far conoscere il castello e illustrarne le principali vicende storiche e costruttive, alcune delle quali sono state messe in luce grazie ai lavori di restauro effettuati dalla Soprintendenza di Lecce negli anni dal 1993 al 2017²; in particolare, la realizzazione delle gallerie ipogee costruite nel XVI sec. sull'area di sedime del fossato medioevale, colmate di rifiuti e

murate, di cui si era persa memoria e l'individuazione delle antiche carceri del castello grazie al rinvenimento sui paramenti lapidei di numerose testimonianze graffite realizzate da quanti lì furono reclusi che hanno consentito anche di datarne il periodo di utilizzo (Cacudi, 2017).

Già dalle prime riflessioni si è rivelato utile effettuare una prima distinzione tra contenuti di carattere generale (l'inquadramento delle principali vicende costruttive del castello, sotto il duplice aspetto architettonico e storico), e contenuti di approfondimento legati a peculiarità del monumento messe in evidenza durante i lavori di restauro (quali ad esempio le modalità di raccolta e riutilizzo delle acque rinvenute negli ipogei, la presenza dei segni di cavatura delle pietra sui paramenti degli ipogei, le testimonianze graffite rinvenute nelle prigioni).

Le possibili tipologie di allestimento prese in considerazione nell'elaborazione del progetto, tutte di uso ampiamente collaudato, sono le seguenti:

- la realizzazione di pannelli illustrativi;
- la realizzazione di filmati didattici e ricostruzioni storiche;
- la realizzazione di totem e guide multimediali;
- la realizzazione di allestimenti speciali (campane immersive) e utilizzo di visori 3D immersivi stereoscopici.

L'esposizione dei contenuti di carattere generale legati alla storia ed all'architettura del castello richiedevano per loro natura una narrazione sistematica e strutturata. E' apparso sin dalle prime fasi difficilmente attuabile l'ipotesi di veicolare tali contenuti con installazione di pannelli illustrativi, che per la necessità di differenziare i percorsi narrativi per fasce di età e per tematiche (vicende storiche, architettoniche, artistiche, rinvenimenti archeologici), avrebbero comportato l'occupazione di superfici notevoli, con conseguente alterazione della percezione spaziale degli ambienti e difficoltà di lettura: inconvenienti eliminabili solo con una drastica e inaccettabile riduzione e semplificazione dei contenuti. Si è conseguentemente valutata la possibilità alternativa di realizzare un percorso narrativo affidato ad una sequenza di totem multimediali da installarsi in corrispondenza dei principali punti di interesse o, data la notevole

estensione del castello che è la più grande struttura fortificata pugliese, concentrati su un percorso più breve. Entrambe le ipotesi non sono state giudicate ottimali per evidenti ragioni (dispersione e frammentarietà nella fruizione dei contenuti, potenziale affollamento sulle singole postazioni, scarsa visibilità degli schermi negli spazi aperti, problemi manutentivi).

La diffusione della tecnologia in alternativa al totem multimediale rende disponibile a costi contenuti l'utilizzo di videoguide interattive installate su *tablet* che in larga parte consentono di superare le criticità sopra evidenziate con particolare riferimento alla dislocabilità, fruibilità, assenza di interferenze, costi e manutenzione conservando al contempo i benefici e le potenzialità del mezzo (interattività, adattabilità dei contenuti, supporto multilingue).

Il progetto iniziale prevedeva anche l'utilizzo di strumenti innovativi quali campane immersive e visori 3D al fine di accrescere la suggestione del racconto. Le sperimentazioni eseguite in corso di allestimento con gruppi numerosi di visitatori hanno evidenziato le potenziali difficoltà gestionali (fruizione in piccoli gruppi, necessità di personale aggiuntivo per consegna e igienizzazione visori) di tali strumenti. Si è anche tenuto in considerazione che l'uso di tali tecnologie, pur destando curiosità e interesse nel visitatore, non avrebbe apportato benefici sostanziali in termini di trasmissione dei contenuti, facendo propendere per soluzioni alternative.

La soluzione prescelta è stata quindi quella di realizzare un allestimento che integrasse differenti modalità di narrazione e comunicazione attraverso la realizzazione di un filmato esplicativo cui affidare i contenuti generali, la realizzazione di una guida multimediale su *tablet* per facilitare la fruizione autonoma del percorso di visita e veicolare i contenuti di approfondimento e infine la realizzazione di specifici allestimenti per la Chiesa di S. Barbara, le Prigioni (con l'uso di animazioni 3D architettonici) e le gallerie ipogee.

2.1. La docufiction: Gian Giacomo Dell'Acaya e il Castello di Lecce

Il termine *docu-fiction* origina dalla fusione dei due sostantivi inglesi *docu(mentary)* e *fiction* e

designa “una produzione cinematografica o televisiva che ricostruisce nella forma del documentario, ricorrendo però alle strategie e alle tecniche narrative della fiction, fatti storici o episodi di cronaca”. (Dizionario Treccani, 2018) Tale espediente narrativo si è affermato e largamente diffuso grazie alla possibilità di trasmettere le informazioni in maniera ordinata e completa, con un linguaggio che al rigore scientifico accomuna la semplicità e la capacità di catturare l'interesse del pubblico e, come già anticipato, è stato il mezzo utilizzato per illustrare ai visitatori le principali vicende storico architettoniche del castello. La narrazione è affidata alla figura dell'architetto militare Gian Giacomo dell'Acaya, autore dell'ampliamento del castello nel 1539 per ordine dell'Imperatore Carlo V e che nelle prigioni del castello morì nel 1570 dopo esservi stato rinchiuso perseguitato dalla giustizia per aver mallevato un debitore insolvente (Zacchino, 1974)³. La scelta si è rivelata vincente perché la narrazione, anche in ragione della richiamata vicenda umana, riesce a creare una forte empatia con il visitatore catturandone l'interesse⁴.

In una sala a piano terra a ciò esclusivamente dedicata il Dell'Acaya si manifesta a dimensioni reali, mediante retroproiezione su uno schermo allocato nel vano di una porta, dando la sensazione, soprattutto ai piccoli visitatori che ne rimangano impressionati, di una presenza reale all'interno della stanza (Fig. 1).

Dopo essersi presentato dichiarando di essere stato evocato dagli sceneggiatori rimanda allo schermo frontistante sul quale ricomparirà come protagonista narrante nella *docufiction* che con svariati effetti 3D narrerà le vicende storiche e costruttive del castello secondo schemi collaudati della divulgazione scientifica televisiva.

Il filmato così strutturato riesce a veicolare in circa venti minuti una notevole quantità di informazioni in maniera snella, informazioni difficilmente trasmissibili con altre modalità, e la visione incontra il gradimento dei visitatori.

Il filmato è sottotitolato in inglese. Le apparecchiature multimediali utilizzate consistono in proiettori ad alta risoluzione (per la retroproiezione dell'avatar, per la proiezione di

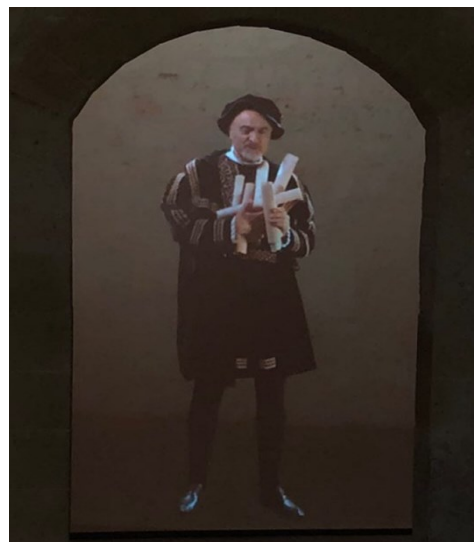


Fig. 1- Sala immersiva: retroproiezione di Gian Giacomo dell'Acaya

effetti speciali sulle pareti laterali, per la proiezione del filmato 3D sullo schermo), in sistema audio immersivo e sono controllate da un sistema costituito da *players multimediali*. Tutto il sistema resta in “attesa” e pronto a partire attraverso l'attivazione, da parte dell'utente, di un pulsante predisposto sullo schermo all'ingresso della sala (Fig. 2).

2.2. Il tablet

L'illustrazione degli aspetti di dettaglio e gli approfondimenti sono affidati ad un supporto multimediale (*tablet*) che costituisce una guida virtuale che accompagna il visitatore alla scoperta del castello. Per favorire l'empatia con il



Fig. 3- Una schermata del tablet

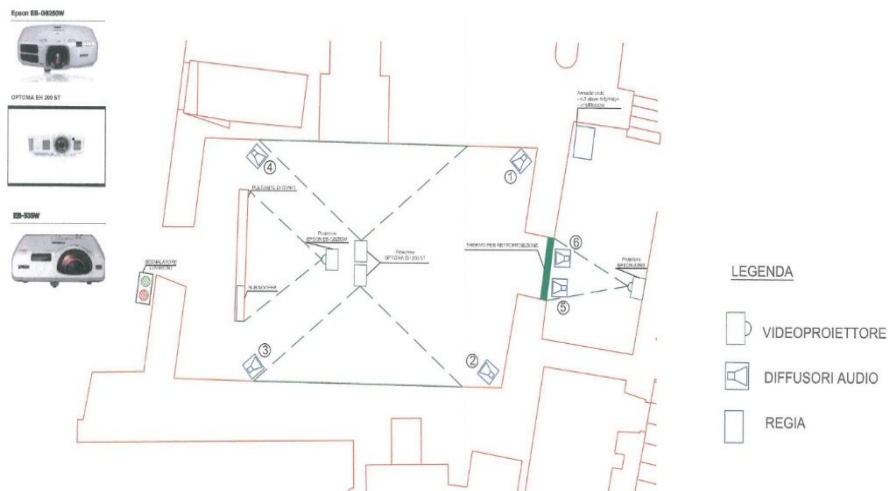


Fig. 2- Schema di allestimento della sala immersiva

visitatore al centro dello schermo del *tablet* appare l'immagine di una persona reale⁵ che con linguaggio semplice descrive ed introduce negli ambienti oggetto di visita (Fig. 3).

Il visitatore, scelta la lingua (italiano, inglese o lis), può seguire il percorso suggerito dalla guida presente sullo schermo - i cui punti focali sono

segnalati con lettere su appositi supporti disposti nei vari luoghi di interesse (piani seminterrato, terra, primo e camminamenti di ronda, Fig. 4 pagina successiva) oppure può visitare liberamente gli ambienti del castello e scegliere autonomamente gli argomenti che vuole approfondire cliccando sullo schermo tattile (touch screen).

Il *tablet*, munito di auricolare per non interferire con l'ascolto di altri visitatori, è diviso in tre sezioni: al centro la guida virtuale, a sinistra i luoghi di visita e a destra una sezione di approfondimento dove sono riversati per ciascuno dei luoghi, la posizione sulla pianta e gli approfondimenti descrittivi e filmati.

Un altro aspetto di particolare rilievo è la versatilità dello strumento che può evolversi ed adattarsi nel tempo a diverse esigenze didattiche e di fruizione, che può essere implementato e aggiornato (o comunque

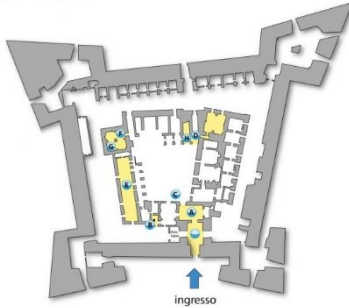
variato) nei contenuti in caso di nuove scoperte o informazioni aggiuntive. Il *tablet* consente la visita virtuale alle prigioni, che hanno limitazioni di accesso dovute alle caratteristiche costruttive d'impianto e all'impossibilità di installare dispositivi atti al superamento delle barriere architettoniche.

2.3. L'allestimento della Chiesa di S. Barbara

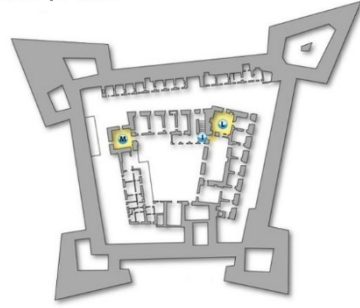
Uno specifico allestimento è stato studiato per la visita della chiesa di S. Barbara, ubicata all'interno del castello con affaccio sulla piazza d'armi; si presenta priva di arredi e altari per le trasformazioni subite nel tempo che ne hanno alterato la configurazione d'impianto. La visita avviene attraverso una passerella aerea in vetro posta al livello del pavimento originario, la cui superficie è oggi interamente occupata da uno scavo archeologico che mette in evidenza le strutture fondali dell'originario impianto del castello.

L'attenzione dello spettatore viene catturata attraverso l'uso calibrato di effetti d'ambiente. La visita è supportata da un sistema multimediale attivato direttamente dall'utente da un monitor *touch screen* posto all'ingresso del vano opportunamente oscurato.

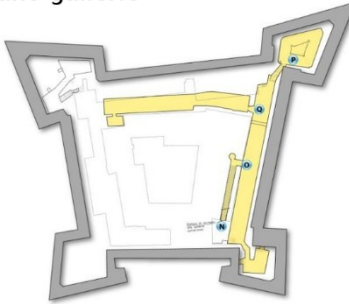
piano terra



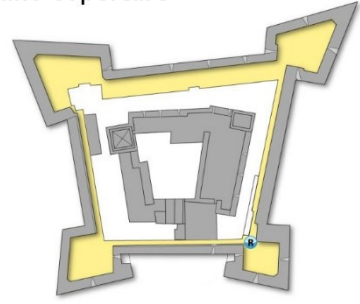
piano primo



piano gallerie



piano coperture




 punto di interesse

Fig. 4- Le piante del castello con individuazione dei punti di interesse

La narrazione descrive l'ambiente e la successione stratigrafica partendo dagli strati più antichi fino a quelli più recenti; in maniera sincrona con la voce narrante i vari livelli archeologici si illuminano grazie a farette, ancorati sotto la passerella aerea che oltrepassa l'area di scavo, che ne evidenziano le caratteristiche morfologiche, le dimensioni. Attraverso proiettori ad alta risoluzione sempre in sincronia con la narrazione, è proiettata a sinistra dell'ingresso un'animazione 3D architettonica raffigurante il presunto originario ingresso del castello medievale.

Partendo dallo studio dei frammenti appartenenti agli altari della chiesa distrutti nel tempo, rinvenuti durante la campagna di scavo, sulla base di studi comparativi con strutture coeve si è proceduto alla ricostruzione virtuale del modello di un altare.

Tale ricostruzione architettonica è proposta mediante proiezione in una delle nicchie che ospitavano gli altari (Fig. 5).

Nel complesso la visita si concretizza in un vero e proprio "spettacolo" multimediale che in maniera immersiva racconta la storia del luogo trasportando il visitatore in un viaggio nel tempo, grazie al posizionamento in punti strategici di proiettori altamente performanti che con speciali software, consentono di "mappare" con la luce gli elementi architettonici presenti. Un'apposita strumentazione regia è collocata nell'ambiente adiacente la cappella.

2.4. L'allestimento delle prigioni

La scoperta effettuata nelle prigioni grazie al rinvenimento sulle superfici lapidee di numerose testimonianze graffite - quali incisioni raffiguranti stemmi, elementi scolpiti a bassorilievo, epigrafi, disegni, realizzate da quanti lì furono rinchiusi, ha coinvolto tutto il gruppo di lavoro nella ricerca degli espedienti che potessero facilitarne la lettura conservando la suggestione del luogo.



Fig. 5- Cappella di S. Barbara. Proiezione architettonica della ricostruzione di un altare

Le testimonianze ricoprono quasi integralmente i paramenti murari, spesso si sovrappongono o comunque interferiscono tra loro, si presentano in buona parte danneggiate dall'esecuzione di picconature sui paramenti murari per la realizzazione di intonaci, posa in opera di rivestimenti in ceramica, scialbi e realizzazione di tracce per impianti tecnologici, presenza di elementi metallici come chiodi, grappe, ganci eseguiti nell'ultimo secolo di utilizzo del Castello quale sede del Distretto Militare di Lecce, che si sommano ai normali fenomeni di degrado fisico e biologico della pietra leccese accresciuti dall'elevata umidità del luogo.

Gli interventi di restauro, la ricerca d'archivio e gli approfondimenti *in situ*, grazie all'effettuazione del rilievo laser scanner dei paramenti, hanno consentito di interpretare parte delle testimonianze rinvenute al fine di imbastire un racconto delle diverse pareti fruibile attraverso un percorso che si



Fig. 6- Le prigioni. Videoproiezione di Gian Giacomo dell'Acaya recluso

snoda attorno ad una passerella posizionata nel vano. Giunti nell'ambiente i visitatori, attivando un pulsante predisposto all'ingresso del vano tenuto in condizioni di semioscurità, sono accolti da una voce narrante che illustra le caratteristiche storico architettoniche del luogo mentre attraverso videoproiezioni, appaiono sulle pareti le figure dei prigionieri, tra i quali il Dell'Acaya (Fig. 6), che accrescono la suggestione del luogo. Successivamente la voce narrante procede alla descrizione dei graffiti, maggiormente significativi dal punto di vista storico e in relazione alle vicende umane e le singole testimonianze sono evidenziate, in maniera sincrona con il parlato, dal sistema di proiezione architettonica composto da proiettori e faretti ancorati al di sotto della passerella di visita, che, illuminandoli, ne consentono la lettura e ne mostrano l'esatta posizione (Fig. 7).

Il sistema di proiezione architettonica e di luci comandate funziona grazie alla presenza di una postazione regia dotata di *player multimediali*.

2.5. L'allestimento delle gallerie

Nel corso dei lavori di ampliamento del castello, eseguiti da Gian Giacomo dell'Acaya nel XVI secolo, i fossati esistenti, risalenti all'impianto medievale del castello, furono coperti con volte a botte dando origine ad un sistema di gallerie sotterranee (lati Est e Sud) che collega i bastioni denominati Santa Trinità e San Giacomo.

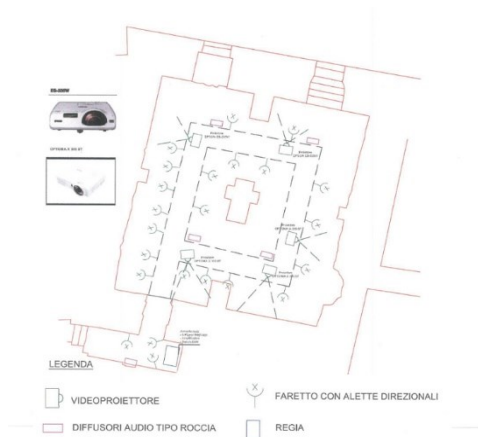


Fig. 7- Le prigioni. Schema allestimento multimediale

Nel corso dei secoli tali gallerie sono state colmate da macerie e rifiuti e, parzialmente murate, se ne era persa memoria.

Riportate alla luce dai recenti lavori di restauro, i sotterranei costituiscono una delle principali attrattive per i visitatori del castello per la novità della riscoperta, la vastità degli ambienti e l'essenzialità del restauro che ha preservato l'originaria integrità dei luoghi.

L'allestimento, prendendo spunto dai segni ancora visibili sui fronti di cava che delimitano le gallerie, illustra con la proiezione di un filmato storico dell'Istituto Luce le modalità di estrazione della pietra leccese, praticamente invariate dai tempi di costruzione dei fossati ai primi anni '50 del secolo scorso. Il sistema di diffusione sonora ambientale rimanda rumori di attrezzi e il vociare dei lavoratori impegnati nella cavatura della pietra.

Nel sotterraneo del bastione di San Giacomo, rumori di aerei in volo, di bombardamenti e sirene che si attivano automaticamente al passaggio dei visitatori rimandano al periodo della seconda guerra mondiale durante la quale il castello, sede del Distretto Militare, era adibito a rifugio antiaereo.

3. Conclusioni

Il sistema di "fruizione culturale" realizzato per il Castello Carlo V si fonda su un attento studio dei contenuti e dei luoghi oggetto di valorizzazione.

Sulla base di tale studio, delle esigenze delle diverse fasce di utenza e tenuto conto degli oneri per la futura gestione, sono stati individuati i mezzi tecnologici e gli espedienti narrativi più efficaci per la trasmissione dei contenuti. L'uso calibrato di tecniche multimediali e le sinergie attivate all'interno del gruppo di lavoro nel quale sono confluite più competenze⁶ hanno portato alla realizzazione di un percorso narrativo gradevole e accattivante, che rimane sempre fortemente ancorato alla trasmissione dei contenuti senza effetti spettacolari fini a se stessi.

L'allestimento è stato migliorato e affinato in fase realizzativa con la sperimentazione effettuata in occasione di visite in cantiere rivolte a diversi gruppi di utenze.

Il breve filmato, allegato al presente contributo, illustra parte degli espedienti usati per il progetto di fruizione del castello.

Notes

(1) Lecce, Castello Carlo V - Lavori di restauro e valorizzazione - POIn "Attrattori culturali, naturali e turismo" FESR 2007/2013 Importo € 6.000.000. Mibact - Stazione appaltante: Segretariato Regionale per la Puglia. Rup: Arch. D. Campanile. Gruppo di Progettazione: Arch. G. Cacudi (Coordinatore), Arch. M. Catalano, Arch. M. Angelini, Dott. M. Milella, Dott. C. Ragusa, Dott. A. Alessio. Assistenti tecnici: G. Latino, A. Lecci, G. Prisco, F. Vescera, V. Melchionno. Direzione Lavori: Arch. G. Cacudi - Sabap Lecce. Impresa esecutrice: Marullo Costruzioni s.r.l. - Calimera. Realizzazione video, ricostruzioni 3D e multimedialità HGV Advertising - San Severo.

(2) Per gli approfondimenti sulle vicende storico architettoniche del castello e sugli interventi di restauro si rimanda al volume: Canestrini F. & Cacudi, G. (eds.) (2014) *Il Castello Carlo V tracce, memorie, protagonisti*. Galatina, Ed. Mario Congedo.

(3) "... l'insigne architetto, vittima della propria incauta generosità, si trovò ad essere perseguitato dalla giustizia per aver prestato pleggeria per oltre cinquemila ducati al fiorentino Roberto Pandolfini da lui favorito nell'asta per l'aggiudicazione dell'arrendamento delle dogane

di Puglia e Basilicata e delle nuove imposte sugli oli e saponi pugliesi. Ma l'insolvenza del Pandolfini induceva la Regia Corte, il 1569, ad esigere dal Dell'Acaya la somma dovuta, e come questi non fu in grado di assolvere alla sottoscritta pleggeria, gli sequestrò la giurisdizione civile e criminale e le rendite dei suoi feudi e lo arrestò, infine, per debiti. Tenuto in un primo tempo agli arresti domiciliari nell'abitazione del nipote Alfonso, lo sfortunato architetto venne poi tradotto nelle umide prigioni del castello ch'egli stesso aveva progettato. Morì in Lecce nel 1570...”.

(4) Il personaggio di G. Giacomo Dell'Acaya è interpretato dall'attore Ivano Marescotti che nella finzione scenica dialoga con un frate, personaggio di fantasia interpretato dall'attore Francesco Pannofino, ricordando le vicende dei lavori di ampliamento del castello e il triste epilogo della sua vita.

(5) Il personaggio della guida virtuale è interpretato dall'attore Savino Zaba.

(6) Si ringraziano l'Impresa Marullo s.r.l., esecutrice dei lavori, per la professionalità e collaborazione prestata; l'HGV Advertising che con competenza ha collaborato alla individuazione e sperimentazione delle tecniche più idonee per la riuscita narrativa del racconto e per la realizzazione della *docufiction*; l'arch. Mario Cazzato che ha fornito materiale d'archivio, bibliografia e utili spunti per la ricostruzione delle principali vicende storiche del carcere del castello e di coloro che vi furono reclusi.

Fotografie e disegni: impresa Marullo Costruzioni s.r.l.; il filmato è stato realizzato da HGV Advertising.

References

- Cacudi, G. (2017) Il Castello Carlo V a Lecce: il restauro delle gallerie. *Atti delle Giornate di Studio, Dicar-Politecnico di Bari, 7/9 aprile 2016*. Martina Franca, Aesei Ed., pp. 75-81.
- Zacchino, V. (1974) *Lecce e il suo castello*. Galatina, Messapica Ed., pp. 57-62.

Some aspect of relationships of old and new in moroccan fortification

Magyda Cherradi^a

^aMinistry of Culture and Communication of Morocco, Salé, Morocco, magdacherradi2013@gmail.com

Abstract

Rabat and Fes are two World Heritage properties with Outstanding Universal Values - places of amazing, ancient (since the 10th century) as well as more recent fortifications from the last century. For example, within the Kasbah of Oudayas in Rabat remains to exist from the 10th, 11th, 12th and 16th centuries. These remains are complementarity and demonstrate a fantastic sense of continuity of time. Exhibited are different cultures and civilizations with the same roots which all fought while also contributed to each other. Found within each civilization is an architecture that is composed of particular manners that have roots in each dynasty's politics. From this composition, we find in the Ribath al Fath (Rabat) from the 12th century that the architecture is not alien to the Oudaya. We find in this context a hint of a monumentality that is demonstrated by scales and ornamentations. This typology is a full contrast to Chellah, a princely city, adjacent to Rabat with more functional fortifications. In the same context, we find the maritime fortifications of the Alawite Monarchy and some structures that translates to the opening with Europe. In Fes, there is a continuity of civilizations that raised different fortifications, but upon greater communication with Europe (in a historical context), we find bastions and a wide range of different fortified structures that reflect the vision of the old and the new combined. Rabat has different relationships according to the different value of the city towards the political capital of each dynasty that ruled Morocco. And on this level, we find that Fes has a structure that is different from Rabat that helps in building a different spirit and sense of the place.

Keywords: adoption of old, identity, the spirit of the place.

I will examine in this article some aspects of the relationship of the old and new in the historical fortifications of Rabat (the Oudaya) with comparisons to those of Fes. I will also refer to the building of the princely city of Chellah, adjacent to Rabat. Fes and Rabat both have Outstanding Universal Values with Rabat having the unique value of continuity.

In Rabat, from the Almoravid period, there are only the remaining fortification walls of the fort of the Oudaya (Caillé, 1959: p. 46). But in the 2000s, there were archeological excavations and archeologists found bases of walls next to the Oudaya. These walls were noticeable in the 1950s and it was apparent that this wall was made of rubble with a weak lime mortar. This did not

appear to be the fortifications made of tabbita or rammed earth that one can see all over Morocco. Caillé, the archaeologist, noticed that there were bricks with no particular order. The dimension of these bricks were approximately: 29/13.5 cm x 16/5 cm (Caillé, 1959: p. 47). Thus, it can be deduced that these bricks were the result of an early historic restoration, determined by the dimension of the bricks. In addition, it was noticed that this wall is adjacent to the wall of Moulay Rachid.

From this it does not appear as if the wall was an *avant mur*, as in Sevilla at the beginning of the 13th century. In addition, later dynasties did not use this construction technique. (Caillé, 1959: p. 47). (p. 1)

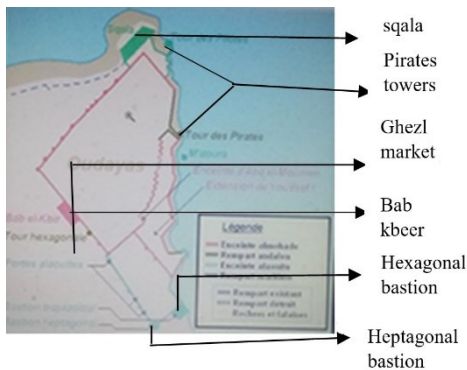


Fig. 1- The plan of Oudayas, Rabat

Even if this wall is different from the Almohad construction, the latter dynasty retained it. The Almohad Dynasty was very powerful and it reigned over a vast territory, even so, they adopted this vestige of the earlier Almoravid Dynasty

Besides this, we should ask: what was the height of this wall during the Almohade era? Then, was the spirit of the Almohad fort altered by this wall? It is interesting to consider these questions and compare it with other buildings in Morocco. It must be remembered that the most of the Almoravid forts were destroyed by the later Almohads from Fes because the city resisted to them.

The restoration of the wall as seen in the picture may be incorrect (Fig. 2) because the top of the wall suggests that its height is original. The holes are not original but were made in the middle of the wall. In addition, sometimes there is grouting and sometimes pointing, and the top of the wall is not authentic with some unoriginal stones and inappropriate cleaning.

In Fes, there is a different situation. The first city was built by Idriss I in 789, the founder of the Idrissid dynasty. In the vicinity of the original core of the city, on the other border of Fes river, Idriss II built another circular city. Afterward, the Almoravids unified both cities. As a consequence, a different vision was applied to the construction of the city walls. And a new spirit of the place was born all over the city and Morocco (Cherradi, 1997: pp. 22-23).



Fig. 2- Almoravid wall restored in late 2010



Fig. 3- Almohad wall following the curve of the river next to the Moorish café

In the Oudaya, of Rabat, the Almohade wall (12th century) was designed as an irregular pentagon that partially exists today at the coastal border and along the river. It probably followed the curve of the coast and the Bu Regreg River. The fortifications survive in the coast border, in the east of the *sqala*, and it is as high as 8 m but the upper portion was lost. The existing rampart was made of rubble, has regular courses and measures 34 m long. In the corners, there are regular stones that form a tidy chain set. (pl.2)



Fig. 4- the circular platform

Other Almohad vestiges which exist in the Bu Regreg River also date from the 12th century. Indeed, the circular platform that is in the river and the wall that surround the Moorish café in the Oudaya (Fig. 4).

The wall is as high as 13 m. It is certain that the Almohad fortifications in along the water borders of the citadel followed the northern part of the casbah till the eastern tower. Nonetheless, a restitution of the Maritim Almohad wall in its entirety but one can understand from what is left that it was of similar construction as the fortifications of the land borders of the citadel. The Almohade fortifications were continuously restored. Then, the following dynasties : the Merinid (13th century), the Saadid (15-16th century) and the Alawid (present did not consider the different of philosophy of Islam of the Almohad. They all had different identities and it could be stated they were almost utilitarian.

In fact, the Almohad wall was 2.5 m thick and 8 to 10 m high where the ground was flat. Its walkway was nearly 1.95 m and made out out rubble like the wall, with a parapet of 1.24 m and 0.61m to 0.65 m thick made of rubble. The parapet was crowned with merlons with pyramidions (Caillé, 1959: p. 70).

There are only traces of a tower along the Bu Regreg River but on the border of hinterland there are still some towers. In the southeastern wall, there are remaining towers from the 12th century.

The rubble walls that flank the bases of these towers were built laterly because their bases were full. They act as a sort of buttresses and consolidate the towers. The top of the towers were probably higher than the curtain walls of the 12th century.

These kinds of fortifications are specific to the 10th and 12th centuries. It was a phase of transition from fortifications built with stones to fortification of built of tabbata of the late 12th century. (Caillé, 1959: p.67)

Bab Kbir or the big gate is a beautiful 12th-century entrance at the southwestern part of the casbah. It is as long as 38.60 m, as large as 16 m and 12 to 13 m high (Caillé, 1959: p.67). It is of a single elbow ; in the ground floor there are three rooms of same dimensions in a row. Above, a first floor covers these rooms and has a small number of corridors. On the top, a terrace is spread on the first floor. It seems so important and unassailable and is as majestic as bab Ruah of Rabat (pl.4).

In Fes, the Almohad destroyed the fortifications of the city to capture it and then later rebuilt them. We see that there are different identities colliding and different spirits of the place between the Oudaya, in Rabat and Fes.



Fig. 5- Bab Kbeer that is as huge as bab ruah in ribat al fath. Both these gates are ornamented but are different from the gates of Merinides because of the spirit of the places

Indeed, and from the cultural point of view the Almohad constructions were less ornamented than the Almoravid ones because of their politics. On another hand, I know from the excavations of the 2000s that there are Almoravid structures next to the Oudaya, but it is unknown why the upper portions of the structures were lost. There are still questions.

Beginning in the 13th century, the Merinid came from a different region than the Almoravid, and the Almohad had a different identity even if it is the call of Saharian lands and constructed a beautiful civilization. Their constructions were not as large as the two dynasties before them but were elaborate and very colorful. The spirit of the place of their constructions was entirely different. Their politics were not based on the tawihed of the previous dynasties.

Their buildings were very ornamental and they chose to built in Chellah a princely city rather than add an important building to the Oudaya. Chellah is nearly as big as the Oudaya but the purpose is different. They used the Oudaya to venture into the Atlantic Ocean, but they marked their presence in Rabat by Chellah. The Merinid chose to build the city's walls as in Fes where they chose to built Fes Jdid (the new Fes) out of Fes lbaly (ancient Fes) (Cherradi, 1997: p. 24).

The Merinid, in the 13th century, built the fortifications of Chellah very differently from the Oudayas in terms of construction and ornamentation. Indeed the walls of Chellah are in tabbita or adobe but there is lime in this earthen construction. There are several towers with different levels and two gates.

The later Wataseeds did not build any fortifications in Fes or the Oudaya. The Saadeeds, in the 16th century, built two bastions with a star plan in the city of Fes. They could target any place in the city from these bastions. They were very different from the earlier Merinid period even if they were both built with the historic city. The differences are in the level of identities, architecture and spirit of the place.

After the Merinide there was a time of weakness and the Moriscos then the Pirates' Republic was installed in the Oudaya. There was not as much building during this time as during the Almohads



Fig. 6- Chellah fortifications



Fig. 7- the principal gate of the princely city of Chellah



Fig. 8- detail of the ornamentation at the ramparts of the tower

or the Alawids in Rabat. The Moriscos and Pirate's Republic mainly restored and fortified the defenses of the Oudaya (Caillé, 1959: p. 199). It is difficult to separate the buildings of the Pirates of the 17th century from the Alawid fortification in the fortress as they built with stones or tabbita with three passages underground. One of these underground passages leads to a stockroom. It is known that the fortress

faced many sieges from 1627 to 1644 which makes clear why they needed an underground passage and stockroom. Indeed, there were at least two underground ways next to the pirates' tower.

The hexagonal tower is from the Moriscos or the Alawid sultans from the 17th or 18th century (Pl.8) and it is as high as 7,6 m. It's borders are 5,8 m, 4,05 m, 3,78 m, 2,45m and 2,42 m. It is an empty tower with a base that is filled up to 90 cm from the ground. The canon were supported with a wooden floor. It is probably that it was built against the Alomhad wall. Nothing of which was destroyed for the construction of the tower. It is identical with the tower of the pirates in the borders of the Bu Regreg. This latest tower has a square plan and an uncoverd stairs. It is 22,5 m high and has 5,4 m of each side (Caillé, 1959: p. 199).

In the Alawid Era, walls of south east were built by the sultan Moulay Rachid as well as the two towers next to this wall. These fortifications encircle the museum building and the interior gardens of today. Later, gates were opened in the walls.

It was not defensive gate since there were no attacks from the hinterland and even the means of the population were very modest compared to the arms of the Makhezn.



Fig. 9- the hexagonal tower



Fig. 10- one of the four alawid gates of the Oudaya citadel. The same technics were used in a different scale in Ribat al Fath

Another building of the Alawids is the magazine and the *sqala*. These fortifications were important architectural elements in defense of the coast of Rabat and Morocco. They are among the other defensive buildings of the Rabat coast that are in the vicinity of Salé that has different bastion from the same period. During the Alawid Dynasty many gates and fortification were destroyed and rebuilt in Fes, and under Moulay Hassan, a wall unified the city of Fas el Baly and Fes Jdid.



Fig. 11- the Moulay Yazid magazine



Fig. 12- interior of Moulay Yazid magazine today

In conclusion, the various dynasties used different techniques of construction and did not have any complex from building and fortifying the fort of the Oudaya. There was some restoration by bricks and tabbata in the different walls. All of these dynasties had wonders of architectural buildings and found no controversy of conservation or in building in a different way in the same place that they adopted within their identities.

But in the city of Fes, the history is different and many destructions. Rabat is the capital of Morocco only since the 20th century, as opposed to Fes, which was an ancient capital. This endows each place with a different spirit. In fact, the Alawid built different forts along the coast. Their architecture shows an opening toward Europe. This dynasty was more open to influences from Europe and thus built long walls in Fes. These

walls are entirely European, but adapted to the local needs. Indeed, the functions and the spirit of the places were very different therefore the treatment is different. Still to be examined is the adoption of different construction techniques by the different dynasties in other imperial cities other than Rabat and Fes in order to understand the history of Morocco and inform conservation. Thus, it could be considered that Rabat and Fes are similar yet different.

The focus was mainly on the Oudaya because it is the most significant fortification in Rabat with the rich history of Fes fortifications. Besides, the Oudaya as a citadel stands alone and did not need Ribat function. The star bastion of Fes must be compared, in this context, to the Oudaya and Rabat even if it has a common point with Fes as they are different cities.

References

- Caillé, J. (1949) *La ville de Rabat jusqu'au Protectorat français. Histoire et archéologie*. 3 Vols. Paris, Éditions d'art et d'histoire (Publications de l'Institut des Hautes-Études marocaines).
- Cherradi, M. (1997) *L'architecture militaire de Fès: Bab Gisa-troisième tour ouest*. Mémoire de second cycle de l'Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine. T. I & II. Rabat.
- Courses of Conservation of Built Heritage* (2012) I.C.C.R.O.M, Roma.
- Levi-Povonçal, E. (1948) *Extrait des historiens arabes du Maroc*. Paris.
- Encyclopédie de l'Islam* (1940) Fes. Paris, Nouvelle édition Maison neuve.
- Encyclopédie de l'Islam* (1940) Rabat. Paris, Nouvelle édition Maison neuve.
- Letourneau, R. (1949) *Fes avant le protectorat*. Casablanca.
- Rapport de la P.N.U.D, Sauvegarde de la ville de Fes* (1992) U.N.S.C.O – P.N.U.D..
- Terrasse, H. (1949) *Histoire du Maroc des origines à l'établissement du protectorat français*. Casablanca, ed. Atlantid

Tutela, recupero, valorizzazione delle torri costiere come parte integrante di sistemi territoriali complessi. La “nuova vita” della Torre di Cerrano (Abruzzo, Italia)

Annalisa Colecchia^a

^aSocietà dei Territorialisti/e, Firenze, Italy, ann.colecchia@gmail.com

Abstract

Many coastal towers were built in second half of the 16th century: they were in line with the whole defensive system of the Kingdom of Naples. A detailed picture of the situation can be reconstructed through Carlo Gambacorta's report, dated back to 1598. Along the Abruzzo coastline, the report describes 15 towers, which were used for surveillance, control, communication, maritime trade. Some of them are completely disappeared, others are ruined, others again are well preserved, restored and converted into different uses. Cerrano Tower is now the centre of a Marine Protected Area, which covers 37 square kilometers and included the coastal zone, the underwater ancient site of a port and a sea section which is unique for its biodiversity in the middle Adriatic Sea. The management board improves research projects and develops models of sustainable tourism. The vicerojal tower and the remains of the port of Hatria are key-elements of the natural reserve, because they provide a historical reconstruction and a global understanding of the area. The port, dated back to Roman times, was repeatedly restored until its decline at the beginning of 1500. It is significant that Cerrano Tower was erected near this archaeological site to watch against pirates' attacks from any side of the Mediterranean Sea. In this paper the author focuses on the experience of Cerrano Tower, which lives a new life as part of an integrated territorial system including an architectural, cultural and environmental heritage of high value.

Keywords: vicerojal towers, Cerrano Tower, cultural heritage management, sustainable tourism.

1. Introduzione

La riconversione del patrimonio fortificato e il suo inserimento in un sistema territoriale articolato nei suoi diversi elementi naturali e antropici costituiscono una soluzione efficace per la rivitalizzazione di aree notevoli per valore ambientale e per ricchezza storico-artistica. La promozione di forme di turismo sostenibile non solo ha ricadute positive sull'economia del territorio, ma preserva e riattiva paesaggi particolarmente vulnerabili, soggetti a fattori di rischio. La fascia costiera medio-adriatica è minacciata dall'alto grado di antropizzazione e da un turismo balneare fortemente impattante. Nei comuni limitrofi di Silvi e di Pineto (provincia di Teramo) l'Area Marina Protetta (AMP) “Torre di Cerrano”, istituita nel 2009 (Decreto Ministero Ambiente Tutela Territorio

e Mare 21 ottobre 2009, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 80, 7 aprile 2010), attua iniziative di sensibilizzazione e di valorizzazione che, riconosciute e apprezzate a livello nazionale e internazionale, coinvolgono anche le comunità locali nella gestione del patrimonio territoriale e nella promozione di un turismo di qualità. Alla comunicazione e alla formazione si affianca la ricerca che investe sinergicamente sia gli aspetti ambientali (laboratorio marino) sia quelli storico-archeologici e che si appoggia ad enti istituzionali e ad associazioni locali e *stakeholder*. Un esempio: l'organizzazione di corsi di archeologia subacquea nel mare antistante la torre, dove sono stati individuati i resti del porto romano di *Hatria*.



Fig. 1- La Torre di Cerrano, lato costa-nord (foto ottobre 2017)

2. La Torre di Cerrano

Evidenza centrale della riserva marina è la Torre di Cerrano (Fig. 1), edificata nel XVI secolo su una struttura preesistente d'età angioina. Sorge su un promontorio, in posizione leggermente sopraelevata rispetto al litorale sabbioso, e deve il suo nome al torrente omonimo che scende dai colli di Atri e sfocia 500 metri a sud della fortificazione (Fig. 2).

Nel tratto di mare antistante sono state identificate strutture sommersive riferibili al porto di *Hatria*, colonia romana fondata nel III secolo a. C. Le esplorazioni subacquee e le indagini archeologiche, avviate nei primi anni Ottanta del Novecento e tuttora in corso, hanno permesso l'individuazione di blocchi lavorati e lastroni in pietra d'Istria ad "L" rovesciata, imponenti murature in laterizi, tracce di canalette, bitte, ormeggi, banchine d'approdo in corrispondenza della foce fluviale e ad una profondità compresa tra i 5 e gli 11 metri circa (Angeletti, 2001; Migliorati *et al.*, 2011). Le strutture portuali rimasero in uso fino all'altomedioevo e furono ripristinate in età moderna, in concomitanza con la creazione del sistema difensivo costiero. Tra il XVI e il XVIII secolo le torri costiere controllavano, infatti, l'imbarco di prodotti e

manufatti connessi alle attività agricole dell'*hinterland* (grano, riso nel teramano, vino, olio) e alla pastorizia transumante ed erano il punto d'arrivo delle merci provenienti da Spalato, Zara, Fiume, Trieste, da Bari, Barletta, dalle isole Tremiti, dal promontorio del Gargano (Colecchia, 2016).

La Torre di Cerrano era inclusa nel sistema difensivo che, realizzato nella seconda metà del Cinquecento per ordine della Regia Corte di Napoli (Pasanisi, 1926), aveva interessato anche la fascia litoranea dell'Abruzzo Citra e Ultra del Regno, minacciata dalle incursione turche. Tra il

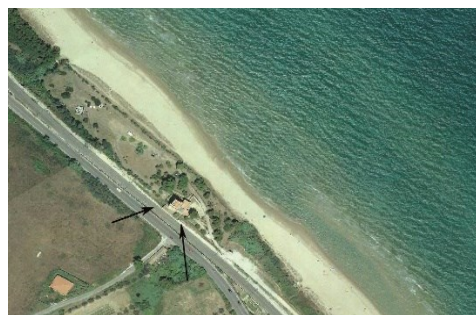


Fig. 2 - Vista aerea della Torre di Cerrano, a sud del torrente omonimo (ortofoto Regione Abruzzo 2007, scala 1:2000)

1563 e il 1569 torri e piazzeforti - alcune edificate ex novo e altre recuperate e adattate alle mutate esigenze militari – furono costruite nell’ambito di un ambizioso progetto avviato dal viceré Pedro de Toledo e attuato dal suo successore Parafan de Ribera, duca d’Alcalá: secondo le indicazioni dei “regi ingegneri” le torri dovevano essere visivamente connesse l’una all’altra senza soluzione di continuità e svolgere la funzione di avvistamento e prima difesa. Il piano fortificatorio procedette lentamente e rivelò ben presto aporie organizzative e fragilità imputabili a diversi fattori: il mancato rispetto dei capitoli d’appalto da parte degli imprenditori e talvolta l’impiego di materiale scadente, la scarsa manutenzione delle strutture e l’assenza di controllo da parte delle singole Università cui era affidata la gestione delle torri (Benegiamo, 2014). Dati essenziali sulle caratteristiche e sull’efficacia del sistema sono desumibili dalla relazione di Carlo Gambacorta, incaricato per l’ispezione della Regia Corte tra il 1592 e il 1598

(Ms Italiani, 470). La costa abruzzese era difesa da 15 torri marittime e dal castello di Pescara (fig. 3): da sud a nord le torri di Punta Penna, dell’Asinella, del Sangro, del Cavalluccio, di San Vito, del Moro, Mucchia, del Foro, di Salina Maggiore, di Cerrano, del Vomano, del Tordino, di Salinello, della Vibrata, di Martinsicuro; la torre del Tronto, non segnalata, era stata distrutta nel 1586 dalla “furia delle acque” (Faglia, 1977: p. 38).

Il resoconto di Gambacorta definisce “di buona fabrica” la Torre di Cerrano e ne valuta positivamente la collocazione in prossimità di “una cala”, i cui bassi fondali ostacolano l’avvicinamento di navi corsare, e vicino a fonti d’acqua dolce. La morfologia del terreno e l’andamento della linea di costa la pongono in connessione visiva “con la Torre di Salino verso Puglia, e verso Abruzzo con detta Torre di Humano, et oltre le dette torri vede anco verso Abruzzo la Torre di Tordino, e Salinella” (Gambacorta, 1598, f/sd).

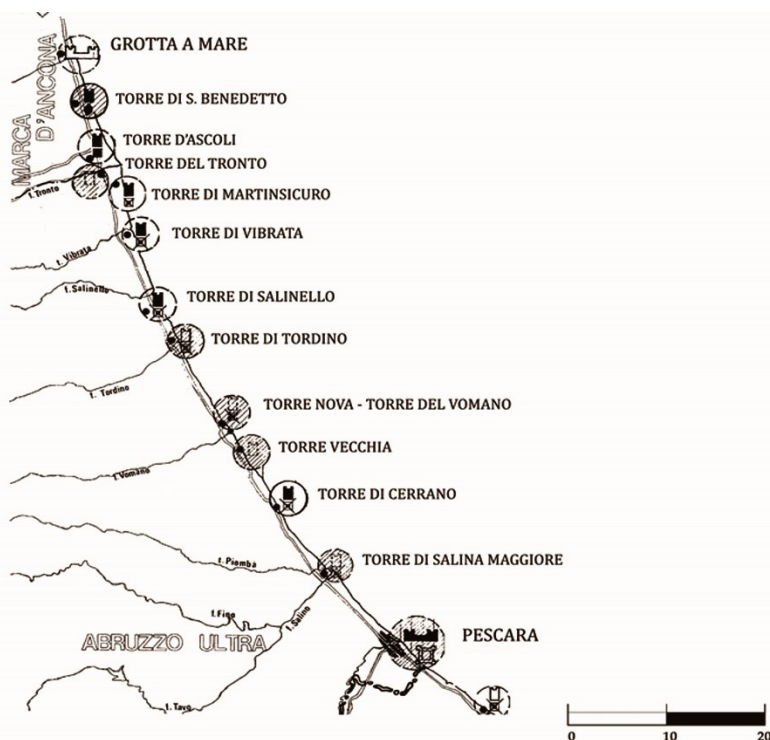


Fig. 3- Abruzzo Ultra. Ubicazione delle torri costiere documentate nella relazione di Carlo Gambacorta, 1592-1598 (elaborazione dell’autrice)



Fig. 4- Torre di Cerrano, lato costa-sud (foto marzo 2018)

La torre, nella sua attuale configurazione, si presenta parzialmente alterata nei volumi e nella struttura originaria per l'aggiunta di avancorpi e per la sopraelevazione in stile realizzata agli inizi del Novecento (Fig. 4). E', tuttavia, chiaramente riconoscibile il tipo della torre costiera vicereale che, per il prevalente carattere "strumentale", ha dimensioni modeste e non presenta qualità architettoniche particolarmente significative: ha pianta quadrata (circa m 12 x 12), corpo troncopiramidale con tre caditoie e quattro beccatelli per lato; le murature sono di notevole spessore; il paramento è in laterizi. Al 1935 si data l'ampliamento della torre con l'aggiunta, sui lati meridionale e orientale, di un'ala a forma di L sviluppata su più piani (Fig. 5). Il complesso è attualmente circondato da un giardino che raccoglie specie vegetali tipiche dell'habitat mediterraneo e che è aperto al transito dei pedoni e dei ciclisti.



Fig. 5- Visualizzazione 3D della torre: sono individuabili gli ampliamenti, e le sopraelevazioni (elaborazione G. Di Crescenzo)

La torre, acquisita dall'amministrazione provinciale di Teramo nel 1981, è affidata in comodato al Consorzio di Gestione dell'Area Marina Protetta Torre del Cerrano e all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale Abruzzo e Molise, ospita il Centro Internazionale di Formazione Veterinaria oltre alla Biblioteca e al Museo del Mare in allestimento con l'Info-point dell'Area Marina Protetta.

Il Museo del Mare, che occuperà gli ultimi tre livelli della torre, è concepito suggestivamente come un percorso "in salita" attraverso l'ecosistema dell'Adriatico, dal fondale fino alla sommità dell'edificio: dalle formazioni geologiche all'antropizzazione dell'area e alla costruzione delle infrastrutture portuali ora sommerse, all'esposizione dei reperti archeologici, alla classificazione delle specie marine, all'analisi degli ecosistemi di superficie (Fig. 6).

Patrimonio naturale e patrimonio culturale si fondono in una visione sistemica che, articolata idealmente e concretamente nello spazio e nel tempo, permette al fruitore di costruire in autonomia la propria esperienza di visita.

3. Dal sito al contesto storico e ambientale. L'Area Marina Protetta "Torre di Cerrano"

La Torre di Cerrano, manufatto storico-artistico di rilevante importanza, è ormai percepita come elemento identitario dagli abitanti e dai turisti che frequentano il tratto di costa fra Silvi e Pineto. Non sorprende che abbia dato il nome all'Area Marina Protetta (AMP), le cui attività investono anche aspetti non prettamente naturalistici e si fondano sulla lettura olistica dell'ambiente e del paesaggio costruito e sull'approccio interdisciplinare al territorio. Tra le finalità del decreto istitutivo, pur incentrato sulla rilevanza naturalistica dell'ecosistema protetto, figurano anche la conoscenza sistemica dell'area e la promozione delle attività e delle culture tradizionali: per lo sviluppo sostenibile sono, quindi, essenziali la sinergia con le comunità locali e l'integrazione fra iniziative istituzionali (*top-down*) e interventi dal basso (*bottom up*), secondo il modello gestionale della pianificazione partecipata. In tal modo il "marchio territoriale" dell'AMP "Torre di

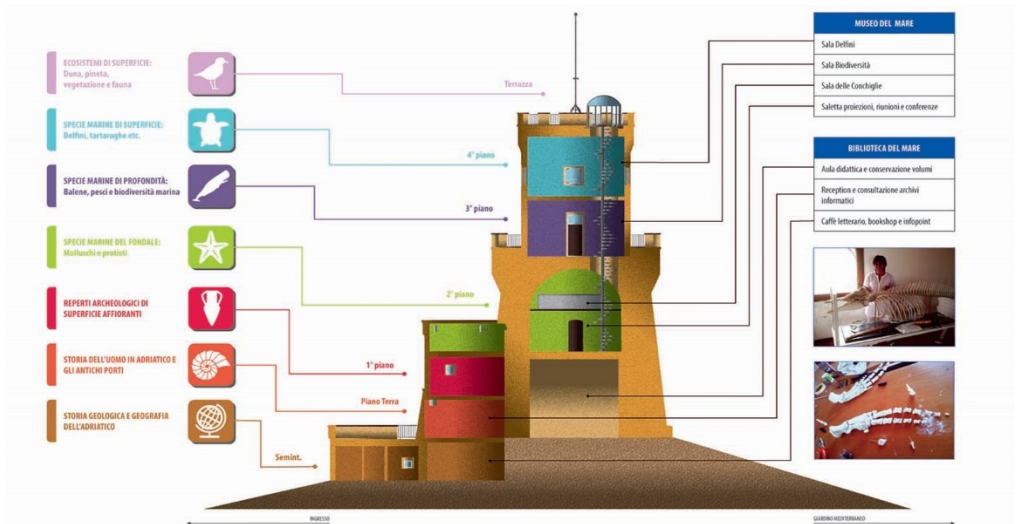


Fig. 6- Il progetto di allestimento del Museo e della Biblioteca del Mare all'interno della Torre di Cerrano (fonte: www.torredelcerrano.it)

Cerrano” viene recepito come garanzia di turismo ecocompatibile, attento alle valenze territoriali e alle esigenze degli *insiders* e degli *outsiders*, degli abitanti e dei visitatori.

L'Area Marina Protetta ha un'estensione di 37 kmq, comprende una fascia litoranea di circa 7 km e si sviluppa fino a 3 miglia nautiche dalla costa; è una risorsa preziosa per lo studio della biodiversità floristica e faunistica. La spiaggia ha una fascia dunale di 2,5 km che, costituita da cordoni di sabbia paralleli alla linea di costa, conserva specie tipiche dell'ambiente mediterraneo e inserite nella lista degli habitat d'interesse comunitario.

All'interno della riserva protetta la torre e il porto sommerso di *Hatria* sono compresi nella zona B, che si estende appena per un'area di circa 1 kmq (Fig. 7). La zona C occupa una superficie di 14 kmq; il resto dell'AMP è classificato come zona D. La scelta di non individuare zone a protezione integrale è in linea con le attuali politiche di gestione del patrimonio naturale e culturale che intendono recuperare agli usi tradizionali il territorio, evitare l'anacronistica “cristallizzazione” del paesaggio e promuoverne, al contrario, il ripristino e la rivitalizzazione: il tutto nel rispetto delle identità di luogo formatesi nella lunga durata storica.

Una zona A (“no take no entry”) sarebbe stata, inoltre, difficilmente gestibile in uno spazio costiero assiduamente utilizzato per il turismo balneare. L'incentivazione di pratiche per la manutenzione e per la riattivazione delle risorse locali si esplica, per esempio, nel consentire la pesca secondo modalità artigianali in tutta la riserva, per quanto con diversi livelli di restrizione e di limitazione a seconda della zona. Questa scelta ripristina una delle principali attività economiche del territorio senza pregiudicare l'impatto ambientale, anzi creando circuiti produttivi ed enogastronomici certificati. In tal senso va interpretata l'approvazione di un documento “che dà l'avvio ad un percorso sperimentale condiviso tra il Consorzio di Gestione AMP Torre del Cerrano e il Consorzio Gestione Vongole Abruzzo (Co.Ge.Vo), al fine di individuare alcune aree specifiche di pesca e nuovi sistemi di pesca che potrebbero diventare una importante risorsa economica”.

L'AMP “Torre del Cerrano” ha recentemente ottenuto la Carta Europea del Turismo Sostenibile (CETS), riconoscimento conferito dall'organizzazione pan-europea *Europarc Federation*.

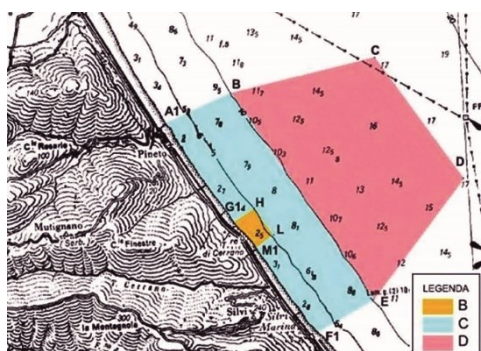


Fig. 7 - Zonizzazione dell'Area Marina Protetta (fonte: www.torredelcerrano.it).

La gestione efficace del parco è supportata dal coinvolgimento dei residenti, sia come volontari sia in forma associata. L'AMP fornisce, quindi, una varietà di proposte formative e un ampio ventaglio di percorsi turistici e itinerari tematici, coordinati dalle "Guide del Cerrano" e adatti ad una fruizione multilivello; partecipa, inoltre, ad attività di ricerca e promuove collaborazioni a lungo termine tra differenti *stakeholder*, come imprenditori, università (l'Università "La Sapienza" di Roma, l'Università di Teramo), istituzioni preposte alla tutela dei beni culturali (la Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio), comuni, cooperative locali (fra le altre l'Archeosub *Hatria*), gruppi di volontari. Organizza corsi di educazione ambientale, progetti didattici, campi scout, soggiorni per ragazzi e adulti, esperienze di *snorkeling* archeologico e di immersioni guidate. Alla realizzazione di video, alla costruzione, alla manutenzione e all'aggiornamento del sito internet (www.torredelcerrano.it) partecipano, a vario titolo, "attori sociali" presenti nel territorio e consapevoli delle sue valenze naturali e storico-artistiche.

4. Tra passato presente e futuro. Il patrimonio territoriale e il "capitale sociale" dei luoghi

Nel dibattito contemporaneo sta acquisendo centralità la concezione del patrimonio territoriale come componente determinante nella produzione di ricchezza, per cui le iniziative di promozione e comunicazione sono funzionali alla crescita economica del territorio, perché ne aumentano la visibilità e il valore. L'attenzione al territorio e la sua valorizzazione ne consolidano la "reputazione" che, secondo la definizione dell'economista Giacomo

Becattini, costituisce "il vero capitale sociale dei luoghi" (Becattini, 2015: p. 71): è condivisa dagli abitanti, che ne traggono benefici in termini di consapevolezza identitaria ed è trasmessa ai visitatori, che la recepiscono come "marchio produttivo" (o *brand*) caratterizzante e riconoscibile sul mercato e come stimolo al turismo di qualità. La strada da percorrere, segnalata da Alberto Magnaghi (Magnaghi, 2010), risiede nel rifondare un'autentica coscienza di luogo e nel rinsaldare la relazione fra abitanti-produttori e territorio, concepito come 'bene comune' e come 'opera d'arte corale' costruita nel costante dialogo tra uomo e natura, attraverso un lungo processo di coevoluzione fra attività antropica e ambiente. Per far questo occorre 'risvegliare' le potenzialità insite nei paesaggi e nei luoghi, riconoscere e ricreare le molteplici connessioni spazio-temporali, incentivare il sapere multidisciplinare e adottare un approccio multiscale che coniughi la visione complessiva del territorio all'analisi dei singoli elementi che lo costituiscono. Questa 'filosofia' è alla base delle attività dell'AMP "Torre di Cerrano". La partecipazione delle comunità locali alla fase conoscitiva, alla pianificazione, alla riproduzione e al recupero funzionale delle risorse 'dormienti' assicura la rivalizzazione e la patrimonializzazione dei paesaggi; ne conseguono processi di riterritorializzazione e sviluppo socio-economico rispettoso delle identità territoriali.

Un valore aggiunto è dato dall'inserimento del parco in *network* nazionali ed europei, al cui interno l'AMP assume spesso un ruolo trainante. La "Carta di Cerrano", stilata l'8 luglio 2008 nella sede dell'AMP, è l'atto fondativo dell'"Adriatic Protected Areas Network" (AdriaPAN).

La creazione della rete è un'iniziativa *bottom-up* che ha preso avvio dalle aree marine protette di "Torre del Cerrano" e "Miramare" (Trieste). Il *network*, oltre a supportare i gestori delle singole aree, incentiva strategie e piani d'azione condivisi, incrementa le risorse economiche e sociali e promuove l'interscambio di informazioni e competenze. Le attività sono periodicamente monitorate (www.adriapan.org).

Il *network* coinvolge l'intero bacino (Fig. 8) e, intrecciando proficui legami tra le due sponde, ristabilisce l'unità storico-culturale dell'Adriatico.



Fig. 8- Le aree costiere e marine protette (parchi e riserve) della rete AdriaPAN nel 2016, 43 membri (fonte: <http://triviadicerrano.blogspot.it>)

References

- Angeletti, G. (2001) Ricerche archeologiche nel Porto di Cerrano. In: AA.VV. *Dalla Valle del Piomba alla valle del basso Pescara. Documenti dell'Abruzzo Teramano*. Pescara, CARSA Edizioni, V,1, pp. 160-162.
- Beccatini, G. (2015) *La coscienza dei luoghi*. Roma, Donzelli.
- Benegiamo, M. (2014) Il ruolo commerciale delle torri costiere. In: Pierucci, P. (ed.) *Patrimonio industriale marittimo nell'Adriatico centrale*. Milano, Franco Angeli, pp. 70-83.
- Colecchia, A. (2016) Tra terra e mare: funzione difensiva e ruolo commerciale delle torri e delle fortificazioni costiere abruzzesi tra XVI e XVIII secolo. In Verdiani, G. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 3: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 10-12 November 2016, Firenze*. Firenze, Didapress, pp. 403-410.
- Faglia, V. (1977) *Visita alle torri costiere nelle province d'Abruzzo: 1598-1976*. Roma, Istituto Italiano dei Castelli.

- Gambacorta, C. (1598) *Visita delle torri di Capitanata nel mese di dicembre 1594 e di quelle d'Abruzzo nel mese di ottobre 1598* [Relazione del marchese di Celenza al marchese Olivarez], Chieti, 20 dicembre 1598 [manoscritto, Biblioteca Nazionale di Parigi, MS Italiani, 470].
- Magnaghi, A. (2010) *Il progetto locale. Verso la coscienza di luogo*. Torino, Bollati Boringhieri.
- Migliorati, L., Nuovo, M., Patti, G., De Ascentiis, A., Vallarola, F. & Di Pietrantonio, G. (2011) Local identity, tourism and development: the case of Natural Wildlife Marine Reserve "Torre del Cerrano" (Abruzzo -Italy). In: *Papers of Second International Conference "Sustainable tourism and local development: resources, strategies and policies for Albania", 7-10 Maggio 2010, Fier-Tirana (Albania)*. Tirana, pp. 163-173.
- Pasanisi, O. (1926) La costruzione generale delle torri ordinate dalla Regia Corte di Napoli nel secolo XVI. In: AA.VV. *Studi di storia napoletana in onore di Michelangelo Schipa*. Napoli, ITEA, pp. 423-442.

Estudio integral de la Torre Navidad, en Cartagena (España), para su correcta conservación, puesta en valor y musealización

Pedro Enrique Collado Espejo^a, Josefina García León^b, Juan Francisco García Vives^c

^aUniversidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, Spain, pedroe.collado@upct.es, ^bUniversidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, Spain, josefina.leon@upct.es, ^cUniversidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, Spain, jfgarvi@hotmail.com

Abstract

Between the 16th and 17th centuries, a series of watchtowers are planned and built along the coast of the Region of Murcia. These towers were part of a defensive system that included the entire Mediterranean coast, from Perpignan (France) to Cádiz (Spain). In the case of Murcia, the objective of these defensive towers was to watch the coast and warn of the incursion of Turkish-Algerian pirates, so frequent at that time. Those responsible for making these towers will be Giovanni Battista Antonelli (Italian military engineer) and Vespasiano Gonzaga (military architect expert in fortifications). Initially, 36 watchtowers will be projected but finally only twelve will be built, of which currently only five remain. The Tower of La Azohía, in Cartagena, the Towers of El Molinete and Los Caballos, in Mazarrón, and the Tower of Cope, in Águilas, are restored.

However, the Tower Navidad, in Cartagena, is in a state of conservation close to ruin. It is a hexagonal tower, built as a defensive bastion and to direct the entrance of ships to the dock. The constructive system is based on load-bearing walls, about 2,50-3,00 meters wide, made with masonry and red brick in corners and jambs of holes. Originally, the masonry cloths were covered with lime mortar, but now only small remains remain.

An integral study (historical, constructive and state of preservation) of the Tower Navidad has been carried out, completed with a volumetric recomposition proposal (based on this study). A performance in the landscape environment to recover the original access. And the design of some exhibition panels so that the visitor can understand the importance of this tower and its role in the defensive system of the Murcia coast in the 17th century.

Keywords: comprehensive study, musealization, cultural tourism

1. Introducción. Contexto histórico.

La Torre Navidad, en el municipio de Cartagena (Región de Murcia, España), es una construcción de finales del siglo XVI que se ubica a media ladera de uno de los montes (a la izquierda, en sentido de entrada al puerto desde el mar) que protegen la bocana (acceso) al puerto. Esta torre forma parte de una extensa red de fortificaciones, planificadas y construidas durante los siglos XVI y XVII, con el fin de vigilar y defender toda la costa murciana, y las poblaciones de interior, de las continuas incursiones

y ataques de piratas turco-argelinos, tan frecuentes en aquella época (Cámara, 1991). Sin embargo, por su estratégica ubicación, es muy posible que, además de servir para vigilar, defender y alertar a la población de los ataques de piratas, la Torre Navidad se utilizara para controlar y dirigir la entrada de los barcos a la bocana del puerto. Para ello, la azotea de la torre se usaría para emitir señales luminosas, orientando y ayudando así a los barcos en su aproximación al puerto.



Fig. 1- Vista general del Fuerte de Navidad, a la izquierda, y Torre Navidad arriba a la derecha. (P.E. Collado)

A finales del siglo XVI, se produce la Rebelión de las Alpujarras (levantamiento de la población morisca contra un edicto, de Felipe II, que limitaba sus libertades culturales). La principal consecuencia fue la expulsión morisca de la Península y su desplazamiento al norte de África (Tetuán, Orán, Argel...). A partir de entonces, el mar Mediterráneo se convierte en la frontera entre el imperio español y el turco. Siendo el litoral andaluz, murciano, valenciano y mallorquín los que más deben defenderse de los continuos ataques de piratas, procedentes del Magreb, que además tenían un conocimiento bastante bueno de estas costas.

Ante esta situación de inseguridad, Felipe II encarga un ambicioso proyecto de defensa de toda la costa mediterránea, desde Perpiñán (Francia) hasta Cádiz (España). Se trataba de construir una red de torres costeras con una doble misión: por un lado, debían servir para vigilar y avisar a la población de la presencia de piratas; por otro, debían servir para defender el litoral de estos ataques. Por tanto, las torres debían ubicarse en lugares en alto, con fácil visibilidad y coordinación entre ellas, y debían estar equipadas con una o varias piezas de artillería para poder disparar a los barcos piratas en su aproximación a la costa. En realidad, una de sus funciones más importantes era la de intimidar y disuadir, con su sola presencia, a los piratas, impidiendo así los desembarcos y ataques turco-berberiscos.

Para organizar y desarrollar esta extensa red de torres vigía y de defensa del litoral mediterráneo, el rey contará con los ingenieros militares, de origen italiano, Giovanni Battista Antonelli y

Vespasiano Gonzaga Colonna. La construcción de esta red defensiva se planteará en base a tres tipos de edificaciones. En primer lugar estarían las torres vigía de la costa (como la Torre Navidad). En segundo lugar, las torres-fortaleza, ubicadas más en el interior, pero en contacto visual con las torres del litoral. En tercer lugar, estarían las torres de interior, más alejadas de la costa, pero que debían proteger a poblaciones importantes (grandes explotaciones agrícolas y mineras), también de posibles ataques de piratas norteafricanos (Gómez & Munuera, 2002).



Fig. 2- Vista general de la Torre Navidad en la actualidad. (P.E. Collado)

Para la defensa del litoral murciano, tanto Antonelli como Gonzaga presentaron al rey un informe (cada uno, por separado) sobre dónde (línea de costa e interior), cómo (materiales a emplear y sistema constructivo más idóneo) y en qué número debían construirse las torres vigía y de defensa. El informe de Gonzaga era menos ambicioso, pues proponía la construcción de 24 torres, frente a las 36 de Antonelli. Pero debían construirse con sillares pétreos o mampostería y hexagonales, en lugar muros de tapia y planta circular, como decía Antonelli. Para Gonzaga, la costa murciana era muy difícil de defender, pues estaba casi desierta y con muchas calas. Por tanto, en su opinión había que hacer torres vigía para alertar a la población y con más guardias y artillería en las zonas más despobladas (Velasco, 2017). Al final, el Consejo de Guerra acuerda que se construyan, a lo largo de la costa murciana, las treinta y seis torres proyectadas por Antonelli, pero con sillares pétreos o mampostería, como proponía Gonzaga, por ser esta solución más resistente a ataques que los muros de tapia

(Cámara, 1991). Sin embargo, de esas treinta y seis torres sólo se llegan a construir doce, entre las que se encuentra la Torre Navidad, en Cartagena.

Actualmente, ocho de las torres vigía y de defensa que se construyeron han desaparecido. Se trata de la Torre del Pinatar, La Encañizada, El Estacio, San Antonio o Cabo de Palos, Portmán o San Gil, Almazarrón o San Ildefonso, San Pedro de las Águilas y San Juan de los Terreros Blancos. Sólo tres torres han sido restauradas recientemente y, por tanto, su estado de conservación es bastante bueno. Son las torres de La Azohía o Santa Elena, Los Caballos (Collado, 2015), y la de Cope o Santo Cristo. Y únicamente queda la Torre Navidad en pie, pero en un estado de conservación muy cercano a la ruina. Hay que tener en cuenta que en 1740 se construye una batería a los pies de la Torre y, a finales del siglo XIX, sobre esa batería, se construye el Fuerte de Navidad, como parte del Plan O'Donnell o Plan de Defensa de 1860, (Gómez & Munuera, 2002), quedando la Torre Navidad totalmente abandonada.

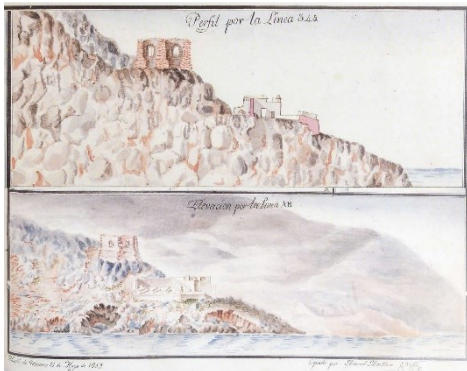


Fig. 3- Detalles del *Plano nº16* (*perfiles, plano y elevación de la torre y batería de Navidad y su entorno inmediato*). Copiado por Manuel Martínez Nubla (1819), del original de Juan José Ordovás (1799). (Martínez & Munuera, 2005)

En la Fig. 3, se aprecia el exterior de la Torre Navidad y una sección constructiva. El plano, del que se han extraído los detalles, está fechado en Alcalá de Henares el 21 de mayo de 1819. Y en una explicación de ese plano se dice "Torre abandonada

que se empezó a ejecutar con el fin q^e sirviera de fanal para indicar de noche a las embarcaciones la entrada del Puerto" (Martínez & Munuera, 2005). Es decir, según este antiguo documento, la Torre Navidad se construyó para servir de faro para indicar la entrada a la bocana del puerto y ni siquiera está claro que se terminara aunque, como comentaremos más adelante, su tipología responde a las torres vigía y de defensa proyectadas por Antonelli y Gonzaga a finales del siglo XVI.

2. Análisis material y constructivo. Estado de conservación actual.

La Torre Navidad es un claro ejemplo (en diseño, elección de los materiales y sistemas constructivos), de fortificación según el esquema proyectado por Antonelli y Gonzaga, en el siglo XVI, para la defensa del litoral de Murcia.

Para la construcción de estas torres, en 1578 se redactan las "Condiciones con q^e se pregonan y rematan las torres q^e se hazen en el Reyno de Murcia" (Cámara, 1991). Debían ser de planta hexagonal (aunque varias se construyeron circulares, como La Encañizada, El Estacio y Portmán, entre otras), con argamasa de cal, arena y hormigón, con arranque de muros de mampostería inclinados hasta planta baja y luego en vertical, con un espesor de diez pies (unos 2,80 metros). Con escalera de caracol de acceso a la azotea, chimenea y bóvedas de ladrillo para resolver la estructura horizontal de las dos plantas interiores. Las seis esquinas exteriores debían ser de piedra labrada para resistir la erosión del viento, algo que no se cumple en la Torre Navidad, donde las esquinas son de ladrillo macizo y están muy deterioradas. Para las jambas de los huecos de ventanas y puerta de acceso también se empleaba el ladrillo macizo. En planta baja debían tener un aljibe semienterrado para autoabastecimiento de agua. Además, según aparecen dibujadas diferentes torres en los planos, de 1819, de Martínez Nubla (copiados de Ordovás), al exterior se revestirían con un revoco de cal. El tiempo estimado para su construcción era de unos tres meses, aunque dependería de las condiciones geográficas donde se debían edificar (en alto, en la línea de costa y accesibles, pues contaban con una o dos piezas de artillería y guardia y debían servir, en algunos casos, de protección a la población).



Fig. 4- Visión de la entrada a la bocana del puerto desde la Torre Navidad y estado actual del interior de la edificación. (P.E. Collado)

En el caso de la Torre Navidad, se trata de una edificación construida más para vigilancia y guía, a modo de faro, para la entrada a la bocana del puerto, que para defensa ante incursiones piratas. Como responde al diseño de Antonelli y Gonzaga, es de planta hexagonal. Apoya en la roca con un muro ataludado y, sobre éste, el muro ya vertical de la torre. Tiene un diámetro interior, entre vértices opuestos, de unos 12,80 metros y unos 11,00 metros entre caras opuestas. El espesor medio de muros verticales es ahora de unos 2,35 metros, aunque están tan deteriorados que es posible que en origen estuviese en los 2,50-2,80 metros de ancho. Los muros son de mampostería de piedra labrada e hiladas de aparejo de ladrillo. Las esquinas están realizadas en ladrillo, como las jambas de huecos. Sólo tendría planta baja y azotea, resolviéndose la estructura horizontal con bóveda de ladrillo.

Actualmente ha perdido el revestimiento de cal, a modo de revoco, que seguramente tendría la mampostería: Los ladrillos de esquina y jambas presentan un grado de disgregación, arenización y pérdida volumétrica muy grande. La bóveda interior no existe, ni la cubierta, y los muros apenas alcanzan la mitad de la altura que tendrían en origen. No hay carpintería ni rejería. Al interior sólo hay abundante maleza y tierra, habiéndose perdido el nivel de solado de planta baja. Únicamente una limpieza y excavación arqueológica podría revelar si tenía aljibe, aunque es de suponer que no, al ser más una torre vigía que defensiva.



Fig. 5- Detalle del apoyo del muro ataludado en la roca de cimentación. (P.E. Collado)

El camino original de acceso a la torre apenas es visible entre los arbustos y matorrales del monte aunque sí puede intuirse. Por tanto, la ubicación del nuevo acceso que permita la visita a la Torre (una vez recuperada), debe adaptarse lo más posible a la senda original, aunque suavizando las pendientes para mejorar la accesibilidad.



Fig. 6- Detalle del camino original a la Torre desde el Fuerte de Navidad. (P.E. Collado)

3. Recuperación y musealización.

El estado actual de conservación de la Torre Navidad es lamentable, prácticamente en ruina, pero debe ser recuperada, especialmente por estar declarada BIC (Bien de Interés Cultural) con categoría de Monumento.

El factor principal del deterioro y degradación que muestra la Torre es el abandono y la alta exposición a los agentes meteorológicos, muy agresivos en la costa. Esto ha favorecido la gran erosión de los muros, con desprendimientos, pérdida de sección, etc. Para rehabilitar esta edificación se han planteado unos criterios y

metodología de intervención enfocados a su recuperación integral, puesta en valor y potenciación de la Torre Navidad como recurso cultural (el Fuerte de Navidad ya alberga el *Centro de Interpretación de la Arquitectura Defensiva*), con una musealización que explique la historia de esta Torre. Además, se pretende conseguir la regeneración y mejora del monte como espacio natural y paisajístico. Y todo ello, teniendo especial cuidado con la recuperación arquitectónica de la Torre como monumento. Hay que tener en cuenta que la Ley 4/2007 de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia permite la reconstrucción total o parcial de monumentos "a efectos de percepción de los valores culturales y del conjunto del bien", quedando diferenciados los añadidos "a fin de evitar errores de lectura e interpretación". Además, se proyecta mejorar las condiciones de seguridad y accesibilidad a la construcción y el acondicionamiento del entorno paisajístico, para el disfrute de la población y visitantes.

3.1. La recomposición arquitectónica y el acondicionamiento natural y paisajístico.

La intervención se plantea con tres objetivos básicos: consolidar y recomponer la edificación; conseguir que sea accesible y segura; y acondicionar el entorno paisajístico.

Por tanto, en primer lugar hay que consolidar y recomponer volumétricamente la edificación. Al tratarse de un BIC con categoría de Monumento, la metodología científica de análisis y los criterios de actuación y control de ejecución deben ser absolutamente respetuosos con los valores históricos, arquitectónicos, sociales y culturales que atesora la Torre, diferenciando sutilmente materiales antiguos de los nuevos.

La intervención sobre los muros originales debe limitarse a procesos de limpieza, eliminación de biodeterioro, consolidación y conservación. El deterioro más severo se encuentra en esquinas, hiladas de aparejo y jambas de ladrillo, estando las zonas originales de mampostería mejor conservadas. Como en origen parece que la parte de piedra estaba revestida con mortero de cal, las faltas de material pétreo se resuelven rellenando con mampuestos similares a los originales, para

seguidamente revestir esta zona con nuevo revoco liso y en un tono claro.

En el caso de los ladrillos cerámicos, que están especialmente deteriorados (fuerte arenización e importante pérdida volumétrica), y la argamasa de cal, la intervención consiste en reintegrar las esquinas, aparejos y jambas con ladrillo macizo nuevo, similar al existente (en tamaño y color), aunque con una ligera diferencia para evitar caer en el llamado falso histórico, pero con la precaución de no distorsionar la imagen general del monumento. Esta fase de reintegración volumétrica y cohesión de muros es fundamental para detener el deterioro y evitar desplomes y derrumbes de estas estructuras. Los ladrillos quedan vistos, por lo que es muy importante integrar, compositiva y cromáticamente, los nuevos materiales con los originales, además de protegerlos (aplicando una hidrofugación final), pues vuelven a quedar expuestos a los agentes atmosféricos (tan agresivos en esta zona).

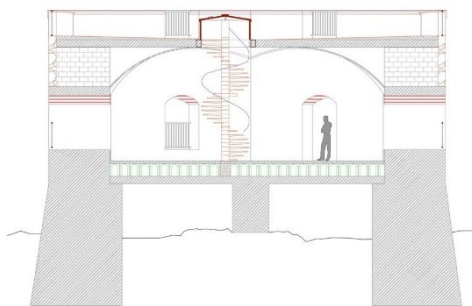


Fig. 7- Sección constructiva de la propuesta de recomposición arquitectónica completa de la Torre Navidad. (J.F. García Vives)

Se pretende recomponer volumétricamente la Torre, complementando en altura los muros hasta alcanzar el antepecho de la azotea. Los nuevos materiales para la recomposición de los muros (ladrillos, mampuestos, mortero y revoco de cal), serán los que utilizaremos también para los nuevos tramos de muros y la bóveda interior, de ladrillo, de la estructura horizontal (como era en origen), que permitirá rehacer la azotea.

En segundo lugar, la intervención debe mejorar las actuales condiciones de accesibilidad y seguridad al edificio. Por las características

constructivas y ubicación de la Torre Navidad, resultaba posible garantizar la accesibilidad total al interior de la construcción sin alterar su configuración original arquitectónica (que está protegida por su carácter de monumento). Con la rehabilitación y musealización del Fuerte de Navidad (año 2007), el visitante, incluso con movilidad reducida, puede acceder hasta la explanada del Fuerte. Sólo había que proyectar el camino desde este punto hasta la entrada a la Torre. Se ha determinado la que sería senda original de acceso a la Torre, intentado mantener ese recorrido. Finalmente, y por una cuestión de pendientes (la pendiente máxima del camino no debía superar el 8%), sólo se puede mantener el último tramo del camino original.

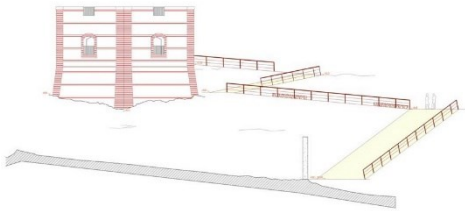


Fig. 8- Propuesta de nuevo camino de acceso a la Torre partiendo de la explanada frente al Fuerte de Navidad. (J.F. García Vives)

Para que el nuevo camino de acceso a la torre se integre en el paisaje de la ladera y no se destaque en exceso, la solución planteada consiste en 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, con un acabado algo rugoso conseguido con el compactado mecánico con rulo. Además, se mantiene la misma barandilla metálica de acceso actual al Fuerte de Navidad y se ilumina el nuevo recorrido con unas pequeñas balizas de fundición, antivandálicas, empotradas en el pavimento.

Para garantizar la seguridad en el interior de la Torre, se colocan carpinterías de madera en los huecos de ventana, una puerta de madera en planta baja, una escalera de caracol para acceso a la azotea (como originalmente había, aunque ahora se coloca de acero corten), y una pequeña y baja caja cilíndrica (para que no se vea desde el

exterior), de acero corten, para cerrar de manera estanca el acceso a la azotea. Además, el interior debe contar con instalación eléctrica, de iluminación y climatización.

En tercer lugar, se proyecta intervenir en la ladera del monte, a través del acondicionamiento natural y paisajístico del entorno inmediato de la edificación histórica. Además de la realización de la nueva senda de acceso a la Torre por la ladera, se pretende limitar los arrastres actuales de tierras y corregir la presencia de malas hierbas y vegetación silvestre. Se trata de plantar especies vegetales autóctonas y de bajo consumo de agua, para mejorar la ladera y como garantía de su perfecta adaptación al entorno. El resultado es una agradable zona verde, con las características del monte natural del municipio de Cartagena, que invita a pasear, añadiendo información (con pequeños carteles), sobre las diferentes especies vegetales plantadas y las características del hábitat creado.

3.1. Puesta en valor y musealización.

La propuesta de recomposición arquitectónica de la Torre Navidad y el acondicionamiento natural y paisajístico del entorno parten de la idea de que únicamente las construcciones antiguas que tienen un uso, son conservados y mantenidos correctamente. Evidentemente, el nuevo uso que se le dé a estos elementos patrimoniales tiene necesariamente que ser muy respetuoso y absolutamente compatible con todos los valores que atesoran y caracterizan a estos singulares edificios históricos.

Para la puesta en valor y musealización de la Torre Navidad, se cuenta con la ventaja de que el Fuerte de Navidad está a escasos metros de distancia, es un edificio que ha sido rehabilitado recientemente (año 2007), y actualmente alberga el Centro de Interpretación de la Arquitectura Defensiva. Por tanto, la Torre Navidad puede (y debe) incorporarse al "relato museográfico" que se muestra en el interior del Fuerte de Navidad. Y debe mostrarse como un ejemplo real de esas torres vigía y de defensa del litoral murciano que se construyeron entre los siglos XVI y XVII. Por tanto, una vez recompuesta arquitectónicamente la edificación, se tiene que considerar como un documento patrimonial vivo,

que tiene que ser reconocido, visitado y disfrutado. Es necesario fomentar su interpretación histórica y difusión social y cultural. Por tanto, se procedería a su puesta en valor y musealización, incorporando la Torre Navidad a la amplia oferta cultural que ya tiene la ciudad de Cartagena.

Además, la Torre Navidad cuenta con dos características que la singularizan respecto al resto de torres vigía y de defensa del litoral murciano. Se ubica en alto y a la entrada de la bocana del puerto de Cartagena, por lo que se tienen unas vistas privilegiadas del puerto y de la ciudad. Y por otra parte, se construyó como faro guía para orientar, controlar y dirigir la entrada de barcos al puerto. Por tanto, la Torre debe tomarse como un recurso didáctico para explicar y mostrar al visitante la importancia que tienen los faros en la navegación marítima.

Para conseguir este objetivo cultural, se han diseñado diferentes paneles informativos y divulgativos que explican (con textos, grabados antiguos y dibujos), de manera lo más clara y didáctica posible, el contexto histórico y las características constructivas de las torres vigía y de defensa de las costas de Murcia. Estos paneles son un recurso didáctico y formativo básico para la musealización planteada y que debe acompañar y complementar la exposición existente en el Fuerte de Navidad. Los paneles sirven para mostrar e informar, a los posibles visitantes, de las condiciones históricas (políticas y sociales), que dieron origen a estas construcciones, las relaciones entre ellas, las características formales, arquitectónicas y constructivas de las torres y su relación con los diferentes entornos urbanos y paisajísticos en los que se edificaron. De esta manera, se ayuda al visitante a conocer e interpretar correctamente el grupo de torres vigía y de defensa que se construyeron en los siglos XVI y XVII y que forman un amplio conjunto monumental muy importante del rico Patrimonio Cultural de Cartagena y de la Región de Murcia.

Además, para poder ampliar la información que reciben los visitantes, los paneles diseñados cuentan con el sistema de código QR que permite profundizar en el contexto y la historia de las torres vigía y de defensa, en general, y de la Torre Navidad en particular, así como traducir las explicaciones a otros idiomas.



Fig. 9- Detalle de uno de los paneles didácticos diseñados para la musealización de la Torre Navidad. (J.F. García Vives)

4. Conclusiones

La Torre Navidad, en Cartagena, es una de las doce torres vigía y de defensa que se construyeron, entre los siglos XVI y XVII, a lo largo de la costa de Murcia. Ante los continuos ataques de piratas turco-berberiscos, procedentes del norte de África, que soportaba el frente mediterráneo (especialmente las costas andaluza, murciana, valenciana y mallorquina), la Corona encargó a los ingenieros militares, de origen italiano, Giovanni Battista Antonelli y Vespasiano Gonzaga Colonna, que planificaran un sistema defensivo a base de torres costeras, conectadas visualmente, y que contarían con artillería y guardia suficiente para repeler pequeños ataques, además de poder avisar a la población cercana. En el caso de Murcia, se proyectaron inicialmente treinta y seis torres vigía pero finalmente sólo se construirán doce, de las que hoy día sólo quedan cuatro: la Torre de Los Caballos, en Mazarrón, la Torre de Cope o Santo Cristo, en Águilas, y la Torre de la Azohía o Santa Elena y la Torre Navidad, en Cartagena. Encontrándose ésta última en un estado de conservación próximo a la ruina.

Por su estratégica ubicación, es muy posible que la Torre Navidad, además de servir para vigilar, defender y alertar a la población de los ataques de piratas, se construyera para poder orientar, controlar y dirigir la entrada de barcos a la bocana del puerto. Por tanto, se trata de una torre singular (dentro del conjunto de torres vigía), que forma

parte del rico Patrimonio Cultural de la Región de Murcia y que debería ser rehabilitada correctamente, conservada y puesta en valor para el disfrute de todos los murcianos y los posibles visitantes.

Para contribuir a este objetivo, se ha realizado un completo análisis integral (histórico, cultural, material, constructivo y del estado real de conservación), de la Torre Navidad, para proyectar, desde el conocimiento y absoluto respeto a la entidad monumental de la construcción, la recomposición arquitectónica, (teniendo muy en cuenta los criterios de recomposición establecidos en la Ley 4/2007 de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia). Así mismo, se proyecta el acondicionamiento del entorno natural y paisajístico de la ladera de monte donde se ubica. Estas actuaciones se han planteado para recuperar arquitectónicamente la

Torre así como ponerla en valor y que tenga un nuevo uso como recurso cultural.

La rehabilitación y musealización de la Torre Navidad (como complemento al Centro de Interpretación de la Arquitectura Defensiva, que se ubica en el cercano Fuerte de Navidad), y la intervención en el entorno natural y paisajístico de la ladera donde se ubica, deben ser garantía de la correcta recuperación, conservación y revitalización de esta histórica Torre. Además, estas intervenciones deben contribuir a la integración de esta construcción en la amplia oferta cultural de Cartagena, destacando así el importante papel que tuvo esta edificación en el control de acceso a la bocana del puerto y en el sistema defensivo, planificado y construido entre los siglos XVI y XVII, en la costa murciana.

References

- Cámara, A. (1991) Las torres del litoral en el reinado de Felipe II: una arquitectura para la defensa del territorio (y II). *Espacio, Tiempo y Forma*. Serie Historia del Arte, VII (4). UNED, 53-94.
- Collado, P.E. (2015) Intervención y puesta en valor de la Torre de los Caballos. Un nuevo espacio museístico dedicado a las torres vigía de la costa de Mazarrón. In: Rodríguez-Navarro, P. (ed.) (2015) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 1: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Western Mediterranean Coast, 15-17 October 2015, València*. València, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 345-352.
- Collado, P.E. (2015) Tower and hill of El Molinete in Mazarrón. An example of reuse of monumental architecture and historical landscape. In: *Actas del III Congreso Internacional sobre Documentación, Conservación y Reutilización del Patrimonio y Paisajístico*. Universidad Politécnica de Valencia, pp. 1565-1572.
- Gil, A. (2017) La defensa de la costa de Lorca en los siglos XVI y XVII. *Revista ALBERCA*, 15. Lorca, 169-240.
- Gómez, A. & Munuera, D. (2002) El sistema defensivo de los Austrias. In: *Estudio y catalogación de las defensas de Cartagena y su bahía*. Murcia, Dirección General de Cultura, Servicio de Patrimonio Histórico, pp. 122-170.
- Martínez, J.A. & Munuera, D. (coord.) (2005) *Atlas político y militar del Reyno de Murcia firmado por el Capitán de Infantería e Ingeniero Ordinario de los R. Exercitos D. Juan José Ordovás. Año de 1799* (reedición). Murcia, Edita MIMARQ Arquitectura y Arqueología, pp. 30-45.
- Pérez, L.M. (2007) El patrimonio defensivo del Mar Menor en época moderna y contemporánea: Torres, fortalezas y baterías. *Cartagena Histórica*, julio-septiembre, 20. Cartagena, 4-18.
- Velasco, F. (2017) La construcción de torres de defensa en el litoral de Lorca, Mazarrón y Cartagena durante el siglo XVI. *MURGETANA*. LXVIII (136). Murcia, 57-83.

Fortified architecture in Spanish chain *Paradores de Turismo*. 90 years of heritage management for touristic purposes.

Patricia Cupeiro López^a

^aUniversidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Spain, patricia.cupeiro@usc.es

Abstract

Paradores de Turismo de España is a state-owned chain of hotels founded in Spain in 1928, as a touristic product with a two-fold objective: hotel management and refurbishment of historical buildings. The first establishments of *Paradores* were designed by the Marquess de la Vega-Inclán during the reign of Alfonso XIII, matching with the beginning of the tourism in Spain. *Paradores* owns a vast heritage of fortified buildings. In fact, the castle of the Counts of Oropesa, in Oropesa (Toledo), was the first example of a historical building being refurbished and inaugurated as *parador*.

Although the model, based on the state government managing this particular heritage, worked well for more than a century, it currently undergoes a crisis. Most of the heritage owned by the *Paradores* network is from the medieval era but in line with the topic of this Congress, this paper is focused on the castles from the Modern Age. The most representative examples of this type are various fortifications in the Mediterranean area; among which different fortifications in Catalonia and Ceuta stand out.

Keywords: *Paradores*, fortified architecture, heritage, tourism.

1. Introduction

From the 18th to 19th centuries there were numerous travelers across Europe. Writers, archeologists, and naturalists were seduced by Spanish landscape diversity, cultural traditions, and heritage (Roman ruins, the Arabic vestiges, big fortifications...). Literature helped to create the Spanish topics, which stimulated the travelers' displacements towards our lands. At this point, the romantic myth of the Hispanic exoticism was born. (Díaz Larios, 2002)

As tourism was spreading among the high class, it became necessary to project new constructions for the incipient sector of the hotel management. Among all the options that have arisen in Spain in the last century, the *Paradores de Turismo* network is the case that stands out the most. This is a long-lasting, interesting and original State-owned hotel company where the reuse of historic properties for touristic purposes is one of its essential characteristics. And we have to consider the fortified architecture as one of the most relevant typologies to be renewed.

Before entering matter, let me introduce a few notions about the Spanish company *Paradores*. It was created in 1928 by the Marquess de la Vega-Inclán and the first hotel was placed in Sierra de Gredos. Since then, *Paradores* created a long list of establishments located either in natural places or historical and artistic monuments of relevancy. This hotel chain became a way to restore buildings in the pursuit of tourist enjoyment. The State invests in heritage renovation so that the benefits of the exploitation revert in the opening of new establishments. This original idea continues nowadays being part of the State's tourism policy. The model has evolved surviving the political changes and being associated with a standard of quality and the safeguard of the cultural heritage. Even so, in the practice, the economic criteria are often getting in the way of the conservation of the monuments.

2. Fortified architecture in *Paradores*

The fortified architecture is in the origin itself of *Paradores*, as Oropesa's *parador* was the second

hotel projected in 1929. This building is located on the vestiges of a castle. The renovation of fortified architecture would be repeated during the thirties and after the Spanish Civil War. Examples like the parador placed in the convent of San Francisco in Granada, which is located inside the Alhambra, or the construction of Malaga Gibralfaro's parador near the Islamic Walls of that city are a proof of that tendency.

The promulgation in 1949, during the dictatorship of Francisco Franco, of the Decree on the protection of Spanish castles shows the interest of the Francoist government about the protection of this typology. This was the first generic protection regulation for building ensembles in Spain but it did not have a real practical application.

Paradores would develop a frantic activity around the castles in the decades of the sixties and seventies. The Ministry of Information and Tourism (1951-1976) regarded tourism as a development factor, because of its economic importance, and as a vehicle for propaganda purposes. For example, in cultural terms, they looked back into history to legitimize the power. In consequence, the constructive types associated with concrete historic periods were selected to promote ideological goals, such as medieval architecture and edifices related to the Catholic Monarchs and the Habsburg dynasty. The majority of the fortifications, castles, and towers that were transformed into paradores took place at that moment. An extremely relevant fact is that 18 of 31 *Bienes de Interés Cultural* [Properties of Cultural Interest] of Paradores are located in fortified architecture. In Spain *Bien de Interés Cultural* or BIC is the highest level of protection for the most relevant cultural assets according to the current Laws.

Once Spain overcame the international isolation and reconstruction of the first period of the Dictatorship, the so-called tourism 'boom' took place in the sixties. This was a phenomenon narrowly linked with the Mediterranean character of this country. Paradores went through a frantic constructive activity in relation to the influx of tourism so that during this period, architectural interventions were carried out on 13 BIC buildings of the 18 mentioned.

In 1963, the architect Jose Luis Picardo established a model of intervention on the Jaén's Parador. It consisted of a new construction located in a historical area with the vestiges of a castle and its walls. The Santa Catalina castle in Jaén has an Islamic origin. It was a fort of the 8th century which was Christianized and deeply modified during the 13th and 15th centuries. Despite the destructions caused by the French bombardments in the 19th century, a great part of the Fortress was conserved. The parador was placed on the area which contained fewer architectonic and archaeological vestiges. Nevertheless, the construction of the new building will lead to the destruction of the soil and the potential archaeological remains due to the development of the hotel's facilities. This model of intervention, would not be so harmful to this monument as it was in later cases. It has produced, at worst, the systematic destruction of the vestiges or parts of the historic constructions and even complete edifices in order to implant new buildings. One of the most striking examples of this tendency in Paradores was the destruction of Elduayen's palace, located in Baiona (Galicia), during Franco's period. This 19th-century building shaped the historical image of that little village. There exist numerous postcards from the 20th century that portray the palace inside Monterreal's modern Fortress in Baiona. The architect, Jesus Valverde Viñas, replaced this building with the new Baiona' parador, dismissing its artistic value.

The arrival of the Democracy in Spain brought the promulgation of the Law 16/1985 on the Spanish Historical Heritage, which motivated the choice of other different constructive types for this adaptive reuse because all the fortifications became BIC then. The monastic architecture, for example, is likely to be turned into a hotel structure, because this typology has always been a collective residence. However, in the 21st century, new projects have been realized in medieval fortifications such as Monterrei's castle in Galicia, though the methodology and criteria of conservation nowadays are updated.

Finally, I would like to highlight that despite the first years of the Francoist dictatorship the "ruin"

was valued for its relation with a war conflict, as a testimony of the patriotism -even touristic routes were developed around them-, Paradores proceeded to a systematic reconstruction of monuments without any interest in promoting its historical, aesthetic or even picturesque values aside from one exception. There is an example in the North of Spain where these values have been taken into account. It is basically a modern castle though it has a medieval origin because its morphology has changed during the reign of the emperor Charles V. The Hondarribia's parador (1968) was made by Manuel Sáinz de Vicuña's sensibility, who decided not to reconstruct an entire wall in a state of ruin.



Fig. 5- Hondarribia's parador (Basque Country).

3. Paradores of Catalonia

If we consider Spain a Mediterranean country, any modern fortification of Paradores would be an object of study in this publication, independently of its geographical location. Examples like the intervention of Monterreal's fortress in Galicia might be taken in consideration but, in order to adjust the text to the spatial criteria, it will be limited only to modern fortifications of Catalonia and Ceuta for being the nearest areas to the Mediterranean. However, we should keep in mind that there are numerous fortifications with a parador in the Spanish territory, especially in Andalusia, Galicia, Castile-León and Castile-La Mancha.

Catalonia instead has three modern fortifications that became parador in the seventies. It is a curious information if we consider that it is a territory with an extension sensitively more limited than other regions such as Andalusia. The first one is Arties' parador, located in a frontier area in the leridan Pyrenees. Unlike two other

examples placed in Catalonia, Arties has a small population with a deep-rooted cultural identity, because of the isolation of this location until 1948, when the Vielha's tunnel was opened.

In this rural zone of the Vall d'Arán, a set of prestigious houses were transformed for defensive purposes during the reign of Philip II. Located in Naut Aran's municipal area, this place would acquire a touristic interest in the 20th century due to ski resort Baqueira Beret was only seven kilometers away.

The building was an example of a less studied architecture of this region with a very definite typology, of which just a few examples are left. It consists of a familiar house with a defensive character, that has been declared of cultural interest, though the reforms carried out on it had taken away a great part of its significance. The building consisted of a two-floor modest house with a garret and the peculiarity of a defensive tower leaned in a corner. The roof was conical, in slate, to avoid the accumulation of snow.



Fig. 2- Portolá's house, ca. 1927. Arxiu Fotogràfic Centre Excursionista de Catalunya, AFCEC_EMC_X_2560

The construction, known as Casa Portolá belonged to Gaspar de Portolá i Rovira's family (1723-1786), who became a governor of California. His great-grandfather, Gaspar de Portolá i Pont, was nominated a gentleman by Philip IV in 1664 and Carlos II grants to him a coat of arms and the baron's title of Castellnou de Montsec. This family owned the property until Antonio Portolá Berart sold it to the Town hall in 1964. (Rodríguez Pérez, 2013)

The building's tower has been conserved well enough in its external aspect. It is placed beside

the current parador and the chapel of San Antonio of Padua. The works concluded in 1678, information reflected in the lintel on the chapel's door. The existence of the robust tower is documented at least since 1585. It presents a square floor and a barbican, and it was communicated with the house in its ground floor, serving as a residential space also. The private rooms would have been placed on the first floor and the common dependencies, like the kitchen, on the ground floor. The exit to the garden was closed by a fence.

The architect, Jesús Valverde Viñas, didn't remodel the old house because he found it in a poor state of conservation. The establishment, opened in 1967, was projected initially as a small inn with only five rooms and a restaurant. Vielha's neighboring parador, a new construction destined to a different client related to the winter sports, would rely on this complimentary offer. Valverde Viñas did value the historical interest of the tower, in line with the exaltation of its 'medieval' appearance. The historicist trends of Franco's regime were often offering a homogenized image of the defensive constructions, without the study of their specificities. The architect considered this construction as two isolated spaces. He protected the tower as a constructive type of this region but the historical interest, in this case, relied on the whole house. The works were limited to the lower part of the tower and the consolidation of its walls by means of a metallic structure that would remain hidden.

A little time after the inauguration as an inn, the Ministry looked into the possibility of realizing an extension of the building that was carried out by Ignacio Gárate Rojas in 1974. The aim was to create extra space for forty rooms. The architectural language of this place coexists now with Modern language, using the same roofs of slate that we can see in other traditional constructions. The only connection with the older inn was carried out via the ground floor.

Secondly, we have to analyze the example of Cardona's castle, the most important one of the Catalan territory. It was located on the top of a hill in order to defend the access to Cardona's

salt mines. There are another two buildings in addition to it in the same promontory: San Vicens's collegiate church and the adjacent monastery. The defensive set that surrounds them was built between the 18th and 19th centuries. However, the fortification has its origins in the 11th century, preserving important vestiges of this period, such as the Minyona tower. Since then and even in the 15th century it was a familiar residence of the lords of Cardona.

For its strategic position and difficult access, we rely on a wide cartographic documentation, starting in the 17th century. The property of the fortification is related, from its historical origins, to the Count House of Barcelona-Urgell. Between the years 975 and 986, they sold the property to the Ausona/Osona's viscounts.

The former parochial chapel of Sant Vicens was re-founded in 1019 by the viscount Bermon with the approval of the counts of Barcelona and Urgell and the bishop-abbot Oliva. Until 1040, the church was under the patronage of the lords of the castle. The bishop Eriball de Urgell, head of the viscount's lineage, consecrated it when his brothers died and donated the other half of the property. The lordly residence on the western part would belong from now on to the lords, whereas the collegiate church and the monastery would become a property for the abbot.

Between 1320 and 1376 the walls and the towers were concluded, as part of a unitary project to recover the defenses of the population. In 1375 the king Peter IV of Aragon, called "The Ceremonious", grants to the viscount Hugo II the Cardona's Count title (Barguiela, 1997). John II of Aragon resided in several occasions in the castle during the Catalan Civil War (1462-1472). In 1465 he met there his son Ferdinand, the future Catholic Monarch, who then raised the range of the population to Duchy in 1491.

During the 16th century, the Dukes inhabited the castle and it was adapted to their new exigencies. Towers and barbicans were constructed and a major separation took place between the religious and the palatial spaces. With the abandon of this residence, the religious

community expanded and they raised a collegiate, ruled by an abbot.

From 1630 to 1640, Enric Ramon Folc of Cardona, Aragon, and Cordova, VI Duke of Cardona and Viceroy of Catalonia, ordered for the castle to be strengthened. During the Civil War (1640-1652), Cardona returned to be a strategic point and it was occupied by the French military. When the troops of Philip IV won back the castle in 1652, they decided to set up a permanent guard on it. (Serra i Vilaró, 1966)

Nevertheless, the old castle was far away from being a modern fortress. From 1690 to 1720 works of improvement were carried out on it to face the Hispanic-French War and the Succession War. In 1692, an alignment of seven bastions, terraces and esplanades surrounding the fortification was constructed. The engineer Pedro Borrás and Sebastián Fernandez de Medrano, director of the Military Academy of Brussels, will materialize the works that will be expanded in time up to the 19th century.



Fig. 3- Modern Bastions of Cardona's castle.

The military importance of the fort allowed Cardona to resist the advance of the Bourbon forces during the warlike contest. In 1711 it was the last bastion of the Catalan territories. The definitive capitulation of the fortress takes place in 1714, with posteriority even to the capitulation of Barcelona, which was already controlled by the army of Philip V. In 1738, the Bourbon troops were occupying the fortification and they reinforced the defenses. The building suffered the consequences of different conflicts (Convention War, 1793-1795; Independence War, 1808-1814; and the Carlists Wars, 1833-1876) and the constant improvement of its defensive systems, changing its morphology. (Gisbert Traveria, 2014).

In 1794, for example, Carlos IV expelled the religious community, occupying the church for the imminent war with the French Republic. The church became a warehouse and the castle a barrack. Pavilions for troops, the kitchens, the lavatory, the canteen, the prison... were created in the 18th and 19th centuries. In 1890, most of the batteries were withdrawn. (Lacuesta Contreras, 1996)

In the 20th century, the Deputation of Barcelona promoted the restoration of the church, which became a National Monument in 1931 (Galera i Pedrosa, 2001). During the Spanish Civil war (1936-1939) the castle became a prison. In the forties, it was recognized as a National Monument and the Fine Arts General Direction entrusts the architect Alejandro Ferrant the recovery of the church. Nowadays the Government of Catalonia owns the property of the church, though the parador's guests can visit it. The church is one of the most relevant examples of the Romanesque style in Catalonia (García Cuetos, 2010). In 1970, the Fine Arts General Direction promoted the restoration of Cardona's castle and almost at the same time arrives the idea of renewing the castle due to favoring tourism (Bassegoda i Nonell, 1994). Ignacio Gárate Rojas would be in charge of the parador's project, finished in 1976. He erected a new construction inside the castle vestiges.

Finally, we must mention Tortosa's parador. Tortosa is the capital of *Bajo Ebro's* region and an episcopal headquarter, with a great number of tourist attractions. Several fortifications used to defend the city, of which the castle of *La Zuda* or Saint John's Castle, is the principal fortress. Six kilometers of walls and seven bastions surround the city, such as the bastion of Tenazas. It is the bigger fortification of Catalonia and one of the most important of Spain. The Walls of the city are intimately related to the urban phenomenon. The fortress dominates the territory and nowadays it offers a few extraordinary panoramic sights. *La Zuda* stands out among the other forts because it has a cylindrical tower called "Punta de Diamante", which still preserves its Islamic traces, in addition to the ammunition dump, the

cisterns, the underground corridors (the vestiges of a former mill, two ovens, and the dungeons), and the wall that surrounds it with moats and embrasures. Though there are just a few vestiges from the Islamic period, the castle is an example of the type known as *Alcazaba*. The name of the castle comes from a well, the "azuda", realized on the period of the Abderramán's III Caliphate (889-961), together with the machinery necessary for the rise of the water.

The commercial activities concerning the port of Tortosa during the 10th century turned the city into a strategic point. Important vestiges of that time have been located among the remains of the castle. After the Reconquest for the count Ramon Berenguer IV in 1148, the castle became the residence of the Montcada's lineage (Virgili Colet, 2001). James I of Aragon (1213-1273), "The Conqueror", turned it into his favorite residence followed by his successors, the kings of the Aragonese Crown. Peter IV realized important works in the 14th century. The new palace brought together Romanesque and Gothic elements, of which we are still able to see scarce remains. It was partially reformed with the construction of the Tower of Homage.

In the 17th and 18th centuries, a set of new fortifications was constructed. The "Reapers' War" (1642-1648) against Philip IV provoked considerable damage to the Wall so that in 1642 a renovation project was carried out. The construction was strengthened, embanking the towers, reinforcing the paraments and extending the bastions in the oriental zone. An exterior fortification called *Avanzadas* was built. In addition, the underground cameras, excavated in the rock where the castle is grounded, were extended around the Arabic well.

During the Succession war, the troops of Philip V took the city in 1708. In the 19th century, the French troops occupied the fortress, causing damages. The employment of the new artillery technologies during the Carlist Wars produced the opening of new embrasures in the Wall and the elimination of its crenellations.

Finally, it is necessary to mention, that Tortosa was one of the most damaged cities by the pro-Franco aviation during the Spanish Civil War. The City Hall had to be moved to Perelló in 1938. The castle was used by the Republican troops and so it was bombarded by the National troops, as the rest of the city. (Cid i Mulet, 2001)



Fig. 4 Tortosa's parador on *La Zuda's* castle.

The parador was built in 1972. The Spanish Civil War left the fortification in a state of ruin. Only some paraments of what once has been the Governor's House were remaining. The new edifice, which is Alhambra inspired, has an irregular plan placed in the medieval vestiges. The parador has preserved very few medieval or modern elements on the South façade. Gárate's project was a reinterpretation of the medieval building. Julia Augusta's Roman acropolis vestiges were used as decoration for the parador's garden though they were not founded over there during the archaeological interventions. (Pastor y Lluís, 1906)

4. The Great Hotel "La Muralla" of Ceuta

We must say that, on its origins, Ceuta's parador was a hotel from a different State-Owned hotel management enterprise: ENTURSA. This company didn't belong to the *Tourism and Information Ministry* at that time, like Paradores, but to the *Industry Institute*. It was only in the eighties when this hotel became a parador. The hotels of ENTURSA were then sold to private companies but the main three establishments in Santiago de Compostela, León and Ceuta, were added to Paradores. (Pellejero, 2000).

The council of Ceuta wanted to have a parador since the twenties. But instead of achieving

that goal, they had the opportunity to create a great hotel in the sixties, on the property of the modern fortification of Ceuta. The hotel was named *La Muralla* because it is located near the Royal Walls, the most representative monument of the city. The fortification is a construction from the 9th century, renewed in the 16th and 18th centuries and composed of bastions and walls, and a navigable pit of three hundred meters in length. These Walls were declared BIC in 1985, and they are a unique example of military Renaissance architecture with a navigable pit that still exists in Spain.

The military area was transferred from the Defense Department. The hotel is a contemporary construction made by Javier Osuna Fajardo. It is placed adjacent to the Royal Wall that joins the bastions of the *Bandera* (Flag) and of the *Coraza Alta* (High Cuirass). In 1721 there was constructed a Barrack that was transformed in the sixties into the current hotel, inaugurated in 1967. The project previewed the demolition of San Manuel's barracks and the Tower of the Clock. The tower was erected in 1730, promoted by the governor D. Manuel of Orleans, count of Charny. In the front of this parador, there is a coat of arms in stone of the king Philip V. It was previously located on the demolished tower, under the balcony. (Lara Batlleria, 2013)



Fig. 5 Tower of the Clock, ca. 1905.
Col. José Luis Gómez Barceló.

5. Conclusions

Paradores is linked to the political and cultural context. Yet with its differences, the architects reproduced similar patterns in the sixties and seventies: the scenographic and grandiloquent aesthetic, the historicist language, the reuse of materials... More than to fit Paradores into a concrete historicism type, it is possible to acknowledge the standardization of an intervention model. We can verify a common language, recognizable and datable, though it turns out to be a neutral language, without the intention of standing out on the original construction despite being different from it.

References

- Barguiela, F. (ed.) (1997) *Castillos de España*, III. León, Everst.
- Bassegoda i Nonell, J. (1994) Restauracions al Castell de Cardona (1970-1978). In: *XXXIX Assemblea intercomarcal d'estudiosos*. Cardona, Patronat Municipal de Museus, pp. 23-50.
- Cid i Mulet, J. (2001) *La guerra civil i la revolució a Tortosa (1936-1939)*. Barcelona, Publicaciones de la Abadía de Montserrat.
- Díaz Larios, Luis F. (2002) La visión romántica de los viajeros románticos. In: *Romanticismo 8. Los románticos teorizan sobre sí mismos*. [Online] Alicante, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, pp. 87-100. Available from: <https://goo.gl/mymza3> [Accessed 4 May 2018].
- Galera i Pedrosa, A. (2001) *El Castell de Cardona*. St. Vincenç de Castellet, Farell.
- García Cuetos, M. P., Almarcha Núñez-Herrador M. E. & Hernández Martínez, A. (eds.) (2010) *Restaurando la memoria: España e Italia ante la recuperación monumental de posguerra*. Gijón, Trea.
- Gisbert Traveria, M. (2014) La cartografía del castillo de Cardona (siglos XVIII-XIX). In: *I Jornadas de Patrimonio Defensivo de Época Moderna*. Madrid, Ministerio de Defensa, pp. 105-116.
- Arqueociència Serveis Culturals SL. UTE (2002) *Plan director del castillo de Cardona*.
- Hofbauerová, V., Montañés Príncipe, M. C., Curto Homedes, A., Arasa Tuliesa, A. & Royo Pla, F. J. (2012). Estudi del conjunt fortificat de Tortosa. In: *Fortificaciones. Intervenciones en el patrimonio*

- defensivo: Actas del XXXIV Curset. Jornadas Internacionales sobre la intervención en el Patrimonio Arquitectónico.* Madrid, COAC, pp. 255-272.
- Lacuesta Contreras, R. (1996) Diferentes intervenciones en el conjunto monumental del castillo y la colegiata de Cardona. In: *IV Simposi sobre Restauració Monumental: restaurar o conservar?*. Barcelona, Diputación de Barcelona, pp. 301-308.
- Lara Batlleria, R. (2013) *Inventario fortificado de la plaza de Ceuta*. Cadiz, Boletín.
- Pastor y Lluís, F. (1906) El Castillo de Tortosa. In *Boletín de la Real Academia de la Historia*, 49.
- Pellejero Martínez, C. (2000) *El Instituto Nacional de Industria en el Sector Turístico. Atesa (1949-1981) y Entursa (1963-1986)*. Málaga, Universidad de Málaga.
- Rodríguez Pérez, M.J. (2013) *La rehabilitación de construcciones militares para uso hotelero: la red de Paradores de Turismo, (1928-2012)*. [PhD. UPM, E.T.S.A.].
- Rodríguez Pérez, M.J. (2013). Restauración y cambio de uso del Castillo de la Zuda como establecimiento hotelero: parador de Turismo de Tortosa. In: *La experiencia del Reuso: Actas Congreso Internacional Propuestas para la Documentación, Restauración y Reutilización del Patrimonio Arquitectónico*. Madrid, ETSA, pp. 273-280.
- Roura i Toni Royo, S. (2014) *Sota un nívol de pols groga. Tortosa bombardejada (1937-1939)*. Tortosa, Ayuntamiento de Tortosa.
- Serra i Vilaró, J. (1966) *Historia de Cardona I*, Tarragona, Hermanos Sagrañes, pp. 509-516.
- Schiriqui, D. (1965) *Ceuta antigua y moderna*. Ceuta, Instituto Nacional de Enseñanza media.
- Virgili Colet, A. (2001) *Ad detrimentum Yspanie. La conquesta de Turtusa i la formació de la societat feudal (1148-1200)*. Valencia, Universidad de Valencia.

Difendere la Terra d'Otranto. Le torri di avvistamento della Serie di Nardò

Giorgio Danesi^a, Angela Gagliardi^b

^aScuola di Dottorato Luav di Venezia, Venezia, Italy, giorgioisedanesi@gmail.com, ^bDipartimento DASTU, Politecnico di Milano, Milano, Italy, angela.gagliardi@polimi.it

Abstract

This study presents the results of a reflection on the valorization of coastal towers and their surroundings. Although very valuable in terms of architecture and landscape, they nowadays are abandoned and in an advanced stage of decay.

This research starts from the different typologies proposed by Vittorio Faglia in 1973 in order to classify the coastal towers of "Terra d'Otranto", including seven towers called "Serie di Nardò". Their distinctive role was established by studies and surveys: they were constructed both for coastal protection from pirates and the Turks and for the defense of agricultural production. The area surrounding Nardò had a rich of oil and wheat production: it was considered the principal source of food supply in the Salento region. The towers were central pieces of a complex communication and trade network with the fortified farms of the surroundings becoming the first line of defense.

Nowadays this connection with the territory is lost; many towers are abandoned and decayed. The present work proposes, in the framework of a thorough revitalization of the entire area, some intervention guidelines on the restoration of Torre Santa Caterina. In this project the latter would become central to the promotion of local food and wine culture, reinterpreting these spaces as a communication canal that would remind the historical link between agriculture and the coastal towers. The idea would therefore be to articulate the conservation of the built environment with the introduction of some services such as a farmers' market where producers and consumers could meet directly, placing the towers at the center of a complex network of events aiming at the promotion of the territory.

The study calls for further research on this type of architecture. It also demonstrated the importance of conservation and restoration of landmark architectures for the region's sustainable development.

Keywords: Nardò, Puglia, torri costiere, sistema difensivo

1. La difesa delle coste

La presa turca di Otranto, la devastazione di Castro e le scorrerie a Lecce del 1480 resero evidenti le carenze nella difesa delle coste del regno di Napoli, che risalivano in gran parte all'epoca aragonese o ad iniziative private, e resero coscienti i governanti della necessità di porvi rimedio (Cazzato. In: Così, 1989: p. 10). Inoltre, al problema delle invasioni dall'Oriente si sovrapponevano le numerosissime incursioni corsare e piratesche che razzavano le località costiere. Il Vicerè don Pietro da Toledo nel 1532 iniziò a disporre la riorganizzazione della difesa

costiera, emanando una serie di ordinanze alle singole *Università* per imporre la protezione dai nemici, ma solo poche torri furono effettivamente realizzate in quel periodo a causa della ripresa del conflitto franco spagnolo e delle esigue risorse economiche (Faglia, 1974: p. 13). Gli ordini di costruzione di un sistema di torri marittime per conto e sotto la direzione dello Stato arrivarono nel 1563, anno in cui furono mandate le prime istruzioni dalla Regia Camera e dallo stesso Vicerè Don Parafan, come si può ricavare dalla lettera inviata da quest'ultimo ad Alfonso de

Salazar: "Negli anni et mesi passati per servizio di S. Maestà defensione et guardia de li popoli di questo Regno fu per noi ordinata la costruzione delle torri per tutte le marine di questo Regno et per virtù di detti nostri ordini si sono fabbricate alcune torri et altre restano a farsi..." (Coco, 1930: p. 110). La difesa delle coste divenne con questo editto di esclusiva competenza regia e pertanto venne data indicazione di acquisire gli edifici già esistenti, espropriandoli ai privati e alle comunità, integrando il sistema difensivo con nuove postazioni laddove non presentava la continuità necessaria alla sua efficacia militare.

Nel 1569 buona parte delle torri programmate era stata edificata e venne redatto un elenco (*Elenco del vicerè*, Archivio di Stato di Napoli) che conteneva tutte le torri agibili in quella data, sia quelle realizzate all'interno del piano di difesa del 1563, sia quelle antecedenti espropriate dalla Corte Regia (Coco, 1930: p. 95). Ciascuna torre fu affidata ad un *caporale torriero* che comunicava attraverso il fumo durante il giorno e con i fuochi la notte. Erano situate, ove possibile, su alture, collocate ad intervalli spaziali ravvicinati in modo da facilitare la comunicazione visiva con la postazione precedente e con quella a seguire. L'area di pertinenza di ciascuna torre doveva essere mantenuta disboscata e inoltre era necessario avere una via di comunicazione con il paese più vicino e una cisterna d'acqua per resistere ad eventuali assedi. Solo pochissime torri avevano scale in muratura, la maggior parte aveva scale retraibili o ponti levatoi (Coco, 1930: p. 94).

Negli anni seguenti al 1570 i lavori di costruzione delle torri si arrestarono per mancanza di fondi, tuttavia la richiesta pressante dei governatori locali li fece riprendere a partire dal 1573 (Cosi, 1989: pp. 47-119). Nel 1590 le torri completate in tutto il Regno di Napoli erano 339 (Coco, 1930: p. 98), molte delle quali già dirute soprattutto a causa della scarsa qualità dei materiali impiegati nella costruzione, della consuetudine di utilizzare acqua salmastra nella composizione delle malte e della mancanza di manutenzione. Nel 1596 Don Gaspar Aquilar Contreras effettuò la ricognizione del sistema difensivo della Provincia su ordine del Viceré per verificare se le torri avessero necessità di

interventi di manutenzione o restauro o di totale ricostruzione dalle fondamenta (Cosi, 1989: p. 105).

Nel 1608 l'elenco delle torri non era stato ancora completato e si dovette attendere il 1748, sotto il Regno di Carlo III di Borbone, per vedere compiuta l'opera fortificatoria in modo definitivo con 379 torri, 80 delle quali in Terra d'Otranto (Gaballo, Fai, 1986: pp. 15-16).

Il progetto fu concluso quando oramai il pericolo di invasioni turche o di assalti dei pirati si era notevolmente ridimensionato, tanto che molte torri furono riutilizzate come posti di blocco per contrabbandieri e come luoghi di quarantena per appestati e malati infettivi, come nel caso delle Torri di *S. Maria dell'Alto* e di *S. Caterina* che nel 1706 vennero utilizzate come lazzaretto.

Nel 1712 lo Stato procedette con la vendita di molte delle torri, cedendone alcune a privati (Coco, 1930: pp. 102-103). Una ripresa degli attacchi corsari alle coste si ebbe all'inizio del 1800 e le autorità decisero di verificare le condizioni degli edifici difensivi e di ripristinare quelli ammalorati, cercando di imporre senza successo alle *Università* locali gli oneri economici del riarmo. Dal rilievo fatto eseguire dal governo nel 1825 emerse che la maggior parte delle torri più esposte erano dirute, prive di scale e coperture, altre torri giacevano in stato di abbandono o erano state occupate abusivamente. A questo punto la speranza della Regia Finanza era quella di disfarsene, vendendole ai ricchi proprietari dei terreni su cui si trovavano. Nel 1864 la *Società Anonima*, costituita a Torino per la liquidazione dei beni del Regno di Napoli, procedette alla vendita delle torri, che vennero in gran parte acquisite dallo Stato Italiano e che ancora oggi rimangono proprietà demaniale (Gaballo, Fai, 1986: p. 16).

2. La suddivisione tipologica

Le torri fino alla metà del XVI secolo erano prevalentemente di forma cilindrica, poi la committenza viceregnale scelse il modello quadrangolare a lati uguali per poter posizionare in modo efficace l'artiglieria su tutti gli angoli (Coco, 1930: p. 103).

L'architetto Vittorio Faglia, negli anni '70 del Novecento, ha svolto il più importante e corposo lavoro di indagine e catalogazione tipologica delle torri costiere della terra d'Otranto (Bruno, Losso, Faglia & Manuele, 1976). Sulla base dei documenti, della cartografia storica (Cartaro, 1613; Bacco Alemanno, 1615-20; Janssonius, 1648; Pacelli, 1807) e soprattutto delle numerose ricognizioni sul campo, ha censito i manufatti, suddividendoli in base alla forma e alle dimensioni, e li ha schedati secondo 5 tipologie: Torri a base quadrata tipica del Regno, Torri a base circolare grandi e medie, Torri a base circolare piccola, Torri a base ottagonale e Torri a base quadrata della Serie di Nardò.

Il Faglia raggruppa le torri circolari in base alle dimensioni: le più grandi hanno un diametro alla base superiore di 16 m. Presentano caratteristiche differenti poiché la loro edificazione è avvenuta in maniera non omogenea a cura di enti pubblici (Università) e privati, tuttavia un carattere comune è la presenza di un cordolo a coronamento o di un cordolo a sbalzo su beccatelli. Le torri di medie dimensioni misurano tra gli 11 e i 16 m e presentano tutte un basamento troncoconico cui segue un cordolo di stacco nei confronti del volume superiore. Le torri

cilindriche di volume contenuto (di diametro inferiore a 9 m) caratterizzano la costa a sud di Otranto, che in quel tratto si presenta rocciosa e alta e perciò contribuiva alla protezione del territorio e rendeva non necessario un imponente sistema difensivo. Erano ravvicinate, costruite in economia dalle Università del Feudo di Otranto in seguito alla conquista turca della città nel 1480, per migliorare il sistema di avvistamento del nemico e, pertanto, sono antecedenti all'editto viceregnale del 1568. Il Pasanisi ipotizza che questa piccola serie possa essere stata realizzata in seguito all'editto di Don Pietro di Toledo del 1532-33 (Pasanisi, 1926: p. 427). Le torri presentano una base troncoconica piena con cisterna, corpo cilindrico in generale non segnato da cordolo (Faglia, 1976: p. 172).

I rari esempi di torri a pianta poligonale costruite in Terra d'Otranto appartengono alla prima fase del sistema tardo rinascimentale e hanno caratteristiche formali tali da renderle più simili a castelli piuttosto che a torri isolate. Tre sono state costruite su impianto ottagonale: la torre di S. Giovanni Marittimo, con copertura a padiglione e scala di servizio aggiunta ed eretta nel 1565 dall'Università di appartenenza su ordine della Regia Corte; Torre S. Sabina, con pianta a stella

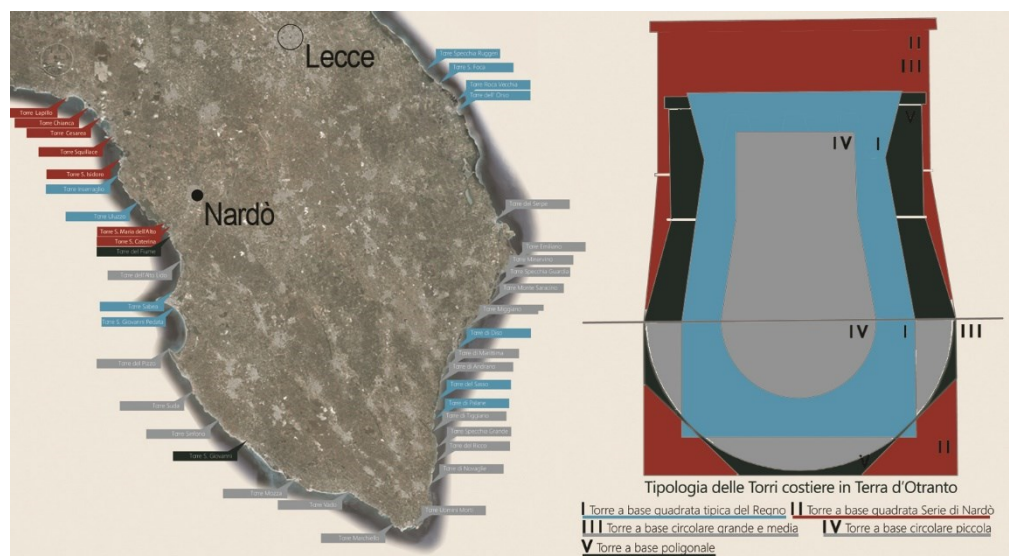


Fig. 1- La distribuzione delle tipologie di torri costiere in terra d'Otranto. Lo schema mostra le principali differenze tipologiche

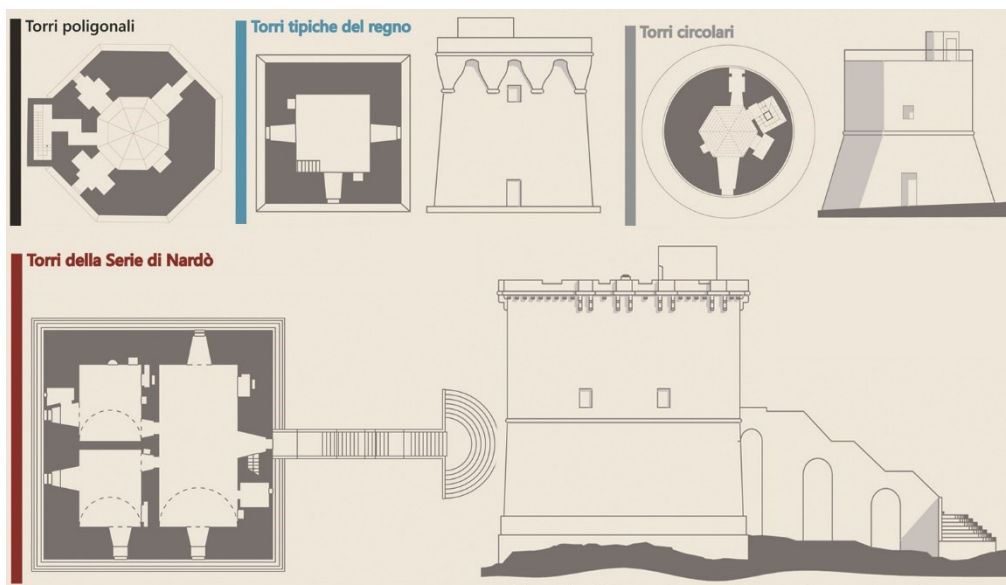


Fig. 2- l'immagine mostra le principali differenze tipologiche tra le torri costiere della terra d'Otranto

di quattro punte fatta costruire dal Barone di Carovigno e Torre S. Pietro in Bevagna, anch'essa a stella, costruita dai monaci di San Lorenzo in Casalnuovo nel XV secolo e acquisita dalla Regia Corte nel 1578 (Coco, 1930: p. 96). La Torre del Fiume è l'unico esempio nella Provincia che si articola secondo un corpo centrale a base quadrata, andato completamente distrutto, e quattro torri esagonali non regolari coronate da beccatelli (Cosi, 1989: p. 98). L'imponenza della struttura trova giustificazione nel fatto che era posta a protezione della foce di un fiume - da cui il toponimo - per evitare che gli assalitori potessero avere facile accesso all'approvvigionamento idrico (Cosi, 1989: p. 99).

La tipologia più diffusa sul territorio del Regno di Napoli è quella delle cosiddette Torri tipiche del Regno, che in Terra d'Otranto vanno a completare gli spazi non presidiati dalle torri realizzate con in fondi privati e delle Università (Faglia, 1976: p. 26). In questa tipologia di torri troviamo in genere uno schema a base quadrangolare, quasi sempre quadrato. Presentano tre caditoie, tratto distintivo per questo modello edificatorio. Quelle più piccole, hanno lati di 5 x 5 m all'interno dell'unico ambiente e 10 x 10 m all'esterno, quelle più

grandi hanno dimensione interna di 6,5 m. Presentano inoltre l'accesso sulla parete a monte a mezzo di scala volante o ponte levatoio. Completamente cieco il fronte rivolto al mare, una finestra feritoia sugli altri due, circa 12 m l'altezza dal piano terreno alla sommità del parapetto. Le murature presentano il paramento interno verticale e l'esterno a scarpa (5% circa) per facilitare l'azione delle caditoie, evitando sbalzi eccessivi anche per sopportare eventuali spinte della muratura tra i due paramenti (Faglia, 1976: p. 99).

3. Le torri della serie di Nardò e la torre di Santa Caterina

Le Torri della serie di Nardò furono realizzate non solo allo scopo di preservare la costa dal nemico proveniente dal mare, ma anche per difendere la produzione agricola dai briganti e dai pirati, poiché il territorio neretino, con la sua ricchissima produzione di olio e grano era considerato la principale fonte di approvvigionamento alimentare del Salento. La seconda funzione delle torri di Nardò, strettamente legata alla realtà del luogo, era quindi quella di rappresentare una prima linea di difesa agli insediamenti rurali, costituiti dalle cosiddette masserie anch'esse fortificate e distribuite

in tutto l'agro di Nardò: un complesso sistema nel quali alcuni torri costiere ebbero, con buona probabilità, un ruolo diretto nell'amministrazione dei fondi circostanti.

La serie sorge su una costa rocciosa prevalentemente bassa ed è formata da 7 torri: Torre S. Caterina, Torre S. Maria dell'Alto, Torre S. Isidoro, Torre Squillace, Torre di Porto Cesareo, Torre Chianca e Torre Lapillo.

Dal punto di vista dimensionale e tipologico si differenziano dalle torri tipiche del Regno, apparendo molto più simili alle torri delle masserie. Le torri viceregnali, infatti, avevano caratteristiche di essenzialità della costruzione e di limitazione di ogni elemento decorativo ed erano di piccole dimensioni, giustificate dal fatto che avevano l'unico scopo di ospitare i torrieri. Le torri della Serie di Nardò presentano invece dimensioni notevoli, con corpi di lato tra 11 e 16 m e altezze da 14 a 18 m (Faglia, 1986: p. 140). La presenza di una scala fissa di accesso al piano agibile, di tipo monumentale, realizzata in muratura, è sicuramente l'aspetto visivo che più le caratterizza e le identifica come appartenenti alla stessa serie.

La pianta è di forma quadrata con basamento tronco piramidale e un cordolo marcapiano perimetrale tra il basamento e il corpo parallelepipedo superiore. Il coronamento è in leggero sbalzo rispetto al corpo, su beccatelli. Le caditoie sono simili a quelle delle torri delle masserie, pensili e poste su mensoloni lobati in corrispondenza delle aperture. Queste torri, rispetto alle viceregnali, presentano al secondo livello non solo feritoie, ma finestre con forte strombatura che illumina i vani all'interno. In ogni torre l'ingresso è posto in alto sul lato a monte e si presume che il collegamento con la scala monumentale avvenisse inizialmente tramite ponte levatoio. All'interno dell'imponente sezione muraria era prevista una cisterna di acqua piovana convogliata dalla copertura, per garantire l'approvvigionamento idrico in caso di attacco. La scala interna che porta al lastricato di copertura è ricavata nello spessore murario e generalmente posta vicina all'entrata. Le coperture sono voltate a botte e sulla terrazza, come anche su quelle delle masserie, c'è una guardiola ove si collocava la sentinella. I paramenti di questa serie sono stati realizzati con maggiore cura e probabilmente con un maggiore impiego di risorse.

I conci sono squadri, di pietra locale calcarenitica (carparo e tufo), di lunghezza variabile (40-60 cm), altezza 25 cm e larghezza 20 cm.

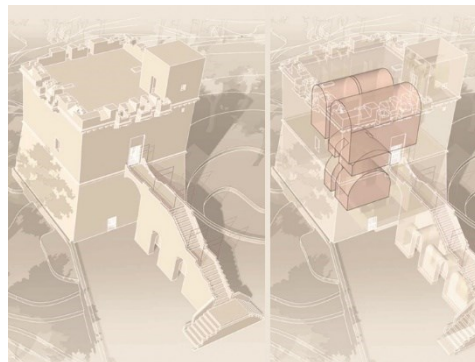


Fig. 3- La torre di Santa Caterina, modello 3D

Le torri della Serie di Nardò ebbero nel corso del tempo alterne vicende: Torre S. Isidoro e la Torre di Porto Cesareo, come riportato dai documenti (Cosi, 1989; Coco, 1930), dovettero essere interamente ricostruite all'inizio del 1600. Nel 1820, invece, il rapporto militare Genio di Taranto sullo stato degli edifici riporta le pessime condizioni dovute all'abbandono della Torre di S. Maria dell'Alto, mentre segnala la buona conservazione e il funzionamento di Torre S. Caterina, provvista di cannone e affidata alla Guardia doganale (Gaballo & Fai, 1986: p. 16).

4. Difendere le torri oggi: un progetto di conservazione e riuso.

Conservare le torri di avvistamento della Terra d'Otranto significa innanzitutto continuare a considerare gli edifici nel quadro dell'articolato e ampio sistema territoriale che ancora oggi si riesce a leggere. Come si è visto emergere dal percorso storico il ruolo difensivo che aveva motivato la costruzione delle torri è stato presto perduto e l'abbandono e l'assenza di nuove funzioni continua ad essere oggi la condizione più comune e una delle principali cause di degrado, assieme alla forte esposizione all'erosione degli agenti atmosferici. Gli interventi di conservazione che interessano questi edifici dovrebbero preferibilmente partire da progetti di valorizzazione e riuso che non snaturino l'idea di sistema nel quale sono stati



Fig. 4- La torre di Santa Caterina, fotografia 2013

concepiti. In questo senso l'analisi della storia, delle risorse produttive, ambientali e turistiche del territorio di Nardò è stata la necessaria premessa per comprendere sia le attitudini passate che le potenzialità future. In particolare è emerso il perdurare tutt'oggi della forte vocazione agricola, che abbiamo visto in passato addirittura condizionare i caratteri tipologici di questa serie di torri. Inoltre le qualità ambientali della zona – che conta anche aree protette naturalistiche e archeologiche – sono attrattive per il turismo e ciò, soprattutto nei mesi estivi, determina un forte aumento di presenze. Queste prime riflessioni hanno guidato la stesura del progetto generale di riuso della Torre S. Caterina, oggetto della nostra tesi di laurea specialistica in Architettura per la Conservazione allo Iuav di Venezia. In primo luogo si è cercato di riprendere il rapporto tra l'architettura e il tessuto urbano limitrofo, proponendo di migliorare l'accessibilità e la visibilità della torre, attraverso un nuovo sistema pedonale e il selettivo disboscamento della vegetazione sulla collina in cima alla quale l'edificio è costruito. la torre viene adibita a centro di promozione della cultura enogastronomica locale, un modo per ricordare l'antico legame tra l'agricoltura salentina, il sistema di torri costiere e delle masserie dell'entroterra. Dal dialogo con realtà già affermate e operanti a livello nazionale e internazionale che promuovono la cultura del gusto – si pensi, a titolo esemplificativo, a *Slow food* con l'esperienza dei *Mercati della Terra* – è nata l'idea di fare diventare la torre nucleo centrale di un sistema più complesso per eventi e

manifestazioni. In quest'ottica si è pensato di attrezzare lo spazio antistante la torre con un mercato contadino dove far incontrare direttamente produttori del luogo e consumatori. Lo spazio è stato progettato in modo che sia flessibile, organizzato con espositori chiudibili e la cui estensione sia modulabile a seconda della frequenza stagionale e dei flussi turistici. I montanti degli espositori integrano inoltre il sistema di illuminazione, consentendo di utilizzare diversamente gli spazi del mercato nelle ore serali. A supporto del mercato, è stata pensata una "cucina-laboratorio del gusto", realizzata in un nuovo edificio parzialmente inserito nel fianco della collina. La torre, come si è detto, è il perno di questo centro per la promozione enogastronomica: il piano terra, che attualmente ospita le stalle ed è accessibile a tutti ospita i servizi di accoglienza e informazione, mentre il primo piano e la terrazza sulla copertura sono destinate ad accogliere eventi, degustazioni, manifestazioni e piccole esposizioni.

Per quanto riguarda il progetto di conservazione della torre, l'analisi delle fasi di costruzione, la comprensione delle tecniche costruttive, lo studio dei materiali e dei meccanismi di degrado suggeriscono delle scelte orientate al massimo rispetto di tutti quei segni testimoni del passaggio del tempo. Secondo questa prospettiva i nuovi elementi architettonici necessari all'adeguamento funzionale sono stati pensati in modo tale da alterare il meno possibile la preesistenza. L'inserimento progettuale più importante riguarda i sistemi di risalita. La scala monumentale esterna, annessa in fasi successive



Fig. 5- Disegni di progetto. Il mercato ortofrutticolo con gli espositori chiudibili

all'edificio originario per connettere direttamente l'area esterna al primo piano, presenta problemi strutturali nel ponte di collegamento con l'ingresso, il crollo parziale dei parapetti in pietra e il degrado del rivestimento in cemento sovrapposto alla superficie dei gradini. L'intervento proposto prevede innanzitutto la rimozione dei rivestimenti cementizi. Per rispondere alla necessità di avere alzate e pedate regolari e piane è stata dunque progettata una nuova scala su basi regolabili in puntuale appoggio sulle superfici originarie in pietra. I gradini sono formati da piastre metalliche sagomate e saldate, che consentono di osservare la scala sottostante mentre la si percorre. Anche per i parapetti permane la scelta di non intervenire direttamente sulle parti crollate, ma di utilizzare una tela metallica, meno invasiva a livello percettivo, fissata su montanti integrati alla nuova struttura. Lo stesso sistema di risalita è stato riproposto all'interno della torre tra il mezzanino e il primo piano dove attualmente non è presente alcuna scala, ma solo un parziale scavo del solaio e della muratura. Infine, i parapetti in tela

metallica sono stati previsti a protezione dello spazio della terrazza in copertura.

Ogni aspetto del progetto verte verso la strategia del minimo intervento, nell'ottica di riconsegnare alla comunità il manufatto alterandone il meno possibile gli spazi, se non dove strettamente necessario ad un riuso degli ambienti in sicurezza e con la massima flessibilità di utilizzo.

Il lavoro di ricerca presentato vuole essere una riflessione sulla riqualificazione del complesso sistema delle torri costiere, un sistema costituito da edifici e luoghi che, pur essendo molto significativi dal punto di vista paesaggistico e architettonico, sono oggi inutilizzati e in condizione di degrado. Il recupero e il restauro delle torri costiere, se attuato con continuità su tutto il litorale e in collaborazione tra le diverse amministrazioni locali, potrebbe contribuire sensibilmente alla riqualificazione del territorio e alla sua valorizzazione, fornendo nuovi spunti per uno sviluppo economico a "Km 0" e per un turismo ecosostenibile della regione.



Fig. 6- Torre Santa Caterina. Sopra: un interno, stato di fatto e simulazione intervento. Sotto: simulazione di intervento sulla terrazza

References

- Bruno, F., Losso, G., Faglia, V. & Manuele, A. (1976) *Censimento delle torri costiere nella provincia di terra d'Otranto*. Roma, Istituto italiano dei Castelli.
- Coco, F. (1930) *Porti, castelli e torri salentine*. Roma, Istituto di Architettura Militare del Genio.
- Cosi, G. (1989) *Torri marittime di Terra d'Otranto*. Galatina, Congedo Editore.
- Faglia, V. (1986) *24 restauri di torri costiere: pianificazione interregionale per il recupero delle torri costiere del Regno di Napoli*. Roma, Istituto italiano dei Castelli.
- Faglia, V. (1974) *La difesa anticorsara in Italia dal XVI secolo*. Roma, Istituto italiano dei Castelli.
- Faglia, V. (1976) *La difesa contro i predoni marittimi*. Roma, Istituto italiano dei Castelli.
- Gaballo, M., Fai, C. (1986) *Riviera Neretina: le torri costiere contributo allo studio ed alla salvaguardia del patrimonio locale*. Nardò.
- Gambacorta, A. (1965) *Città fortificate della puglia e Abruzzo nelle relazioni di Carlo Gambacorta. Castellum, 2*. Roma.
- Pasanisi, O. (1926) *La costruzione generale delle torri marittime ordinata dalla regia corte di Napoli, in Studi di Storia napoletana in onore di michelangelo Schipa*. Napoli, I.T.E.A.

Il castello Ursino a Catania: la costa scostata

Giuseppe Di Gregorio^a, Francesca Condorelli^b

^aDipartimento di Ingegneria e Architettura, Università degli studi di Catania, Catania, Italy, giuseppe.digregorio@dau.unict.it, ^bDipartimento di Ingegneria e Architettura, Università degli studi di Catania, Catania, Italy, francescacondor@hotmail.it

Abstract

In 1669 there is the first of two catastrophic events affecting eastern Sicily and in particular the city of Catania, the other will be the earthquake of 1693. The fortified perimeter of the city included the Ursino castle, as an outpost that guarded the walls along the south side. It was wanted by Frederick II of Swabia in the twelfth century. The manor was on the sea, maintaining this position for 400 years, counted among the military structures of the island. The situation is clearly described in the military maps and those of the city of Catania prior to 1669. The lava flow of that year reaches the sea from the west side of the city and laps the perimeter of the castle, shifting the coast line by a few hundred of meters. Together with the coast line, the relationship between the castle, the city and the territory is also redesigned. The military garrison changes its function becoming in fact a fortification within the city. The area to the south and east removed from the sea, is built starting from the events of the earthquake of 1693, according to a free scheme of its blocks that represent an exception for the new orthogonal scheme of the city, conceived after the earthquake. In this work, still in progress, we propose a re-reading of the meaning of the castle and its relationship with the city before and after the lava flow of 1669 and the earthquake of 1693, using the tools of drawing and representation, starting from the surveys made with direct methodology, photogrammetric, SFM, digital.

Keywords: Drawing, urban representation, digital survey

1. Introduzione

Il problema del controllo militare dell'isola è stato sempre sentito dalle varie dominazioni. Ma fra tutte emerge una particolare attenzione da parte di quelle sveve con la figura di Federico II. Dalla quantità di strutture presenti è evidente l'attenzione per il tratto di costa controllato dalla città di Catania e per tutta la costa orientale più in generale. Il castello della città di Catania, denominato Ursino, è l'ultimo in ordine temporale dopo quelli di Siracusa e di Augusta, con cui presenta similitudini formali e geometriche. I tre castelli presidiavano circa 80 Km di costa, nei tempi successivi altre fortificazioni saranno erette sullo stesso tratto di mare, a significare l'importanza di questo versante dell'isola.

2. Il Castello prima della colata lavica del 1669

La colata lavica del 1693 costituisce uno spartiacque nella storia del castello, poiché arrivando a lambirne le mura, sposta la linea della costa di alcune centinaia di metri cambiando la destinazione originaria della fortificazione. La costruzione è da attribuire alla volontà di Federico II, per opera del maestro Riccardo da Lentini. Nel corso della fervente attività del sovrano, sono documentati diversi periodi in cui risiedette nella città di Catania. La prima visita alla città porta la data del 1209, quelle successive sono del 1123, del 1224, e del 1227. Sicuramente in queste tappe l'imperatore comprese il ruolo che la città costiera aveva per la sicurezza e il dominio dell'isola. Per la fondazione del castello bisognerà attendere il 1240, quando già le costruzioni di

Siracusa e Augusta erano già completate. La prima testimonianza è costituita dalla lettera lodigiana, che reca la data del 17 novembre 1239, inviata a Riccardo da Lentini, nel contenuto l'imperatore elogia il maestro per la scelta scrupolosa del sito e per aver trovato una cava di pietra per il materiale da costruzione. La lettera si conclude con la piena approvazione dell'imperatore e con la raccomandazione di apprestare sollecitamente i materiali per l'inizio dei lavori. Segue una fitta corrispondenza con dettagli anche tecnici da parte dell'imperatore. *“Gtate le fondamenta dispone che tutta la vasta cortina muraria sia formata, nella zona basamentale, sino all'altezza di una canna di lapidibus -, mentre il resto della costruzione sarà condotto con muratura a pezzame – lapidibus fractis”* (Agnello, 2001: p. 399). L'avanzamento dei lavori è documentato dalla seconda lettera, con la quale Federico sollecita i cittadini a versare le duecento onze d'oro, spontaneamente promesse per la costruzione del castello. Attraverso questo documento è possibile collocare storicamente l'origine delle parti in elevazione del monumento. Segue una terza lettera, con cui l'imperatore incarica Riccardo di riscuotere un credito di 160 onze d'oro avanzate dalla costruzione del castello di Augusta. Risulta evidente la cura con cui Federico II seguì il procedere delle opere, mentre era impegnato altrove per questioni politiche e militari. In un'occasione convocò Riccardo da Lentini di presenza per argomentare su alcuni aspetti della costruzione. Rapportato al periodo e ai mezzi, colpisce la sollecitudine con cui si procedette, a dimostrazione del valore e del ruolo che il sovrano attribuì alla difesa della città di Catania e di questo tratto di costa. Non vi sono notizie documentate sul completamento, né se alla morte di Federico, avvenuta nel 1250, i lavori fossero stati ultimati, neppure è dato di sapere i motivi alla base della denominazione.

L'impianto si presenta di forma regolare con una geometria quadrata, in continuità con quelli di Siracusa e Augusta, i lati sono di circa 50 m, e lo spessore murario prevalente è di circa m 2,60. Nei quattro vertici emergono delle torri cilindriche, tra cui le due orientate a nord sono di maggiore altezza. A metà dei lati, erano erette in origine quattro torri cilindriche, di cui oggi ne rimangono solo due, di cui una con un'altezza inferiore al paramento murario.

La data del 1669 documenta uno dei due eventi catastrofici del secolo: la colata lavica che arrivò sino al mare, l'altro evento è il terremoto che rase al suolo molte città della Sicilia orientale, e comportò dei danni anche al Castello.



Fig. 1- Il castello Ursino, i lati nord e ovest

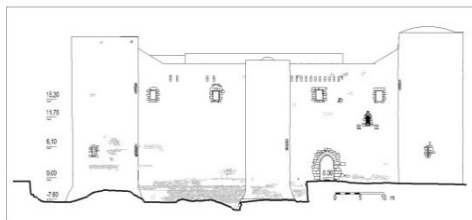


Fig. 2- Il castello Ursino, il prospetto nord

3. Il Castello dopo la colata lavica del 1669

La colata lavica del 1669 è significativa nella storia del castello, perché arrivò sino alla città di Catania circondando il castello. In tal modo il castello perde la sua funzione di controllo della costa e del tratto di mare in cui approdavano le navi, diventando un castello interno alla città. La differente situazione è testimoniata dalle carte militari del secolo precedente, volute dal governo spagnolo e redatte per le maggiori città dell'isola. Tra le figure che si occuparono di questa produzione, troviamo diversi nomi tra cui emergono Tiburzio Spannocchi, Francesco Negro e Carlo Maria Ventimiglia, Carlo De Grunembergh. Oltre che nelle mappe militari, il castello è rappresentato in diversi dipinti e incisioni, tra cui quella di Braun e Hogenbergh (Dato, 1983: p.17) del 1575, in cui si vede la sua posizione nel rapporto con il mare (Fig. 3).



Fig. 3- La città di Catania, prima della colata del 1669 – Incisione del 1575 ad opera di Braun e Hogenbergh

Dopo gli eventi catastrofici di cui si è detto si ebbe una rinnovata produzione di mappe e rappresentazioni, di cui si riporta quella di A. Vacca del 1780 [S. BARBERA, 1998, pag.17], in cui è visibile il castello nel suo variato rapporto con la città e con gli isolati che iniziarono a sorgere, a meno di un secolo di distanza, in prossimità di quella parte di territorio che era stata ricoperta dalla lava.



Fig. 4- La città di Catania nell'incisione di A. Vacca del 1780

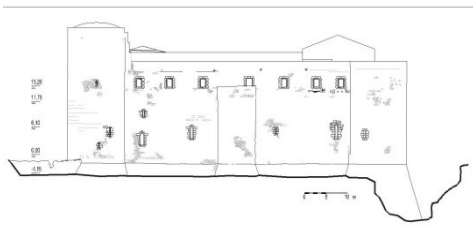


Fig. 5- Il Castello Ursino, il prospetto ovest

4. Il rilievo con il laser scanner 3D

Per gli alzati del paramento murario esterno, il rilievo è stato affrontato con un laser scanner delle Leica Geosystem modello HDS 3000. Le stazioni sono state posizionate a circa metà dei lati e per consentirne l'unione, a causa della geometria cilindrica delle torri, sono state eseguite quattro scansioni in prossimità delle zone angolari, in modo da avere una nuvola che avesse punti in comune con quelle eseguite sulle parti rette. La densità media delle nuvole è stata di 1 cm x 1 cm ad una distanza di circa 17,00 m. L'unione delle nuvole è avvenuta con procedura manuale, utilizzando il software Cyclone, della Leica Geosystem, e utilizzando non meno di nove punti omologhi tra due nuvole consecutive. Si è accettato un errore residuo di 3 mm, attestato che tale valore fosse inferiore alla densità di scansione dei punti della nuvola, infine la restituzione è avvenuta con il software Cloudwork su piattaforma CAD. Per gli alzati della corte interna è stato utilizzato il software Zephyr della 3DFlow (www.3dflow.net).



Fig. 6- La fase di scansione con il laser scanner 3D

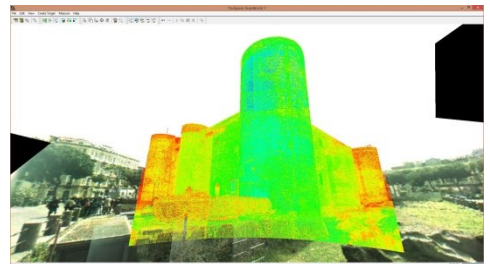


Fig. 7- La nuvola di punti in prossimità della torre di nord-ovest

5. Il Castello e le sue trasformazioni

Il Castello Ursino, ha subito nella sua lunga storia diverse trasformazioni conseguenti alle sue diverse destinazioni d'uso: reggia, prigione, caserma, fino all'attuale funzione museale. La trasformazione nella sua odierna configurazione avviene a seguito della delibera del 31 agosto 1935 grazie alla quale si istituisce il Museo Civico Comunale per la conservazione delle collezioni Biscarina, Benedettina, di materiale archeologico, bibliotecario. Il primo restauro del castello avviene negli anni trenta (anni in cui si sviluppa la teoria del restauro filologico che cerca di mediare l'esigenza di intervenire con quella di tutelare l'autenticità di un bene): la ricerca della originale conformazione guida la scelta dei lavori da mettere in atto demolendo quanto aggiunto in epoca successiva. Nel corso del primo restauro viene ricostruita la scala della corte interna, si sceglie di demolire tramezzi interni e quanto ritenuto pericolante. All'interno della torre dei magazzini (a sud-ovest) viene realizzato un nuovo solaio in cemento armato: il consolidamento di quel periodo faceva affidamento alla tecnica del cemento armato e dell'acciaio.

Durante la seconda guerra mondiale il castello subisce danni alle coperture ed in alcune altre parti strutturali che verranno ripristinate a partire dal 1943; fino agli anni 70, pur essendo aperta al pubblico, la struttura si degrada progressivamente, rendendo sempre più necessario un programma di interventi sulle opere murarie ed il rifacimento integrale della copertura. Nonostante la redazione di un progetto complessivo di restauro (che considerava anche l'aspetto impiantistico e l'inserimento di un nuovo sistema di scale adeguate alla funzione di museo) i lavori non verranno effettuati fino alla realizzazione di un nuovo progetto, nel 1985, che darà avvio ad una lunga serie di interventi a partire dal 1988. In questa fase: in alcuni ambienti del primo e del secondo piano, si consolidano le travi in legno dei solai e si rivestono in legno le nuove travi in calcestruzzo armato (poste ad integrazione delle preesistenti); viene posata la nuova pavimentazione in cotto fiorentino sui solai consolidati; la corte interna viene ripavimentata con basolato lavico; si inserisce un cordolo in calcestruzzo armato sulla sommità delle pareti

murarie e si reimposta, su una zona, la copertura a due falde (con capriate, puntoni e arcarecci lignei). Alla fine degli anni ottanta fino ai primi del novanta si collocano gli interventi di consolidamento delle murature e di scavo che riportano alla luce la base delle torri coperte dalla lava del 1669. I lavori interessano inizialmente la torre di sud-ovest (dove si consolida il fronte roccioso dello scavo infiggendo dei micropali) ed i lati sud ed est (per allargare il fossato esistente e renderlo più profondo - realizzando anche muri di contenimento in calcestruzzo armato ricoperti da pietra lavica). Negli stessi anni, con un diverso progetto e diverse perizie di variante, viene sostituita la pavimentazione interna in battuto di cocciopesto del piano terra con lastre di pietra bianca di Comiso; nei piani superiori vengono inserite al livello della pavimentazione (anch'essa sostituita con pietra lavica levigata e lucidata) canalette per impianti coperte con legno di iroko; si realizza un deposito temporaneo coperto con lamiera grecata nella corte interna del castello (che verrà demolito nel 2005) e viene costruito, all'interno della torre di sud-est, un sistema di collegamento verticale in cemento armato con scale e ascensore nel nucleo centrale (per l'abbattimento delle barriere architettoniche). Dello stesso progetto non verranno invece realizzate gli altri collegamenti verticali previsti come completamente formale delle due semitorri mancanti sui fronti est e sud, completamente che avrebbe dovuto riconoscersi come "un nuovo inserimento", realizzando le superfici in cemento

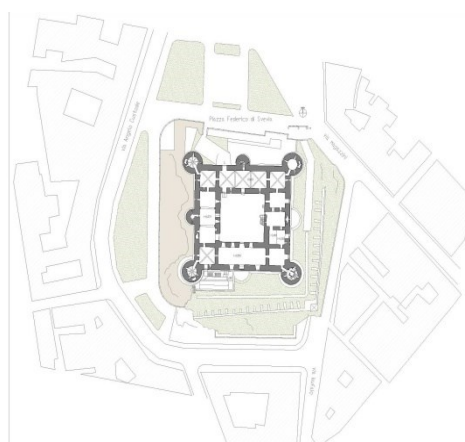


Fig. 8- Il Castello Ursino, pianta del primo livello

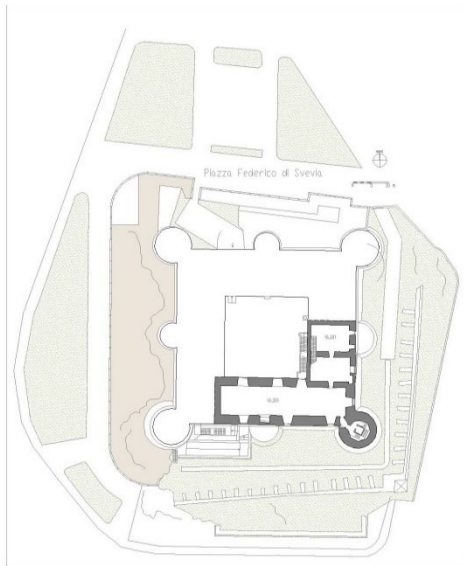


Fig. 9- Il Castello Ursino, pianta del secondo livello

armato e distaccandole dalle pareti del castello con fessure vetrate. In funzione dei percorsi museali, viene progettata una scala in acciaio e gradini in lava posta a collegamento tra il secondo ed il terzo piano passando attraverso un muro dell'ala est. Affrontati alcuni problemi impiantistici per adeguare il Castello alla funzione museale nel rispetto delle normative, gli interventi si concentrano poi, oltre che sugli intonaci interni, sui prospetti interni del cortile e sulla pulitura di finestre e cornicioni. Al piano terra e nel salone dei parlamenti si rimuovono i diversi strati di intonaco fino allo strato originario che viene consolidato; si sceglie poi, inspessendo i muri, di trasformare la pianta della torre di sud-est (inizialmente circolare) con una forma ottagonale più adatta a contenere la scala con ascensore. Al piano terra, ad est e ovest, si rimuove la pavimentazione anni trenta in cocciopesto e si inserisce un battuto di calce, scandendone i moduli con incisioni; viene sostituito il solaio in calcestruzzo armato (realizzato negli anni trenta nel salone di San

Giorgio) con un solaio ordito con travi lamellari ancorato con attacchi metallici al paramento murario e si posa il pavimento in legno. A metà degli anni novanta gli interventi si concentrano sui prospetti esterni, in particolare sul prospetto nord e sulle torri (nord-est e nord-ovest). Viene poi adeguato l'impianto elettrico di tutto il castello predisponendo la nuova cabina elettrica in una struttura di cemento armato realizzata nel fossato sul lato est. Nel 2001 viene finanziato un nuovo progetto di restauro per il prospetto sud, est, ovest e della torre di sud-ovest. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di nuove sale espositive realizzando passerelle in acciaio fra il terzo ed il quarto piano con relative scale di collegamento realizzate con strutture in acciaio e legno. La copertura dell'ala sud (realizzata con struttura metallica e lamiera grecata) viene sostituita con una nuova struttura metallica con annessi pannelli prefabbricati di cemento. Nell'ala ovest si sostituisce la copertura e la pavimentazione, si crea inoltre una passerella in acciaio per collegarla all'ala sud. All'esterno vengono proseguiti i lavori di scavo del fossato per portare alla luce i contrafforti delle mura cinquecentesche del lato sud e si predispongono la demolizione della cabina elettrica, portata a compimento nel 2009, che permetterà di portare alla luce altre porzioni delle mura. Si realizza nei primi anni del 2000 anche una via di fuga con struttura in acciaio lungo il prospetto sud. L'attuale configurazione museale rende oggi il castello oggetto di trasformazioni legate soprattutto ai percorsi di visita e alle esposizioni presenti. Tale configurazione prevede l'accesso principale al piano terra (primo livello accessibile nella parte nord della Piazza Federico di Svevia), il secondo livello accessibile anche dalla scala presente nella corte interna (oltre che dall'ascensore e dalle scale presenti nella torre di sud-est), il terzo livello attualmente escluso dai percorsi espositivi (destinato a deposito e uffici accessibili indirettamente dal piano superiore e da quello inferiore) ed infine un quarto livello nell'ala sud con una passerella nell'ala est.

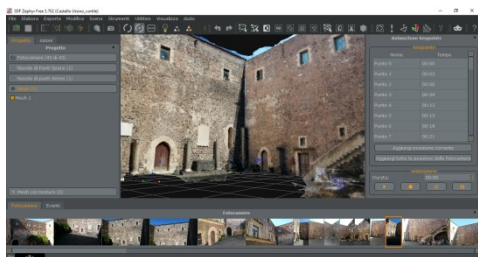


Fig. 10- Elaborazione 3D della corte interna, lati nord, est - mediante software Zephyr (3DFlow)



Fig. 9- Elaborazione 3D della corte interna – lato ovest, mediante software Zephyr (3DFlow)

Gli autori di comune accordo si attribuiscono: l'abstract e i paragrafi 1, 2, 3, 4 a Giuseppe Di Gregorio, il paragrafo 5 a Francesca Condorelli.

References

- Agnello, G. (2001) *L'Architettura Sveva in Sicilia*. Santa Venerina (CT), Brancato Editore
- Barbera, S. (1998) *Recuperare Catania*. Roma, Gangemi editore.
- Battini, C. (2012) *Rilievo digitale e restituzione. Concetti base ed esempi*. Firenze, Alinea,
- Boscarino, S. (1976) Catania: le fortificazioni alla fine del Seicento ed il piano di ricostruzione dopo il terremoto del 1693. *Quaderno dell'Istituto dipartimentale di Architettura ed Urbanistica Università di Catania*, 8. Catania, Vito Cavallotto editore.
- Dato, G. (1983) *La città di Catania. Forma e struttura 1693-1833*. Roma, Officina Edizioni.
- Giuffrè, M. (1980) *Castelli e Luoghi Forti di Sicilia*. Palermo, Vito Cavallotto Editore.
- Di Gregorio, G. & Condorelli, F. (2017) The digital representation of the baroque in historic places. In: *WORLD HERITAGE AND DISASTER KNOWLEDGE, Culture and Representation. vol. Fabbrica della Conoscenza numero 71, Napoli 15 - Capri 16,17 Giugno 2017*. Napoli, La scuola di Pitagora editrice, pp. 1407-1415.
- Di Gregorio, G. (2016) Design and dimension of the re-constructed city. Building types of the street Crociferi in Catania. In: Bertocci, S. & Bini, M. (eds.) *The reasons of drawing. Thought, Shape and Model in the Complexity Management. Le ragioni del disegno. Pensiero, Forma e Modello nella Gestione della Complessità, 15-16-17 settembre, Firenze*. Roma, Gangemi Editore International Publishing, pp. 1413-1420.
- Di Gregorio, G. (2016) La strada della ricostruzione a Catania: tra immagine e rilievo il sistema dei conventi in via dei Crociferi Catania - The road to reconstruction: from the "image" to the survey recording of the monastery system in Via dei Crociferi. In: Berrino, A. & Buccaro, A. (eds.) *Delli Aspetti de Paesi Vecchi e nuovi Media per l'Immagine del Paesaggio Old and New Media for the Image of the Landscape, 27-29 ottobre 2016, Napoli*. Vol. 12 Tomo II Parte II D1. Napoli, CIRICE-Centro Interdipartimentale di Ricerca sull'Iconografia della Città Europea, Università degli Studi di Napoli Federico II, pp. 479-488.
- Scaglione, G. (2010) *Cartografia Tematica della città di Catania tra XVI e XIX secolo*. [Tesi di Dottorato di ricerca, tutor prof. Paolo Militello].
- Sgrenzaroli, M. & Vassena, G. (2007) *Tecniche di rilevamento tridimensionale tramite laser scanner, volume 1 – Università degli studi di Brescia*. Available from: www.gwxcwl.it, www.rilevamento.it, <https://www.3dflow.net/it/>

Conservation of Martinengo Bastion, Famagusta, Cyprus

Rand Eppich^a, Michael Pittas^b, Mikel Zubiaga de la Cal^c

^aUniversidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain, rr.eppich@alumnos.upm.es, randeppich@gmail.com, ^bMichael Pittas Structural Engineers, Nicosia, Cyprus, mimastio@cytanet.com.cy, ^cFundación Tecnalia Research & Innovation, Bilbao, Spain, mikel.zubiaga@tecnalia.com

Abstract

Famagusta, Cyprus was at the center of Eastern Mediterranean trade between the 13th to 15th centuries. Europe wanted goods being delivered from the Levant - cloves, cinnamon, and nutmeg as well as commodities such as wheat and cotton. Famagusta, with its natural harbor on the east coast, was the ideal location for this trade as it was centrally located between Asia, Africa, and Europe. The city prospered with an influx of merchants, and this was reflected in the building of numerous churches, palaces, and fortifications to protect the city.

The northwest corner of the fortifications, facing inland, was one of the most critical elements in the defensive network of the city. It was here that the Venetians constructed the Martinengo Bastion in the 16th century. The bastion is a significant example of state-of-the-art renaissance military architecture and is one of the few remaining in the Levant. Its low profile and massive construction was built slightly higher than the opposing counterscarp to present a small target to cannons while its arrow shape was designed to prevent areas of shelter at its base and protect the ditch and bastions on either side.

Martinengo Bastion, at the beginning of the 21st century, was in stable condition, however, there were critical issues given its age and materials. The first concern was structural as there were significant undercuts in the foundation bedrock, the opening of cracks in several vaults, vegetation growth, and uncontrolled water was causing erosion and deterioration of the soft sandstone and mortar. There were also inappropriate later interventions such as concrete floors and concrete caps on the vertical shafts and stairways. In 2013, the United Nations Development Programme (UNDP) and the Technical Committee for Cultural Heritage, Cyprus (TCCH) with funding from the European Union launched a project to conserve Martinengo Bastion. The team consisted of a bi-communal Cypriot group of professionals and international experts which was led by Fundación Tecnalia. This article will describe the bastion, the conservation philosophy, methodology, and intervention to preserve this unique example of military architecture.

Keywords: Martinengo Bastion, Venetian fortifications, Famagusta, Cyprus

1. Introduction – History of Famagusta

Famagusta prospered for centuries with its natural harbor and easy access to the Levant. The city served as a transshipment point for expensive spices, silk, and other easily transportable high value items. Trade also included commodities such as wheat and cotton from Egypt that rapidly

growing cities in Europe needed. At the same time, pilgrims were traveling in the opposite direction to the Holy Land. The city boomed with an influx of merchants and travelers, and this was reflected in the building of numerous churches, palaces, and municipal buildings.

Fortifications were also constructed as many rival cities wanted to control the trade routes and Famagusta. The city changed rulers many times: first fortified by the crusader Guy de Lusignan in the XII century followed by the city-state of Genoa in 1376, who held it for 90 years until it was recapture by a Lusignan heir, James II. In 1489 Cyprus and the important port city of Famagusta were annexed by Venice. Each ruler added, rebuilt or enhanced the fortifications to improve defensive capabilities as military technology advanced. The Venetian period witnessed the greatest additions and amplifications given the close proximity, rapid expansion and history of conflicts with the Ottoman Empire. For over 80 years the Venetians enlarged the surrounding city walls creating the Ravelin or Land Gate, the Sea Gate, revetments, cavaliers and deepened the ditch. The city had a ready supply of easily cut stone and the excavation of the moat served as a convenient quarry while anchoring fortifications directly into the bedrock.

One critical element of these fortifications was the inland facing northwest corner. Corners are usually the weakest point of fortifications as they restrict the number of defenders and severely limit visibility. Therefore, the design and construction of a strong and advanced bastion, such as Martinengo, was necessary.

1.1. Project background

The project was guided by the Technical Committee on Cultural Heritage (TCCH), which since 2008, has been dedicated to recognizing and protecting the rich and diverse cultural heritage of the island. The Committee is supported in its work by an Advisory Board composed of archaeologists, architects, art historians and town planners from both communities. All its programmatic decisions are taken in line with the agreed principles and tasks attributed by the two leaders. The project was managed by the United Nations Development Programme with funding from the European Union. The conservation project was designed by conservation architects at Fundación Tecnalia Research & Innovation from Bilbao together with Michael Pittas as the engineer who carried out on-site supervision.



Fig. 1- Martinengo Bastion (Eppich, 2015)

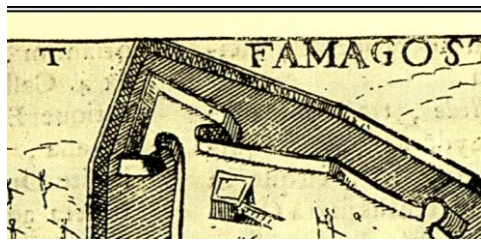


Fig. 2- Martinengo Bastion (Ilonsus Lasor a Varea Savonarola, 1713)

2. Martinengo Bastion

Martinengo Bastion is an important example of state of the art renaissance military architecture and is one of the few remaining intact bastions in the Eastern Mediterranean. It represents an important moment in the history of defensive technology between the medieval and renaissance periods. Medieval defenses consisted of tall thin walls and towers which could not withstand powerful gunpowder artillery, therefore renaissance defensives were constructed low and massive and intended to deflect or absorb cannon fire. The fortifications of Famagusta are one of the few places where it is still possible to view the transition between medieval and renaissance in the same defensive network. Martinengo Bastion, was also an influential example for other bastions throughout in the Mediterranean and even for the Spanish Empire in America.

Giovanni Girolamo Sanmicheli, nephew of the famous fortification architect, Michele



Fig. 3- Martinengo Bastion during conservation (UNDP, 2016)

Sanmicheli of Verona, Italy arrived in Cyprus in 1550 to oversee the improvement of Famagusta’s fortifications. After approximately 9 years of construction the bastion at the northwest corner was completed. It was named after Hiernino Martinengo, a popular Venetian commander, who was sent to Famagusta to reinforce the city but perished in route.

Martinengo Bastion was designed and built following the latest advancements in fortification technology. Its low profile was made slightly higher than the opposite side of the surrounding ditch and counterscarp to present a small target while its arrow shape was designed to deflect a direct impact by cannon balls and provide no protection at its base. The massive bastion provided a defensive bulk to absorb impact and provide protection for defenders and gunpowder inside. Two *orecchie* or ears protruded from each side that contained two cannons each which protected the approaches to the walls and ditch on either side. The higher cavaliers, located behind and to each side of the entry of Martinengo were designed to elevate cannon to fire over the bastion while the ramps into the interior and roof were designed for horses and wagons to move defenders, supplies, and munitions quickly. Although Martinengo Bastion was the most technologically advanced of its time, Famagusta

eventually fell to the Ottoman Empire after an intense 11-month siege in 1571. One reason for the bastion’s relatively well-preserved state was that it was well designed and intimidating thus not a direct target. There were other weaker portions of the defenses, most notably the Ravelin / Land Gate and Arsenal Bastion as well as the interior of the city. The besiegers could also fire over the bastion, explaining the destruction to structures within the walls.

2.1. Description

Renaissance bastions such as Martinengo were unique and featured innovative designs. They consisted of a number of elements that worked together to form a tight defensive network. A description and diagram aids in understanding how these various elements functioned together.

1 - Shape – the first distinctive element of Martinengo is its characteristic arrow shape. This shape is different from rounded bastions. Rounded bastions from the medieval era were deficient in that at their base there was a dead space which provided cover for attackers. An arrow shape could be completely covered by the neighboring bastions on each side which provided flanking fire. This shape also provided a massive bulk to absorb incoming cannon fire and protect the defenders and cannon inside.

2 - Form – Martinengo and other bastions like it also had the distinct form of a low profile. The rounded parapet walls project only slightly above the counterscarp on the opposite side of the ditch. This was to present a small target unlike earlier medieval fortifications which were tall and narrow and thus susceptible to cannon.

3 - *Orecchie* (or ears) – A unique feature in Renaissance bastion. These two ears project from either side of the arrow shape and hold two cannon each. These were designed to protect the two bastions on both sides of Martinengo and defend the approaches along the length of the wall and moat.

4 - Ramps and stairs - As Famagusta had few defenders they had to move quickly from place to place. This was facilitated by the use of ramps. Two ramps descend into the bastion as well as one to the top. These were wide and shallow allowing men, horses and munitions to be moved quickly. In addition to the ramps a curved tunnel allowed defenders to move between both sides of the bastion. In addition, numerous stairs led from the interior to the top of Martinengo as well as into the ditch to make counter attacks.

5 - Ditch (fosse) – This deep excavated feature prevented the defenders from approaching and directly attacking the walls yet still provided wall height. This served as a convenient quarry for the stone to construct Martinengo and other elements of the fortifications.

6 - Glacis – The area beyond the moat which was sloped down away from the bastion. This area would have provided little protection from the attackers, and any approach would have been easily seen. This can be seen on the other side of the moat toward the west from Martinengo, one of the few places in the Mediterranean where this element still exists.

7 - Ramparts – The embankment of the earth for defense on either side of the ditch.

8 - Curtain wall – This is the wall along the top of the rampart, bastion and between bastions. It protected defenders upon the top of the wall and allowed them to move along the wall.

9 - Cavalier (battery) – Two raised platforms behind Martinengo that permitted better viewing beyond the moat and raised the cannons to fire at any besiegers.

10 - Scarp – the side of the ditch next to the curtain wall

11 - Counterscarp – The wall on the opposite side of the ditch.

12 - Hidden passage – this exists at Martinengo in the south-west. It allowed defenders to sneak down the diagonal passage and across the moat unseen and wait for any attackers that gained access to the ditch. The defenders could then attack from behind.

13 - Counterscarp gallery – a small hiding place located within the wall of the opposite side of the ditch. This hiding space allowed the defenders to wait and attack from behind.

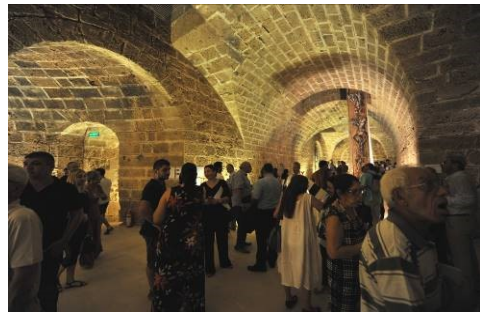


Fig. 4- Opening exhibition upon completion of the conservation works (Eppich, 2015)

2.2. Historians and Traveler on Martinengo

Martinengo Bastion and the fortifications of Famagusta have inspired the writings of many historians, visitors and scholars. A few of these quotes are cited below.

“We were greatly astonished to see so great a city. For vessels cannot come nigh but for reason of the rocks, and the walls too are terribly thick, and there are fosses lined with masonry along the town. Hence you might gather that one might attack it from without and yet be unable to injure that city... The walls of Famagosse are freshly repaired, and there is a very grand boulevard. In brief it is an impregnable city...” (le Saige, 1518)

“We alighted at Famagusta, and after we were refreshed we went to see the town. This is a very faire strong holde, and the strongest and greatest in the land. The walles are faire and new, and strongly rampired with foure principall bulwarkes, and betwene them turrions, responding to one another, these walles did the Venetians make.” (Locke, 1553)

Concerning Martinengo Bastion: "For the solid beauty of its construction, the skillful understanding of the flanks, the skillful staging of the fire, all the resources which the science and the zeal of the engineers of Venice had prepared - in vain, alas - for the heroic supreme resistance of Bragadino." (Diehl, 1901)

In Famagusta and the Martinengo Bastion, the genius of Sanmicheli produced: "The enclosure may be the most beautiful and the most complete that has been bequeathed to us by the engineers of the Renaissance" (Enlart, 1899)

"But the great feature of the north side of the fortress is the immense Martinengo bastion, which is certainly one of the most imposing examples of its kind in existence. It is an immense vaulted casemate, of which the galleries may be traced on the accompanying plan, and the construction may best be understood by a reference to the views." (Royal Institute of British Architects, 1908)

"The Martinengo Bastion in the Northwest corner of the fortress, with walls 4-6 meters thick and vaulted casemates, in which one can still see the vents for the gun smoke, belongs among the most magnificent examples of its kind." (Baedeker, 1914)

"In the framework of Renaissance military history, Famagusta reflects, from a typological standpoint, the whole transition period: from the medieval defenses (the Genoese, Othello tower) to the smaller flanking round towers (Diocare, Moratto, Pulacazaro, St. Luca...) to the bulwark (Arsenal, Seigneurie) and finally the Martinengo Bastion, which was repeatedly used as a model for fortifications throughout Europe and Spanish American until the end of the nineteenth century." (Perbellini, 1994)

"The Venetians pressed on with their labours, which came to a climax in the creation of the enormous Martinengo Bastion and the erection of a number of cavaliers." (Mesanges)

"In the immense Martinengo Bastion we see the transition stage..." "It is built of masonry of the most substantial character and in the ancient manner, but there must of course be a certain amount of filling in with earth behind the massive walls. In the construction great care has been taken to provide ventilation shafts for the escape of gunpowder smoke, "spiragli," as they are called in the old books on fortification. In the walls of all the gun-chambers are small cupboards or recesses in

which were doubtless stored the kegs of power." (Jeffery, 1918)

"The surrounding walls were tested in the famous 'Famagusta Headquarters' led by the Ottoman army from September 1570 to August 1571. Over 100,000 cannonballs were thrown over the city, leaving virtually no standing building. Famagusta resisted ten months and during this long siege, the Martinengo bastion was never seriously threatened." (Vallauri, & François, 2010)

"The Martinengo bastion, at the northwest corner of the city, impressively indicated the last military architectural forms devised to protect walled towns in the age of gunpowder..." (Langdale, 2012)

"The most impressive Venetian addition to the walls of Famagusta, the Martinengo Bastion, is found at the northwest angle of the trapezoidal perimeter of the defenses and was the most ambitious single element of the Venetians' architectural projects in Famagusta. The Venetians had inherited fortifications with many weaknesses, but the most vulnerable corner had been the northwestern." (Langdale, 2009)

2.3. Conservation – Why Martinengo?

The monuments of Cyprus are unique, significant and deserve to be enjoyed by future generations. They tell the history of the island, the importance of Famagusta and its people in the language of architecture. In order for residents and visitors to understand and experience this history, conservation and interpretation are necessary. This includes the defensive fortifications including Martinengo Bastion.

Martinengo is a beautiful structure despite its bulk with a dramatic arrow shape, gently sloping ramps and ramparts, and elegantly curved vaulted passageways and corners.

In order to conserve Martinengo Bastion and its values it was necessary to develop a guiding philosophy. Interventions must be carefully made. This philosophy was based upon international standards and theory but adapted to Famagusta:

- Minimal intervention - Repairs were undertaken only where absolutely necessary for structural stability, visitor safety, water drainage and disabled access. This ensured that original materials, workmanship and sense of age were respected



Fig. 5- Entry ramp down into Martinengo after conservation (Eppich, 2016)

- Compatibility - Only equivalent materials such as the use of stone and lime mortar with the same properties, color, and texture
- Testing - All original and replacement materials were thoroughly tested in laboratories order to ensure compatibility, understand their properties and attributes
- Reversibility - Necessary interventions such as lighting, skylight covers and guardrails were installed to be reversible in case future generations wish to remove
- Discernible intervention – This was done to identify the current work for future scholars but in a way to limit overall visual distraction
- Sustainability – To ensure that the current works are sustainable a management & maintenance plan was written
- Documentation – All interventions were recorded before, during and after works to inform future generations. This included photography, archival research and a bibliography
- Communication – This was an essential aspect of the conservation project and constituted open Heritage Days, involvement of university students and frequent stakeholder visits

3.0. The Conservation Project

The condition of Martinengo Bastion was in a good state of conservation. However, there were issues given its age and materials. The first step for works carried out in the bastion was an in-depth analysis and study of the bastion, mechanisms of decay and material testing. These were mapped in detail outlining every problem and at the individual stone level.

A primary concern was structural as there were large undercuts in the foundation bedrock making the masonry above unstable. These undercuts and other factors resulted in the opening of cracks in several vaults and walls. Water was also a significant concern as it infiltrated into the interior from above thus eroding the stone walls, vaults, and connecting mortar. Stone blocks within the vaults of the diagonal passageways that connected the interior to the moat and roof were severely eroded and dangerously unstable. Mortar between stones had also deteriorated significantly permitting additional moisture penetration and allowing plants to grow further widening cracks. Water also drained uncontrollably down the ramps and was absorbed by the porous sandstone leading to unstable stone at the base.

In addition to the structural issues there were also aesthetic issues such as stains, salts, graffiti and later concrete interventions. The vertical shafts which were originally designed to light the interior and act as chimneys to evacuate smoke from cannon had been blocked by concrete slabs and had become bothersome roosts for pigeons.

The work on the interior included:

- Careful removal of the previously installed concrete floor slab, concrete wall remains, debris and oxidized steel wall inserts. The concrete floor slab was forcing moisture into the adjacent stone walls causing erosion while the rusting steel was staining the walls
- Cleaning of the stains, salts, graffiti and plant growth on the masonry walls and vaults using low pressure distilled water
- Installation of water drainage control features including covering earthen sloped ramps with lime, channels and drainage pipes to evacuate the water out of the interior

- Installation of security features and exits including gates, doors, guardrails and glass skylights. This protects the visitors and also controls unwanted access. The glass skylights once again permit light to enter the interior as well as much needed ventilation
- Creation of access ramps to permit visitation by people with disabilities
- Limited placement of stone blocks only where structurally necessary. This was only done where 80% of the original stone was lost; in effect replacing cavities not stones
- Repointing of the mortar joints with compatible lime mortar only where necessary matching colour, consistency and depth
- Conservation of the wood doors and limited replacement of specific wood elements
- Introduction of reversible electrical conduit for lighting, emergency exit signage, bird netting and other features.
- Placement of didactic panels for interpretation to explain the importance of Martinengo Bastion, the conservation project and those involved.

Works carried out on the upper level included:

- Careful removal of the previously installed concrete skylight covers, oxidized steel and inoperable gates.
- Cleaning of the stains on the masonry walls using low pressure distilled water.
- Removal of the plant and tree growth on the horizontal, sloped and vertical surfaces of the wall parapets and roof level thus preventing future fissures and improving the appearance.
- Installation of water drainage controls including sloping and light compaction of the earthen roof, insertion of a drainage channel down the centre ramp to evacuate water into a gravel evaporation/percolation pit and cleaning and reuse of the existing historic drainage scuppers. This included a design that incorporated drainage near the parapet wall as well as foundation support for the safety rails.
- Introduction of reversible visitor safety and security features including gates, doors,

guardrails and skylights enabling safe visitation.

- Installation of removable bollards on the ramp up to the upper level to prevent unauthorized vehicular access to protect visitors and the newly installed drainage.
- Limited placement of stone blocks where structurally necessary; only done where 80% of the original stone was lost; in effect replacing cavities not stones.
- Repointing of the mortar joints with compatible lime mortar only where necessary matching the colour, consistency and depth. This included extensive cleaning and repointing on the more vulnerable horizontal portions of the parapet walls.
- Repair and treatment of reinforcing steel of the 1974 concrete bunkers. While not original to the Venetian construction, they nevertheless represent an important moment in the history of Famagusta during the 1974 conflict.
- Other work that was carried on outside the Bastion included stabilization and reinforcement of a secret passageway into the moat and selected removal of vegetation.

Notes / Acknowledgement

The material for this article was collected as part of a research / study for an exhibition commissioned by the UNDP in Cyprus in 2017. The conservation project for Martinengo Bastion was funded by the European Union and managed by the UNDP with oversight by the Technical Committee on Cultural Heritage (TCCH). This group of projects included the Ravelin/Land Gate, the stretch of walls between Arsenal Gate and Othello Tower.

The team was formed to execute the project consisted of specialists from both Greek-Cypriot and Turkish-Cypriots communities as well as international experts. In this way, an interdisciplinary team was formed able to enclose a versatile range of expertise such as conservation architects and technical architects, civil & structural engineers, land surveyors, engineers specialized on material research science, quantity surveyors, and sociologists.

References

- Baker, S.W. (1879) *Cyprus as I saw it in 1879*. Nicosia, Cyprus.
- Baedeker, K. (1914) *Baedeker's Constantinople and Asia Minor, Constantinople Balkan States, Asia Minor Archipelago, Cyprus*. Second edition, translated by Michael Wild. Leipzig.
- Cobham, C. (1908) *Excerpta Cypria Materials for a History of Cyprus*. With an appendix on the bibliography of Cyprus. Cambridge, University Press.
- Diehl, C. (1901) Villes Mortes d'Orient. In: *En Méditerranée: promenade d'histoire et d'art*. Paris, pp. 226-260.
- Dreghorn, W. (undated) *Famagusta & Salamis. A Guide Book*. University of Pennsylvania.
- Enlart, C. (1899) *L'Art Gothique et la Renaissance en Chypre*. Paris.
- Green, A.O. (1915) *Cyprus, A Short History to 1915, Royal Colonial Institute, Cyprus (1896-1915)*.
- Hadjisavvas, S. (2003) *Medieval Fortifications in Cyprus as Elements Defining Specific Cultural Routes*.
- Jeffery, G. (1918) *FSA Architect. A description of the Historic Monuments of Cyprus, Studies in the archaeology and Architecture of the Island*. Cyprus, William James Archer.
- Journal of the Royal Institute of British Architects* (1908) 15, 640.
- Langdale, A. (2012) *In a Contexted Realm. An Illustrated Guide to the archaeology and Historical Architecture of Northern Cyprus*. London, The Grimsay Press.
- Langdale, A. (2010) At the Edge of Empire: Venetian Architecture in Famagusta, Cyprus. *Viator*, 41 (1), 155-198.
- le Saige, J. (1518) Who arrived in Famagusta in 1518. *Excerpta Cypria*, 31, 57
- Locke, J. (1553) *English pilgrim*.
- Mallock, W. H. (1892) The Glories of Famagusta. In: *An Enchanted Island or A Winter's Retreat in Cyprus*. Chapter XVIII. London, Richard Bentley & Son.
- Mariti, G. (1769) City of Famagusta and its Neighbourhood. In: *Travels in the Island of Cyprus*. Chapter XII translated from the Italian by Claude Delaval Cobham. Cambridge, University Press, 1909, pp. 66-70.
- Moghabghab, T. (1923) Tragedy in Stone. *Near East*, October 1923.
- Papacostas, T., (2010) Architectural evidence from Venetian Cyprus. Echoes of the Renaissance in the eastern confines of the stato da mar. *Acta Byzantina Fennica*, 3, 136-172.
- Perbellini, G. (1994) *Architect, Prototype of European Renaissance Military Architecture*. Nicosia.
- Spiteri, S. (1993) Illustrated Glossary of Terms used in Military Architecture. Fortresses of the Cross and Fort. *The International Journal of Fortification and Military Architecture*, 13.
- Toy, S. (1955) *A History of Fortifications from 3000 BC to AD 1700*. South Yorkshire, Pen & Sword Military Classics.
- Vallauri, L. & François, V. (2010) Famagouste: indices d'une production de vaisselle à l'époque vénitienne. In: *Cahiers du Centre d'Etudes Chypriotes*, Association Centre d'Etudes Chypriotes, pp. 259-310.
- Walsh, M., Edbury, P. & Nicholas, S. H. & Perbellini, G. (eds.) (2012) *Medieval and Renaissance Famagusta. Studies in Architecture, Art and History*. London & New York, Routledge.

Paesaggi sublimi: un parco ecomuseale per valorizzare il patrimonio paesaggistico militare delle colline del Golfo della Spezia

Enrico Falqui^a, Denise Reitano^b, Ludovica Marinaro^c

^aUniversità degli studi di Firenze, Dipartimento di architettura, Firenze, Italy, enrico.falqui2@gmail.com, ^bArchitetto del paesaggio, La Spezia, Italy, denise.reitano@yahoo.it, ^cUniversità degli studi di Firenze, Dipartimento di Architettura, Firenze, Italy ludovica.marinaro@unifi.it

Abstract

The Gulf of La Spezia presents a heritage of architecture and military works among the richest and most impressive in Europe plunged into a system landscapes and natural ecosystems of exceptional beauty and great biodiversity. Around the Military Arsenal, there are 62 artefacts, which constituted a capillary defence system perfectly integrated in the morphology of the gulf and capable of functioning as a great defence and attack machine. The city, while benefiting from this strategic military activity of national rank, in the course of the twentieth century had to yield huge spaces of its territory to this dominant function. Facing the disuse and the ruin of its artefacts in recent times, the Liguria base opens to scenarios for the divestment of some areas to civic uses. In this context, the fortifications on the hilly arch surrounding the city are currently lacking in any public or private interest. This system of fortifications is an exceptional opportunity to enhance the "green belt" which, from the top of its hills, surrounds the city, transforming the military functions into cultural and social functions with a territorial Ecomuseum. In this context, the project of the Parco delle Mura aims at favouring the initiation of this transformation process.

Keywords: Landscape design, cultural landscapes, Military infrastructures, ecomuseum.

1. Una grande Piazzaforte marittima

A proposito del golfo della Spezia e della straordinaria complessità del suo patrimonio paesaggistico, in cui ad un assetto geomorfologico e naturalistico di raro pregio si è sommata nel corso dei secoli un mirabile sistema di infrastrutture militari, la geografa Luisa Rossi ha parlato di una sorta di "sindrome schizofrenica" da cui il golfo non si è mai ripreso tra una vocazione di luogo di loisir e quella di "spazio geografico ideale da consegnare alle ragioni della guerra" (Rossi, 2008). A partire dai progetti napoleonici e fino alla seconda guerra mondiale compresa l'intero golfo è stato segnato da un processo di trasformazione che ha profondamente connotato l'identità dei luoghi tramite la messa a sistema di circa 62 fortificazioni tra forti, torri e batterie disseminate sull'intero arco collinare e costiero. Sotto forti pressioni di Cavour, il trasferimento dell'arsenale

nel Golfo della Spezia venne definitivamente sancito con la legge 2237 del 4 luglio 1857 e nei trent'anni successivi, a protezione della nascente base militare, sorsero grandi opere difensive che trasformarono "la grande base navale in una vera e propria piazzaforte marittima imprendibile ed in un munitissimo campo trincerato" (Danese, 2010). A completamento del progetto vennero realizzate la nuova cinta muraria urbana (1880) e la diga foranea che riduceva l'accesso al golfo a due strette vie controllate dal tiro incrociato delle batterie costiere. Per scongiurare attacchi via terra dai confini occidentali, dalla Pianura Padana o dalla fascia costiera apuana, fu realizzata una catena di fortificazioni, in posizioni dominanti e di sbarramento, per coprire le spalle alla grande base navale. Ogni fortificazione aveva un compito di difesa preciso e tutte funzionavano come un'unica mirabile macchina difensiva in cui

ogni centimetro del golfo era coperto. La difesa interna lato ovest era formata dalla cupola corazzata di Punta della Scuola (batteria Umberto I) sull'isola Palmaria, dalle batterie Muzzerone, Santa Maria, Pezzino Alto e Pezzino Basso che dominavano la rada esterna e l'entrata occidentale della diga.

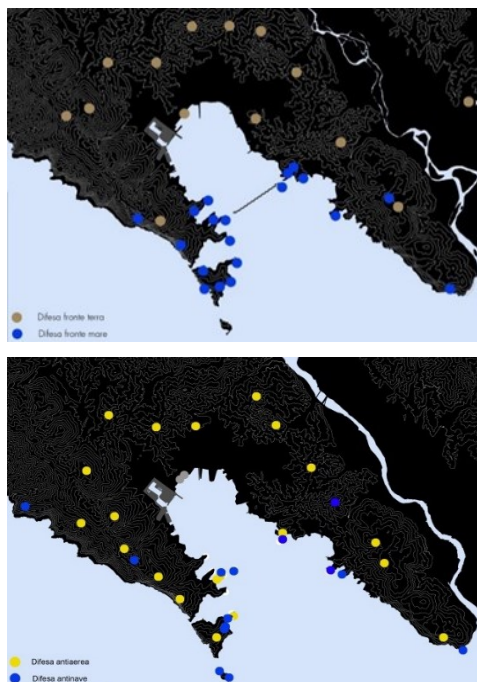


Fig. 1- A sinistra la difesa nella prima fase fortificatoria, divisa in fronte mare e fronte terra, a destra la difesa nella seconda fase fortificatoria, divisa in fronte mare e fronte aereo

La difesa interna lato est era composta dalle batterie di Maralunga, Falconara, Pianelloni, Santa Teresa Alta e Santa Teresa Bassa; la difesa esterna invece si avvaleva del forte Palmaria per difendere l'imboccatura del golfo e, con le batterie Semaforo e Cava Castellana, il mare al largo e la costa occidentale. La batteria Bramapane impediva un possibile attacco proveniente dalle Cinque Terre o da Biassa. Sulla costa opposta al forte Palmaria, le batterie contronave Rocchetta e Generale Chiodo coprivano la parte esterna del golfo e il mare con i loro obici. Altre batterie si occupavano invece della vigilanza degli sbarramenti subacquei di

torpedini e ginnotti, per impedirne la rimozione o la loro distruzione ed il passaggio indisturbato dai varchi della diga (Danese, 2010). Gli attacchi a levante erano impediti da due batterie collocate a Maralunga, a ponente da tre batterie sulla Palmaria: una a cala Schenello e due a cala Fornace. A ulteriore chiusura dei varchi, sui ruderi di Torre Scuola fu posta una batteria galleggiante lancia siluri mentre altre due stazioni fisse erano collocate sulle punte di S. Maria e S. Teresa. Il passaggio nello stretto di Portovenere era invece controllato dalla batteria Carlo Alberto sull'isola. Infine, sull'arco della rada erano previste una serie di batterie provviste di stazione fotoelettrica che impedivano alle unità nemiche di introdursi nel golfo durante la notte. Queste erano poste a San Terenzo, Maralunga, Punta Castagna, Portovenere, e due sulla punta della Mariella. La seconda fase fortificatoria si aprì solo agli albori del Ventennio con 17 nuove batterie e l'ammodernamento di alcune di quelle già esistenti. Proprio in questi anni si assistette a interessanti innovazioni belliche e la maggior parte delle batterie del fronte di terra vennero attrezzate per la difesa antiaerea.

Alla fine del conflitto, visti anche gli ingenti bombardamenti subiti dalla città, questo articolato patrimonio cadde per la maggior parte in uno stato di abbandono, poiché poche rimasero le strutture adoperate dalla Marina Militare.

2. Rigenerare un patrimonio in abbandono

Attraverso lo studio dello stato di conservazione, tutt'altro che omogeneo, di questo importante patrimonio è stato possibile delineare alcuni obiettivi, primo tra essi la creazione di una rete integrata di percorsi multi tematici e di servizi volti a valorizzare il Golfo nella sua interezza. Perché degli itinerari ancor prima che dei veri e propri progetti? Perché il primo passaggio è stato re-incontrare fisicamente questi luoghi, ritrovarne la strada, recuperare una percezione di essi dalla città e viceversa. Operazione tanto semplice quanto sottovalutata, quella del camminare diventa la prima azione di riappropriazione del territorio poiché "portando il nostro corpo nei luoghi", come mossi da un impulso situazionista, risvegliamo e incrementiamo la coscienza del

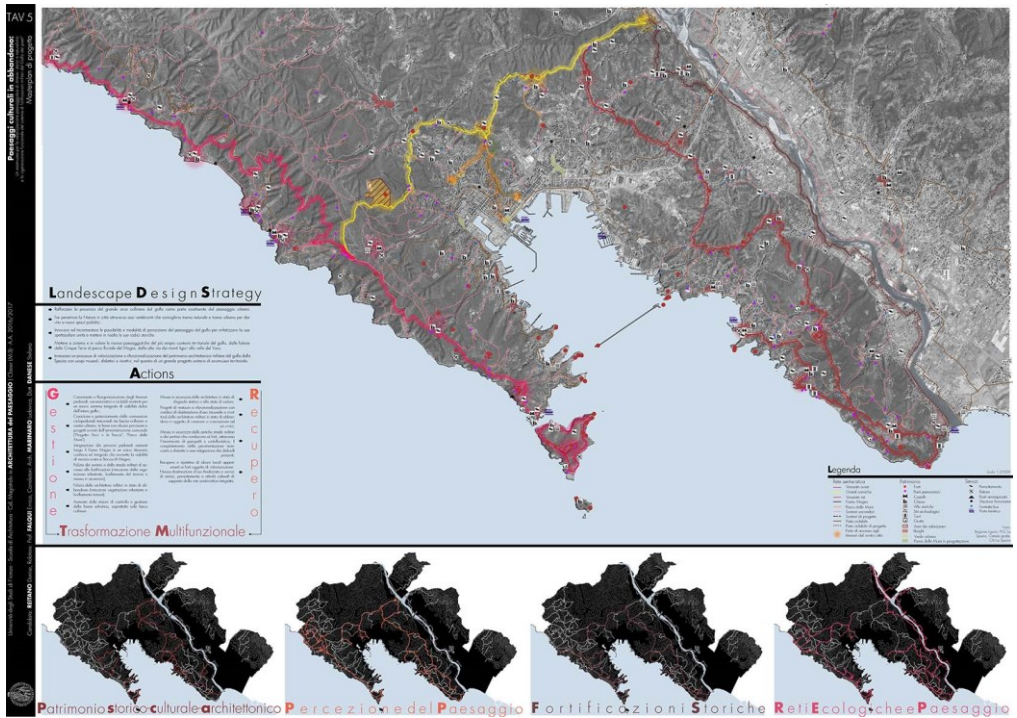


Fig. 2- Masterplan dell'Ecomuseo delle fortificazioni del Golfo

paesaggio. Percorrere la città e le sue frange a piedi oggi è una pratica che non ci appartiene più, anche per i molti ostacoli che si frappongono sul territorio, soprattutto in quello oggetto del presente studio. Limiti di proprietà, giurisdizioni diverse, muri, recinti e rovi. La prima azione progettuale è consistita in una ritessitura delle trame naturali, ecologiche, storiche e culturali che innervano questo territorio connettendole tra loro e portandone in evidenza le potenzialità di rigenerazione. A questo ragionamento si unisce la valorizzazione delle architetture del sistema di difesa, secondo una strategia unitaria che attribuisca ad ognuna e ai suoi spazi aperti il ruolo di spazi pubblici per servizi museali, didattici e ricettivi nella cornice di un grande Ecomuseo territoriale in accordo con la definizione di De Varine. Il masterplan delinea le strategie di azione senza un intento deterministico dal momento che il processo di creazione di un ecomuseo è lento, multiforme e “la partecipazione dei membri della comunità o delle comunità è permanente, strumentale e operativa, il che significa che sono gli attori locali a decidere che cosa conviene loro

e a partecipare alla realizzazione del museo secondo modalità diversificate” (De Varine, 2005). Il progetto si articola mediante 4 grandi obiettivi: innovare ed incrementare le possibilità e modalità di percezione del paesaggio del golfo che ne enfatizzano la sua spettacolare unità e che mettano in risalto le sue radici storiche; mettere a sistema e in valore le risorse paesaggistiche del più ampio contesto territoriale del golfo, dalle falesie delle 5 terre al parco fluviale del Magra, dall’Alta via dei monti liguri alla valle del Vara; far penetrare la Natura in città attraverso assi vertebranti che coniughino trama naturale e trama urbana per dar vita a nuovi spazi pubblici; innescare un processo di rifunzionalizzazione del patrimonio architettonico militare del golfo con scopi culturali nel quadro di un grande progetto unitario di ecomuseo territoriale.

3. Dalla *Grand Corniche* al Parco delle Mura

Gli itinerari che compongono l’ecomuseo, veri catalizzatori di un nuovo modo di fruire e valorizzare il grande patrimonio storico

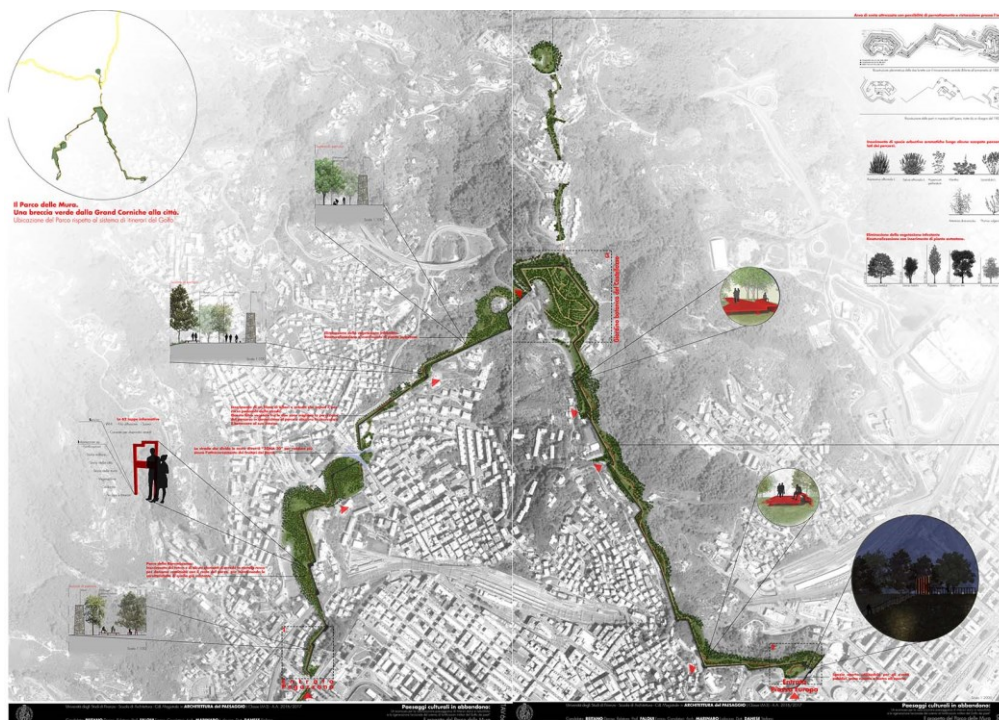


Fig. 3- Masterplan di progetto de Parco delle Mura

paesaggistico, diventano dunque il palinsesto su cui è possibile innestare progetti a scala più minuta assicurando tra essi quella continuità e quella sinergia di cui oggi gli spazi aperti pubblici della città lamentano l'assenza. Tra i molteplici progetti che possono scaturire dal masterplan proposto con l'ecomuseo territoriale delle fortificazioni del golfo, abbiamo scelto di svilupparne uno che fungesse da primo asse portante della nuova rete di spazi aperti pubblici, per connettere saldamente l'ambito più strettamente urbano a quello dell'insediamento collinare e mutuare il passaggio dalla scala urbana a quella territoriale mettendo in risalto il patrimonio architettonico militare, vero *fil rouge* di tutto il grande Masterplan. Nel fulcro della *Grand Corniche*, presso il forte Castellazzo, si innesta un nuovo parco lineare che discende i colli fino ad incontrare il tessuto urbano sia in corrispondenza del centro città nel quartiere del Prione, sia nel nucleo storico di Pegazzano. L'inviluppo del parco ripropone quello più ampio della *Grand Corniche* poiché di fatto accompagna il tracciato della cosiddetta "cintura di sicurezza"

della città, l'ultima ad essere stata costruita in Italia, vero gioiello dell'architettura militare di fine ottocento.

Entrata nelle disponibilità del Comune nel 2015, la cinta difensiva spezzina ad oggi non è interessata da alcun piano di valorizzazione recasse l'idea di istituire un parco, detto appunto Parco delle Mura, auspicando infatti il trasferimento del bene alla proprietà comunale. Fino ad oggi il parco delle mura è stato poco più che una suggestione. Nonostante questa idea alberghi da tempo tra i desideri dell'amministrazione spezzina, essa tuttavia non ha trovato traduzione sulla carta in un progetto compiuto né posto concreto nell'agenda di trasformazione del territorio. Tale incompiutezza e aleatorietà non è soltanto dovuta al fatto che non sia mai stato disegnato un contorno nitido del parco, anzi, troppo spesso si attribuisce alla delimitazione di confini un potere definitorio che tale azione non ha, la ragione di tale evanescenza è piuttosto che non sono mai state valutate le potenzialità connesse all'integrazione sistemica del Parco delle Mura con gli spazi pubblici urbani

esistenti e con il sistema di parchi della provincia, argomenti che invece avrebbero evidenziato l'importante ruolo sul piano ecologico, culturale e sociale che questo parco potrebbe svolgere e di conseguenza il suo carattere di grande opera pubblica per la città.

Le mura, nell'immaginario collettivo, rappresentano una soglia fra un dentro e un fuori, un confine fra ciò che è protetto e ciò che non lo è. Configurano dunque una infra-struttura, la cui rigenerazione spaziale comporta operazioni di restauro e di conversione delle mura in un dispositivo di connessione piuttosto che di separazione fra uno spazio esterno, rappresentato dai colli, e uno spazio interno: la città. Il recupero delle aree interne e esterne a queste introduce una nuova continuità ecologica e favorisce la biodiversità, tanto da poter configurare una vera *Landscape Infrastructure*. Il percorso si snoda in salita seguendo la morfologia del terreno e offrendo aree di sosta attrezzate e spazi flessibili per il gioco all'aperto e il relax. Alla sistemazione

e pulitura dell'attuale sentiero che segue la cinta muraria si unisce un percorso ciclabile che connette i tratti esistenti e gli itinerari escursionistici. Nella parte sommitale del parco, in corrispondenza della Porta Castellazzo, lo spazio a disposizione del parco diventa più generoso offrendo la possibilità di creare un giardino botanico panoramico, che ad oggi, fatta eccezione per quello di Monte Marcello, fa sentire la sua assenza nel perimetro del Comune della Spezia. Questa proposta di progetto, che è stata presentata all'amministrazione comunale grazie anche al sostegno e all'interesse di alcune associazioni locali, si pone come primo intervento capace di innescare un più ampio processo di trasformazione dei luoghi, offrendo alla città nuovi spazi di attrazione turistica, per distribuire i grandi flussi che negli ultimi anni interessano la provincia e sono previsti in forte crescita, e nuove aree pubbliche attrezzate per la comunità residente.

References

- Ambrosi, A.C. (1983) *Straviario*. La Spezia, Cassa di Risparmio della Spezia.
- Beri, E. (2014) *Genova e La Spezia da Napoleone ai Savoia. Militarizzazione e territorio nella Liguria dell'Ottocento*. Novi Ligure, Ed. Città del silenzio.
- Condotti, M. (ed.) (2009) *1869-2009 L'Arsenale Militare Marittimo della Spezia*. La Spezia, Cassa di Risparmio della Spezia, Fondazione Eventi Editore.
- De Varine, H., (2005) *Le radici del futuro. Il patrimonio culturale al servizio dello sviluppo locale*. Bologna, CLUEB.
- Di Grazia, S. & Marinaro, L. La resilienza paesaggistica. Un approccio transdisciplinare alla progettazione, In: Verdiani, G. (ed.) (2016) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 4: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 10-12 November 2016, Firenze*. Firenze, Didapress, pp. 341-348.
- Falqui, E. (2013). *Camminare il Paesaggio*. Pisa, Edizioni ETS.
- Marinaro, L. & Di Grazia, S. (2017) Paesaggi Forti. Leggere le forme per riconfigurare i ruoli del sistema di fortificazioni dell'Arsenale Militare della Spezia. In: González Avilés, A. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 6: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 26-28 October, Alicante*. Alicante, Universitat d'Alacant, pp. 435-441.
- Marmorì, F., (1976) *Fortificazioni nel Golfo della Spezia*. Genova, Stringa Editore.
- Quaini, M. (2008) *Quando il cartografo era un artista. in Napoleone e il golfo della Spezia. Topografi francesi in Liguria tra il 1809 e il 1811*. Milano, Silvana Editore.
- Rossi, L. (2008) *Napoleone e il golfo della Spezia. Topografi francesi in Liguria tra il 1809 e il 1811*. Milano, Silvana Editore.

Il parco multimediale delle mura di Padova: valorizzazione di paesaggi e percorsi culturali in un'ottica creativa e innovativa

Alessandra Ferrighi^a

^aUniversità Iuav di Venezia, Venezia, Italy, ferrighi@iuav.it

Abstract

How to give back to the community a heritage like that of the eleven kilometers of the Padua renaissance walls? How to make it become a cultural asset of the same city? The "Parco multimediale delle mura" project has the ambition to find concrete answers through multimedia products to be 'set up' in the different sites and / or contexts that characterize the system of the walls of Padua. In particular we want to enhance the circuit of the walls, the bastions and the city gates that the Republic Serenissima in the early decades of the sixteenth century did design and build in defense of the city itself, and replacing the oldest walls, to be built to 'alla moderna', involving the major ballistic and military construction experts of the time. The project, which lasts one year, is led by four young researchers. The goal is to create, within a multidisciplinary project, the "Parco multimediale delle mura" understood as a virtual place of the bastion system. Three case studies have been identified to be used as prototypes of the project.

Keywords: Padova, Mura rinascimentali, museo multimediale.

1. Introduzione

La partecipazione al bando per assegni di ricerca della Regione del Veneto all'interno del programma operativo regionale FSE 2014-2020 "Sviluppo del potenziale umano nella ricerca e nell'innovazione per una crescita intelligente" è ciò che ha reso possibile l'avvio del progetto "Parco multimediale delle mura di Padova". Il superamento della call e il conseguente finanziamento del progetto hanno consentito di iniziare i lavori con la partecipazione di quattro giovani assegnisti, quattro aziende del territorio e alcuni partners non operativi. Lo scopo dei progetti FSE (Fondo Sociale Europeo) della Regione è quello di sostenere l'occupazione mettendo all'interno dello stesso processo virtuoso il mondo della ricerca con quello delle imprese. I fondi sono erogati dalla Regione agli Atenei che concorrono tramite la partecipazione al bando regionale con tre tipologie di progetti. Il "Parco multimediale delle mura di Padova" rientra tra quelli di tipologia B inter ateneo e interdisciplinari. Vede infatti la partecipazione di

due atenei, l'Università Iuav di Venezia (Iuav) e l'Università degli Studi di Padova (Unipd); tre dipartimenti, il Dipartimento Architettura Costruzione Conservazione dello Iuav (DACC), il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale (DICEA) e il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione (DEI) di Unipd; tre settori scientifico disciplinari ICAR/18 Storia dell'architettura, ICAR/17 Disegno e ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni. La richiesta di finanziamento è stata finalizzata a ottenere le borse per gli assegnisti, all'acquisto di beni per la sperimentazione dei prodotti multimediali e agli incentivi da dare al termine del progetto alle aziende in caso di assunzione dell'assegnista.

1.1. L'idea del Parco multimediale

L'idea di lavorare sulla storia delle Mura rinascimentali di Padova si è formata in occasione della tesi di laurea specialistica di Michelangelo Mezzocolli "Ricostruire la fortezza. Il Castelnuovo

di Padova”. La tesi è stata discussa nell’ottobre del 2016 e il lavoro era stato seguito all’interno dell’Università Iuav di Venezia dalla professoressa Ferrighi, docente del corso di “Storia digitale. Visualizzare le città”, e dal professore Monteleone, docente di Disegno dell’Università di Padova¹. Il tema della tesi era quello di analizzare dal punto di vista storico il sistema fortificato della città di Padova, con particolare riferimento alle vicende di inizio Cinquecento e al nuovo castello che si stava realizzando. Sfruttando le possibilità di rappresentare i fenomeni della storia della città attraverso disegni tridimensionali del sistema delle mura e di visualizzare la storia del castello attraverso un video, il candidato ha saputo sapientemente sperimentare le nuove tecnologie messe in campo per la comunicazione degli esiti delle sue ricerche.

Alcuni membri del Comitato Mura di Padova² hanno coadiuvato il lavoro del candidato fornendo supporto logistico, consentendo l’accesso di alcuni i luoghi delle mura, e, prima ancora, trasferendo la loro conoscenza sulle fortificazioni patavine, nonché la loro passione in difesa delle mura. Il lavoro di tesi, o una sua parte, è confluito in alcuni prodotti multimediali che il Comitato stava adottando per le installazioni all’interno di uno dei bastioni del Castelnuovo.

Quando è uscito il bando della Regione del Veneto è sembrato quasi naturale proporre, anche se a una scala più ampia, il tema delle mura rinascimentali, così poco note anche a chi vive in

città, avendo sperimentato la validità dei sistemi di adottato per divulgare la storia dei luoghi.

Accanto al tema delle mura si volevano sperimentare i linguaggi della comunicazione, più innovativi, nel campo delle ICT al fine di far veicolare le vicende legate ai personaggi, alle vicende e ai manufatti della storia delle fortificazioni di Padova.

1.1. Il gruppo di lavoro

I progetti FSE sono pensati e costruiti sulla base delle necessità del territorio. Quello che cercano di mettere insieme sono idee innovative, capacità di creare sinergie tra mondo della ricerca e delle imprese e creare, se possibile, anche nuove opportunità di lavoro.

È per questa ragione che insieme agli enti di ricerca, come le università, concorrono nei progetti anche le aziende della Regione. Nella costruzione del progetto l’abilità sta nel cercare quelle aziende che possano trasferire *know-how* e accogliere al loro interno l’assegnista per un periodo di tempo previsto nel bando. L’assegnista infatti deve svolgere, la propria ricerca nelle sedi individuate dal progetto, come archivi, biblioteche o laboratori di ricerca, sia all’interno dell’azienda.

Visto il tema proposto nel progetto e vista la necessità di raggiungere gli obiettivi individuati nello stesso sono stati richiesti nel finanziamento quattro assegni di ricerca per differenti figure di giovani ricercatori. Il bando prevedeva che per ogni assegnista s’individuasse un’azienda con

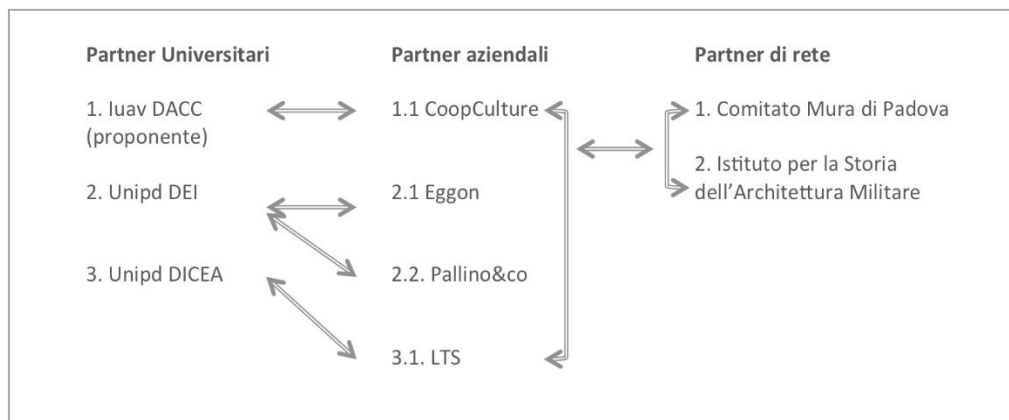


Fig. 1 - Schema delle relazioni tra i partecipanti al progetto (@Ferrighi, 2017)

caratteristiche tali da poter assolvere alla formazione dello stesso assegnista. Per questa ragione è stata individuata una grande azienda in grado di promuovere e gestire beni culturali, proporre itinerari e offerte turistiche come la Società Cooperativa Culture (CoopCulture) con sede a Venezia; una startup d'informatica in grado di sviluppare applicazioni *mobile*, come Eggon di Padova; una società di comunicazione e di grafica per la creazione del sito web e per l'immagine coordinata, come Pallino&co di Padova; infine, una società per il rilievo dei beni architettonici, come LTS di Treviso. Tutte le aziende scelte sono state contattate, hanno aderito al progetto e condiviso gli obiettivi dello stesso. Tra i partner non operativi sono stati inclusi anche il Comitato Mura di Padova con la sua storia quarantennale in difesa della mura patavine e l'Istituto Storico Architettura Militare (Isam) di Verona che poteva garantire quei legami con la rete internazionale delle città europee fortificate (Fig. 1)³.

2. Il sistema delle mura

Dal punto di vista turistico la città di Padova, in parte, soffre della vicinanza di Venezia e di Verona, anche se gode di due straordinari capolavori della storia dell'architettura e dell'arte, come la Cappella degli Scrovegni dipinta al suo interno da Giotto e la Basilica dedicata a Sant'Antonio, chiamata il Santo. Oltre che del sistema delle Piazze, del Palazzo della Ragione, di un centro storico ancora ben conservato. Il patrimonio culturale appena elencato è racchiuso entro le mura rinascimentali che disegnano la *forma urbis* della città (Fig. 2). Mura che seppure estese per più di undici chilometri e seppure interrotte da grandiosi baluardi, bastioni e porte di città non sono mai riuscite a diventare uno dei beni che connotano la città. Le ragioni sono molteplici. Malgrado non sia questa la sede per indagarle, si può brevemente affermare che tra le cause vi è, probabilmente, il non aver mai concepito un progetto unitario di tutela e valorizzazione. Tutti gli interventi di restauro, ad esempio, sono stati messi in cantiere nell'emergenza, senza avere un disegno complessivo di quello che si voleva ottenere come esito finale. Solo negli ultimi anni

si sta operando con maggiore consapevolezza, seppure senza un piano strategico per la fruizione del sistema delle mura.

2.1. Il Parco multimediale

Il progetto "Parco multimediale delle mura di Padova" si vuole inserire nel contesto appena descritto. Gli obiettivi sono quelli di offrire alla cittadinanza e ai turisti la possibilità di visitare, virtualmente e no, alcuni dei luoghi del sistema delle mura, anche quelli non più esistenti. Di proporre loro installazioni multimediali e applicazioni *mobile* in grado di raccontarne le vicende storiche. Dall'altro lato vorrebbe offrire alla pubblica amministrazione, proprietaria del bene, un piano di gestione dello stesso sistema, sia sul breve che sul lungo periodo. Proponendo un insieme di percorsi, di aperture e visite dei luoghi delle mura, anche di comunicazione attraverso il sito internet che si sta creando e le opportunità offerte da CoopCulture nell'organizzare itinerari culturali.

Il progetto è stato sviluppato per casi studio in modo tale da poter testare le diverse tipologie di *output* durante l'anno della durata del finanziamento del progetto. Tra i vari temi possibili sono stati scelti tre diversi luoghi del sistema delle mura: 1) Porta Codalunga, una porta di città non più esistente; 2) il Bastione dell'Alicorno per i suoi straordinari ambienti ipogei; 3) Porta Liviana o Pontecorvo perché una tra le meglio conservate e con potenzialità di riuso interno.

Per ciascun caso studio si è progettato sin dall'inizio un diverso modo di fruire le vicende della storia in relazione al contesto urbano, al luogo specifico e al grado di trasformazione subito dalla sua costruzione ai giorni nostri.

2.2. L'approccio metodologico

La costruzione del progetto si è basata su idee e presupposti insiti nell'impianto della ricerca già descritti, ma anche su un metodo ben preciso. Si possono individuare due precisi momenti: 1) lo studio e la preparazione dei contenuti; 2) la progettazione e la creazione dei sistemi di veicolazione dei contenuti.



Fig. 2- Bozza dello schema del sistema delle mura nella loro configurazione originaria (@De Feo, Ferrighi, Monteleone, Venier, 2018)

Nel primo punto rientra la ricerca storica. Tramite le fonti bibliografiche e in particolare quelle archivistiche si è studiato il sistema difensivo della città nel suo complesso e rispetto ai singoli casi individuati. Si sono studiati gli spazi urbani relativi ai casi studio al fine di documentare con precisione tutto ciò che faceva da sfondo alle porte di città, alle mura, allo spalto o al fossato. Tutto il materiale è stato organizzato in una banca dati online con tante schede quante sono le fonti individuate, condiviso tra tutti i componenti del gruppo di ricerca. Da questi materiali è stato possibile fornire delle indicazioni precise sul contesto urbano e sul manufatto oggetto di studio.

Sempre nel primo punto rientrano il rilievo e la modellazione 3D dello stato di fatto dei tre casi studio con il fine di ottenere delle visualizzazioni delle principali fasi storiche di trasformazione dei luoghi, andando a ritroso nel tempo (Fig. 3). I modelli 3D, dopo essere stati renderizzati, sono stati impiegati come immagini da esportare o come modelli da navigare grazie ai dispositivi *mobile*. Anche la scelta del linguaggio nella rappresentazione dei modelli sia 2D che 3D mira a rendere esplicite le informazioni che derivano dall'avere dati certi o presunti per la restituzione degli stessi. Non sempre, infatti, si riescono a

reperire fonti archivistiche atte a ridisegnare i contesti nella loro completezza d'insieme.

Rientrano nel secondo punto le applicazioni *mobile* per la realtà aumentata di Porta Codalunga e i video che saranno fruiti nei luoghi interni di Porta Pontecorvo e del bastione Alicorno, o resi disponibili online. Per ottenere i contenuti sono state proposte alcune narrazioni attraverso le quali sono stati organizzati testi e immagini da inserire nei video della diversa durata di 3 e 7 minuti.

La creazione del sito web del progetto consentirà di veicolare tutti prodotti della ricerca e la stessa ricerca così come richiesto dal bando. Nel sito sono stati proposti solo alcuni canali come la descrizione del progetto, i componenti del gruppo di ricerca e i contenuti relativi ai tre casi studio. In particolare, questo ultimo, consentirà a chi visiterà il sito di essere invogliato ad andare a visitare i luoghi delle mura.

3. Conclusioni

La storia di un complesso così vasto, ma nello stesso tempo unitario, così come possono essere le mura rinascimentali di Padova, ha comportato uno sforzo di sintesi e la capacità di tenere insieme più temi, dalle opere di militarizzazione alla storia urbana. La finalità del progetto è quella di allargare il pubblico e la fruizione del sistema delle mura rinascimentali facendole conoscere a un pubblico più vasto.

L'attenzione in questo modo dovrebbe far innescare altri processi virtuosi da parte dell'amministrazione pubblica che potrebbe farsi carico, insieme all'azienda per il turismo ad esempio, di visite e percorsi guidati, collegandoli al patrimonio già noto della città.

Fare storia attraverso video e applicazioni *mobile*, grazie alla loro sperimentazione attuata negli ultimi anni, non è un modo per semplificare le complessità dei processi storici, ma è semplicemente il modo per utilizzare linguaggi e strumenti contemporanei. Significa dare alle immagini un ruolo preminente nella divulgazione nei processi della storia, sostituendosi in parte alle parole, avendo un codice che non ha barriere linguistiche come possono avere i testi.

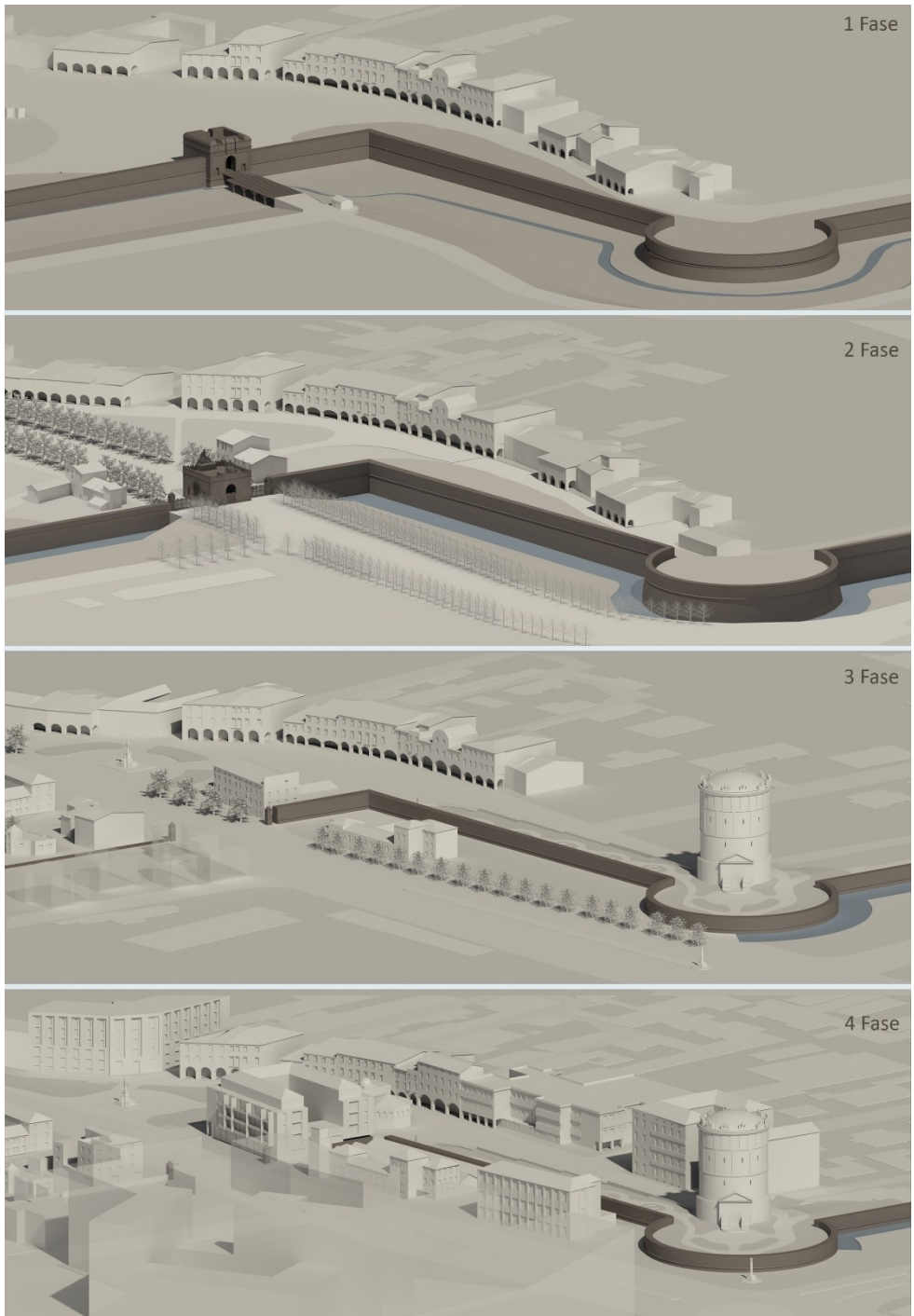


Fig. 3- Porta Codalunga / piazzale Mazzini: bozza delle principali fasi di ricostruzione, dalla sua costruzione nel 1521, alla sua trasformazione in barriera daziaria, fino alla sua completa demolizione (@De Feo, Ferrighi, Monteleone, Venier, 2018)

L'uso delle nuove tecnologie applicate alla storia consentirà così di avvicinare alle mura rinascimentali un pubblico maggiore, differente per età e formazione.

Notes

Il progetto esprime le proposte e le idee di tutto il gruppo di ricerca, dai responsabili scientifici che lo hanno concepito, agli assegnisti, ai responsabili d'azienda e ai partner non aziendali. A nove mesi dall'avvio si sono testate le procedure e il metodo, confermando la validità della proposta. Ai colleghi Sergio Canazza e Cosimo Monteleone, agli assegnisti Matteo Breschigliaro, Emanuela De Feo, Alessandro Russo e Eleonora Angela Venier, a chi sta supportando il progetto sul piano operativo come Francesco Borella, Nuccio Bucceri, Cristiana Del Monaco, Ugo Fadini, Fulvio Menegozzo, Adriano Verdi e Michela Zanon va la mia gratitudine.

References

- Antinucci, F. (2011) *Parola e immagine. Storia di due tecnologie*. Roma-Bari, Editori Laterza.
- Calabi, D. (ed.) (2013) *Build city, designed city, virtual city, the museum of the city*. Roma, Croma.
- Dal Zotto, P. (ed.) (2015) *Il torrione Alicorno caposaldo meridionale delle mura di Padova* Arcole (VR), in Edibus.
- Donvito, C.V. & Fadini, U. (eds.) (2014) *Padova è le sue mura*. Cittadella (PD), Biblos.
- Fadini, U. (ed.) (2013) *Mura di Padova. Guida al sistema bastionato rinascimentale*. Arcole (VR), in Edibus.
- Mazzi, G. & Dal Piaz, V. (2002) *Le Mura di Padova. Percorso storico-architettonico*. Padova, Il Poligrafo.
- Tamborrino, R. (ed.) (2014) *Digital Urban History. Telling the history of the city in the age of the ICT revolution*. Roma, Croma.
- Verdi, A. (1989) *Le Mura Ritrovate*. Padova, Panda Edizioni.

(1) Mezzocolli, M. (2016) *Ricostruire la fortezza. Il Castelnuovo di Padova*. [Tesi di Laurea specialistica, Università Iuav di Venezia, Corso di laurea Magistrale in Architettura e culture del progetto, Anno accademico 2015/2016, Sessione autunnale, relatore Alessandra Ferrighi, correlatore Cosimo Monteleone].

(2) Il Comitato Mura di Padova è un'associazione senza scopi di lucro nata nel 1977 con l'obiettivo di far conoscere il sistema delle mura della città; tra i membri del Comitato che hanno dato supporto al laureando l'arch. Adriano Verdi e Ugo Fadini, <http://www.muradipadova.it> [ultimo accesso 10 apr. 2018].

(3) Il Comune di Padova, proprietario delle mura rinascimentali, non è stato coinvolto durante la stesura del progetto perché nel momento di presentazione del bando era amministrato da un commissario. Subito dopo l'esito delle elezioni sono stati informati delle attività di ricerca gli assessori preposti alla tutela delle mura e del suo sistema.

Paesaggi militari della Sardegna tra XVIII e XX secolo.

Scenari di riconversione e di riuso integrato

Donatella Rita Fiorino^a, Silvana Maria Grillo^b, Elisa Pilia^c, Martina Porcu^d, Monica Vargiu^e

^aDepartment of Civil Environment Engineering and Architecture, City (DICAAR), University of Cagliari, Cagliari, Italy, donatella.fiorino@unica.it, ^bDepartment of Chemical and Geological Sciences, University of Cagliari, Cagliari, Italy, grillo@unica.it, ^cDICAAR, University of Cagliari, Cagliari, Italy, epilia@unica.it, ^dDICAAR, University of Cagliari, Cagliari, Italy, martinaporcu1983@libero.it, ^eDICAAR, University of Cagliari, Cagliari, Italy, monica.vargiu@tiscali.it

Abstract

The process of decommissioning happened between the end of the nineteenth and beginning of the twentieth centuries has caused the radical transformation of consolidated Mediterranean military landscapes. Thus, this process of worldwide relevance has become the occasion for rethinking military structures, actually in disuse, as material and technological witness of the modern age. In this context, the present contribute illustrates the results of an interdisciplinary research focused on the Sardinian military heritage and its recognition in terms of location, typology, chronology, state of conservation and uses. Forts built during the Savoy period, defence shelters appeared in the World War II as well as the numerous barracks define a complex heritage mainly obsolescent that, widely distributed all over the region, can certainly offer new opportunities of reuse. Experiences of rehabilitation have been examined in order to offer possible models or design hints towards the definition of future scenarios of reuse and enhancement of the Sardinian military heritage.

Keywords: military heritage, disposal, protection, rehabilitation

1. Introduzione (D.R.F.)

La Sardegna, per la sua localizzazione strategica nel Mediterraneo, è caratterizzata da un'altissima presenza di beni militari, distribuiti in maniera capillare su vaste aree urbane e rurali del territorio isolano, con particolari concentrazioni sui perimetri costieri. Tale consistente patrimonio ancora in uso alla Difesa o recentemente dismesso si aggiunge al già denso mosaico dei sistemi difensivi storici - costieri e interni - che comprende castelli, rocche fortificate, torri costiere, forti e fortini delle guerre mondiali, caserme e altre tipologie di beni tra cui complessi monastici che, dopo le leggi eversive di soppressione degli ordini religiosi del 1866 sono stati in larga misura occupati da reparti militari, talvolta mantenendone la

continuità insediativa fino ai giorni nostri. Un momento particolarmente significativo per la conservazione di tale patrimonio è poi rappresentato dal grande piano di dismissioni che, all'indomani dell'Unità d'Italia ha coinvolto anche il territorio regionale¹. Infine, tra l'ultimo ventennio dell'Ottocento e il Primo Conflitto Mondiale i nuovi equilibri geopolitici e l'avvento delle nuove armi hanno portato a una radicale trasformazione del patrimonio militare consolidato. Quello che emerge è un paesaggio ricco di diffuse testimonianze materiali di questa particolare 'storia' dell'Isola, che si manifesta attraverso un patrimonio culturale pluristratificato di grande rilevanza strategica, artistica e paesaggistica, talvolta poco noto o studiato in maniera

discontinua e parziale, raramente tutelato e non di rado in stato di abbandono, con un conseguente alto rischio di perdita.

Dal 2012, la scuola di Restauro Architettonico della Facoltà di Cagliari, in collaborazione con la Soprintendenza ABEAP per le province di Cagliari e Oristano, ha avviato un progetto di ricerca dedicato a mettere a fuoco la consistenza del patrimonio militare della Sardegna²: luoghi, architetture e contesti molto diversi tra loro, ma legati da reciproche relazioni storiche e contemporanee. Dall'esame della letteratura, copiosamente prodotta nel tempo dalle diverse discipline che si sono occupate di tale patrimonio, è emerso un quadro della conoscenza ricco e articolato, ma anche frammentario e selettivo. Infatti, sebbene la tematica sia stata ampiamente trattata in maniera specialistica e approfondita sul piano accademico, istituzionale, professionale e dagli appassionati della materia, gli studi e i progetti risultano prevalentemente indirizzati a singoli casi studio o sono condotti per ambiti cronologici, tipologici e per declinazioni tematiche.

In occasione del recente convegno internazionale 'Military Landscapes'³ sono state ripercorse in maniera critica le scelte operate nel tempo su tale patrimonio e le conseguenze che queste ultime hanno avuto sul destino di tale vasto e variegato sistema di architetture difensive, eredità materiale di una lunga e complessa storia militare internazionale. Alla luce di tali ricerche, il presente contributo rilegge la stratificazione del patrimonio militare della Sardegna attraverso un sistematico censimento delle diverse tipologie difensive sulla base dei caratteri morfologici e cronotipologici, dello stato di conservazione, della condizione giuridica e del livello di tutela attuato ai sensi degli artt. 10 e 12 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, nonché la condizione d'uso storica e attuale. In questo contesto di sistematizzazione delle ricerche, la ricognizione delle fonti bibliografiche e storico-archivistiche conservate presso l'Archivio della Soprintendenza ABEAP, ha permesso di ricomporre un significativo quadro degli interventi di restauro e di rifunzionalizzazione

posti in atto sulle architetture militari dismesse e di rileggere criticamente le scelte funzionali e tecnico-operative compiute nella riconversione. Dall'analisi dei punti di forza e delle criticità di tali esperienze scaturisce la riflessione su possibili nuovi scenari di riuso sostenibile.

2. Il patrimonio militare della Sardegna

2.1. I forti piemontesi (E.P)

Il censimento capillare del sistema difensivo costiero riconducibile al periodo della dinastia sabauda - dal trattato di Londra del 1718 all'Unità d'Italia - ha ricomposto il complesso e vasto sistema di forti e bastioni voluto dal Governo sabauda nell'ambito del rafforzamento della difesa del Regno, soprattutto in chiave antifrancese. Il carente e inadeguato apparato difensivo della Sardegna richiese, al momento dell'insediamento, importanti studi e onerosi interventi di adeguamento e di riprogettazione dei sistemi di difesa. Con questo fine, numerosi ingegneri piemontesi si trasferirono nell'Isola, tra i quali Antonio Felice De Vincenti che operò soprattutto nell'areale di Cagliari sia in edilizia civile che militare.

Nelle piazzeforti regie (Cagliari, Alghero, Castelsardo, Iglesias, Oristano e Bosa) l'intervento è prevalentemente quello dell'inserimento di imponenti bastioni 'a la moderna'. La difesa costiera venne invece migliorata attraverso la revisione della capillare rete di torri costiere spagnole - in avanzato stato di rovina - con l'ammodernamento funzionale di circa 50 torri, riutilizzate con modifiche formali anche sostanziali. Anche i nuovi nuclei abitativi di Carloforte e di La Maddalena, insediati nell'ambito dei programmi di accrescimento demografico, vennero dotati di importanti sistemi murati e di presidi militari urbani e costieri.

Il sistema difensivo preesistente, così riammodernato, venne quindi integrato con forti, batterie e trinceramenti progettati e realizzati secondo i modelli adottati contestualmente nel resto del Regno.

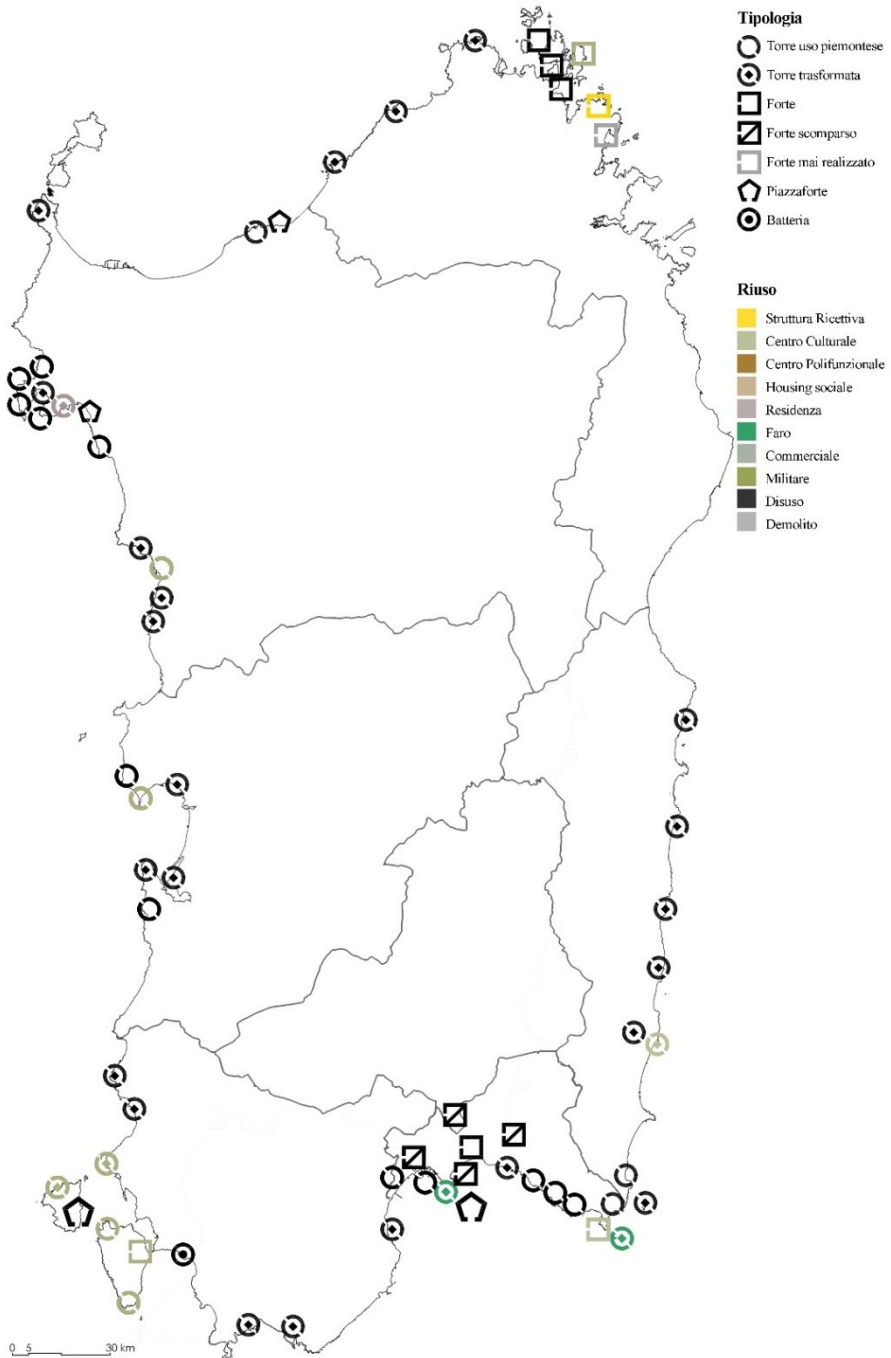


Fig. 1- Censimento dei forti piemontesi suddivisi per tipologia e attuale stato d'uso (analisi effettuata nell'ambito del Laboratorio di Restauro del Corso di Laurea in Architettura dell'Università degli Studi di Cagliari, a.a. 2017/2018. Docente D. R. Fiorino, tutor E. Pilia. Ricognizione eseguita dagli studenti, sistematizzazione dei dati ed elab. grafica E. Pilia)

La nuova tipologia di ‘forte’, pur non rispondendo a un’unica forma planimetrica, era contraddistinta da caratteristiche tecniche e distributive ricorrenti, adeguate di volta in volta all’orografia dei luoghi. Le bastionature, caratterizzate da ampi spessori murari per resistere alle armi da fuoco, talvolta provviste di torri e garitta, circondano un piazzale in terra o pavimentato, posizionato sopraelevato rispetto al terreno, dove erano collocati i cannoni di grosso calibro. Si affacciano su questo spazio le camere del capitano e dell’artigliere, la polveriera, il magazzino, un locale destinato a cucina, una cisterna per l’acqua e l’ambiente per il corpo di guardia (Montaldo, 2003: p. 49).

Dal censimento risultano, sull’intero territorio regionale, circa 30 forti che oggi, persa la loro funzione originaria, si trovano nella maggior parte dei casi in stato di abbandono, seguendo così destino analogo alle numerose torri costiere. Pochi sono i casi di riuso, a causa della scarsa accessibilità e del loro compromesso stato di conservazione (Fig. 1).

In relazione allo stato della tutela, si deve segnalare che non tutti i siti risultano ad oggi essere vincolati con apposito decreto ai sensi del D.Lgs. 42/2004; la loro localizzazione sulla linea di costa, garantisce comunque la piena tutela paesaggistica ai sensi della Parte Terza del Codice dei BB.CC. e delle NTA del vigente PPR della Regione Sardegna.

2.2. Le caserme (M.V.)

A partire dagli inizi dell’Ottocento la difesa del territorio assume una dimensione del tutto nuova, non più legata alle azioni di ‘offesa’ esterna, ma connessa al controllo e alla salvaguardia dell’ordine pubblico del nascente Stato italiano. Nell’ambito della riorganizzazione di tutto il sistema militare, i tradizionali corpi speciali di polizia, garanti della pubblica sicurezza, vengono dapprima affiancati e poi sostituiti da nuove forze armate, come quelle del Corpo dei Reali Carabinieri, istituito in Piemonte con le Regie Patenti del 13 luglio 1814 e attivo in Sardegna dal 1822 con la acquisizione nell’organico del Reggimento Cavalleggeri di Sardegna, già Corpo dei Dragoni Leggeri di Sardegna.

Con l’istituzionalizzazione delle nuove forze armate, si assiste gradatamente dapprima alla all’allocazione delle compagini militari in edifici preesistenti, talvolta di tipo conventuale, e solo successivamente alla creazione di nuovi acquartieramenti. Le nuove caserme dovevano essere ubicate in posizione baricentrica nel centro urbano, lungo le vie principali e in prossimità delle maggiori istituzioni pubbliche⁴. A partire dalla seconda metà del Novecento, con nuove disposizioni si cerca invece di incentivare il trasferimento delle sedi militari nelle nuove aree di espansione, ricorrendo alla costruzione di manufatti adeguati alle necessità specifiche del Corpo. Le tipologie più comuni legate al riutilizzo di strutture preesistenti, sono quelle riconducibili all’architettura tradizionale locale, spesso residenziale, ai complessi a corte rurali, ispirati alla tradizione costruttiva campidanese o ai complessi urbani, dati dall’accorpamento di più fabbricati a costituire un’unica unità edilizia. Più frequente, soprattutto nei casi di nuova edificazione, è il ricorso alla palazzina militare, costituita da un unico corpo di fabbrica isolato, con impianto planimetrico variabile (lineare, rettangolare, a C, a L, etc) articolato su più livelli. Non mancano manufatti inquadabili in una architettura volutamente monumentale sul piano simbolico quanto dimensionale, o ancora, quelli ascrivibili alla corrente razionalista tipica del periodo tra le due guerre, che porta alla creazione di un grande numero di caserme seriali consolidando un modello *standard* diffuso su tutto il territorio. Gli edifici ancora in uso, sia militare che pubblico o privato, mostrano generalmente un buono stato di conservazione rispetto alle strutture dismesse e abbandonate.

Il censimento delle caserme dell’Arma, effettuato sul territorio della ex provincia di Cagliari - realizzate a partire dal 1822 sino agli sessanta del Novecento – restituisce, su un totale di 50 siti catalogati, il seguente dato: 14 edifici risultano ancora utilizzati come caserme, 7 risultano in disuso e in stato di abbandono, 6 sono stati demoliti mentre i restanti 23 manufatti sono stati riconvertiti a nuove funzioni (Fig. 2). Pochissime strutture sono sottoposte a vincolo diretto, ma la localizzazione in centro storico ne garantisce una adeguata tutela paesaggistica.

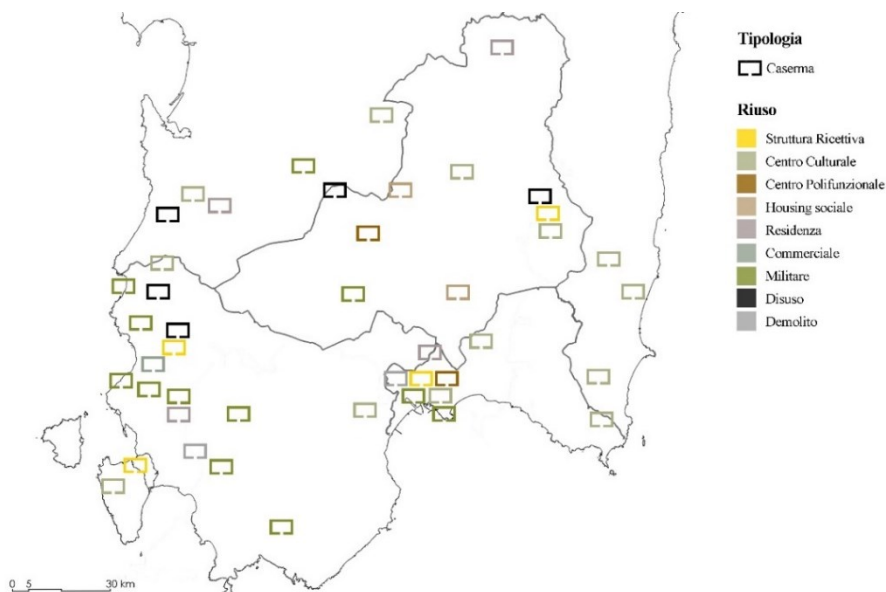


Fig. 2- Censimento delle caserme nella ex provincia di Cagliari e loro attuale stato d'uso (censimento di I. Ghirlanda e M. Vargiu; analisi di D.R. Fiorino e M. Vargiu; elab. grafica E. Pilia)

2.3. I fortini (M.P.)

Tra il 1942 e il 1943 lungo la costa di Quartu Sant'Elena, tra la spiaggia del Poetto e la torre di Cala Regina, furono edificati circa 107 manufatti in cemento armato. Questo articolato sistema difensivo, denominato 'arco di contenimento di Quartu Sant'Elena', fu ideato come parte di un più esteso schieramento difensivo finalizzato a impedire l'aggiramento di Cagliari da terra nell'ipotesi di uno sbarco nemico. A seguito del proclama di armistizio firmato dall'allora Capo del Governo Pietro Badoglio l'8 settembre 1943 i capisaldi sono stati abbandonati senza aver mai conosciuto la prova del fuoco. Le architetture componenti il sistema sono rappresentative delle tecniche di difesa e di mimetismo adottate nella Seconda Guerra Mondiale quali l'uso della vegetazione, delle reti mimetiche o delle forme architettoniche rurali, come l'assimilazione a edifici campestri tradizionali.

La loro ricognizione ha permesso di individuare nel territorio compreso tra Capitanica e Sant'Anastasia circa 70 fabbricati tra i quali 19 capisaldi, 1 linea antiaerea, 9 pill-box e 1 fortino (Fig. 3). Integrate in questo arco di difesa si

trovano altri edifici militari, come la 'batteria antinave Carlo Faldi' a Is Mortorius e la vicina postazione fissa 'batteria C. 165' di Capitanica, antiaerea e antinave, e altre fortificazioni minori con funzione di posti di avvistamento, realizzate su preesistenze quali torri costiere, nuraghi, strutture fortificate settecentesche e di archeologia industriale.

Dall'analisi condotta è emerso che, per quanto riguarda lo stato di conservazione, i beni versano prevalentemente in discrete condizioni, presentando danni lievi, raramente strutturali. Solo in alcuni casi, la mancanza di manutenzione e l'abbandono hanno provocato danni gravi, con la conseguente e progressiva perdita delle strutture. Più spesso, però, le postazioni, pur conservandosi ancora integre, risultano di difficile individuazione, trovandosi all'interno di proprietà private. Il problema più diffuso è, nella maggior parte dei casi, riconducibile a un degrado di tipo antropico, legato alla presenza di rifiuti, scritte e disegni vandalici che le deturpano esternamente o, nei casi più gravi, alla trasformazione delle postazioni militari in abitazione con interventi poco attenti alla natura storico-testimoniale dei luoghi.



Fig. 3- Censimento del sistema difensivo lungo la fascia costiera di Quartu Sant'Elena (censimento ed elab. grafica M. Porcu).

3. Materiali e tecniche (S.M.G, E.P.)

Il sistema fortificato sardo rappresenta uno dei più chiari esempi di stretta connessione storica fra territorio - come specificità fisica e naturalistica - e ambiente costruito. L'antica geologia e l'ampia varietà di rocce presenti in questa regione infatti, ha fatto sì che i materiali costruttivi utilizzati variassero di città in città, da fortificazione a fortificazione, in relazione alla disponibilità nei diversi contesti litologici e ai litotipi che meglio si prestavano a un impiego strutturale o architettonico. Inoltre, i diversi corpi rocciosi presenti nelle aree circostanti hanno determinato in maniera significativa anche le tipologie costruttive locali nelle diverse fasi storiche, nonché i colori e le peculiarità estetiche differenti per i diversi areali. Tale legame tra architettura e contesto si riflette anche nei materiali artificiali, quali malte di allettamento e intonaci, in quanto gli aggregati sono riconducibili nella maggior parte dei casi alle sabbie provenienti dalle spiagge limitrofe alle architetture o alle polveri dei materiali locali.

Anche le caserme sono perlopiù realizzate ricorrendo a materiali e tecniche costruttive locali. Tuttavia, a partire dai primi anni del Novecento si registra una commistione tra

materiali tradizionali - lapidei e laterizi - e materiali moderni, primo tra tutti il calcestruzzo armato. Con quest'ultimo sono stati realizzati anche i fortini.

Per quanto riguarda le patologie di degrado che interessano questi manufatti, esse variano a seconda della loro localizzazione e dei materiali naturali e artificiali utilizzati. I forti, le torri e i fortini per esempio, costruiti lungo la fascia costiera, soffrono di patologie sostanzialmente legate all'azione dell'aerosol marino, combinata a quella del vento, dell'irraggiamento e delle escursioni termiche giornaliere. Inoltre, il largo impiego di intonaci cementizi nei più recenti interventi di recupero di questi beni, a causa della loro elevata incompatibilità con i materiali da costruzione tradizionali, ha incentivato la formazione di distacchi e la conseguente perdita di porzioni materiche.

4. Esperienze di riuso del patrimonio militare in Sardegna (E.P., M.P., M.V.)

La maggior parte del patrimonio censito, persa l'originaria funzione militare, risulta oggi in disuso o in stato di abbandono. Tuttavia, si registrano alcune prime significative esperienze di riconversione.

Tra i vari casi di forti piemontesi dismessi, la tipologia di riuso più frequente riguarda la realizzazione di strutture turistico-ricettive, tra cui il forte Cappellini (sede del Club Village Phi-beach); la riconversione a residenza privata come nel caso della torre di Capo Galera ad Alghero; la persistenza dell'uso militare, come nel Forte della Guardia Vecchia presso La Maddalena sede del centro di telecomunicazioni della Marina Militare; l'insediamento di centri culturali e poli museali quali quelli della Torre di San Vittorio in Carloforte (sede del museo multimediale) e il Forte Arbuticci (sede del Memoriale Giuseppe Garibaldi). Quest'ultimo è stato oggetto di un importante intervento di recupero progettato da Pietro Carlo Pellegrini nel 2012 che, sulla base di una approfondita conoscenza storica e architettonica delle strutture difensive, ne ha proposto una rilettura contemporanea attraverso integrazioni compatibili e rispettose della materia storica.

Per quanto riguarda le caserme, gli esempi studiati relativi agli immobili dell'Arma dei Carabinieri mostrano come il modello più diffuso di riconversione di questa tipologia di patrimonio sia quello culturale (centri polifunzionali, musei e biblioteche). Tra i molti esempi possibili, si ricordano l'ex caserma di Sinnai, oggi museo civico, e l'ex caserma di Capoterra, riconvertita in biblioteca comunale 'Sergio Atzeni'. Non è infrequente anche il riuso come strutture ricettive e commerciali o come sedi istituzionali pubbliche, quali l'ex caserma di Serrenti (sede della Croce Rossa) o l'ex caserma di Quartu Sant'Elena (Municipio). Infine, si riscontrano casi di riuso di tipo residenziale (Monserrato, Sadali e Carbonia). Nello scenario appena delineato risultano singolari i progetti di *housing* sociale (Dolianova e Guasila). In particolare, in quest'ultimo caso si è proceduto al risanamento conservativo mantenendo invariate le strutture portanti e i prospetti, ma modificando la distribuzione interna e demolendo elementi costruttivi peculiari, privando il manufatto del proprio carattere identitario.

Per quanto concerne, invece, i beni costituenti l'arco di contenimento di Quartu Sant'Elena', attualmente non esiste nessuna esperienza di recupero, riuso o in generale di operazioni volte

alla sua salvaguardia. Questo nonostante il valore di tale patrimonio edilizio sia da tempo riconosciuto e inserito, a pieno titolo, fra i Beni tutelati dalle leggi dello Stato e della Regione Sardegna⁵, ma ancora non riconosciuti tali dai privati e ancora più grave dalle amministrazioni locali. Questo ha portato a demolizioni indiscriminate, oppure situazioni di completo abbandono come il Caposaldo VIII - Nicosia. In altri casi essi sono riutilizzati impropriamente dai proprietari dei fondi dove ricadono come abitazioni di campagna, come il Caposaldo III - Trapani e il Caposaldo IV - Siacca.

5. Conclusioni

La capillare ricognizione del sistema militare moderno della Sardegna ha consentito di mettere in evidenza la varietà e la vulnerabilità di questo importante patrimonio identitario dell'Isola, mostrando contestualmente l'elevato grado di stratificazione dei siti in termini di continuità d'uso difensivo; la limitata disponibilità di studi specialistici, se non di tipo puntuale e occasionale; il generale stato di abbandono e la mancanza di programmi coordinati di restauro conservativo e di riconversione funzionale. Se da un lato è decisamente apprezzabile qualche buon esempio di riconversione attuato in ambito regionale a seguito di iniziative nazionali e grazie ad apporti finanziari connessi a finanziamenti e leggi speciali, tuttavia si devono anche registrare più diffusi interventi progettuali ove la memoria della storia militare è oscurata dal cambio di destinazione, se non addirittura cancellata.

Per questo motivo è necessario un più ampio ripensamento delle potenzialità di questi manufatti, attraverso la costruzione di quadri conoscitivi orientati non solo alla loro tutela, ma anche alla sperimentazione di progetti di ricerca "esplorativi" atti a verificare preventivamente vocazioni personali e possibili scenari futuri sulla base dei molteplici valori storici - materiali e immateriali - di cui sono testimonianza. Un processo, quello della riconversione, che deve passare prima di tutto dalla rilettura dei significati e dei valori non solo delle architetture, ma anche del loro sistema di relazioni paesaggistiche e territoriali.

Notes

(1) Il Regio Decreto del 25 aprile 1867 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 21 luglio 1867 sancisce ufficialmente l'unificazione di Italia. Tale avvenimento fa sì che tra il 1862 e il 1880 in Italia siano emanati ben 18 decreti sulla smilitarizzazione e di esonero dalle servitù militari.

(2) Il presente contributo è parte della ricerca coordinata da D.R. Fiorino ed è stata concepito e redatto dalle autrici in stretta collaborazione e unità di intenti. Tuttavia, si specifica che il cap.1 è da attribuire a D.R. Fiorino; il par. 2.1. a E. Pilia; il 2.2. a M. Vargiu; il 2.3. a M. Porcu; il cap. 3 è da attribuire a S.M. Grillo ed E. Pilia; il cap. 4 è da attribuire a E. Pilia, M. Porcu e M. Vargiu. Infine, il cap. 5 è stato elaborato con la condivisione di tutte le autrici.

(3) Il convegno internazionale *Military Landscapes. Scenari per il futuro del patrimonio militare. Un confronto internazionale in occasione del 150° anniversario della dismissione delle piazzeforti militari in Italia*, si è tenuto nell'isola di La Maddalena (Sardegna) dal 21 al 24 giugno 2017. In questa occasione sono state presentate 128 ricerche scientifiche provenienti dal mondo accademico, dal mondo

della libera professione, oltre che da Istituti di ricerca nazionali e internazionali, da numerose istituzioni civili (Enti locali, Soprintendenze, Agenzie regionali), da rappresentanze militari e da associazioni culturali. Gli esiti di tale confronto interdisciplinare sono pubblicati nel volume Damiani, G. & Fiorino, D.R. (2018) *Military Landscapes. A future for military heritage*. Milano, Skira.

(4) Per un più dettagliato esame delle architetture dell'Arma in Sardegna si veda Fiorino D.R. & Ghirlanda I. (2015) *Presidi militari e difesa del territorio. Il caso delle caserme dell'Arma dei Carabinieri*. In: Fiorino, D.R. & Pintus, M.. *Verso un Atlante dei sistemi difensivi della Sardegna*. Napoli, Giannini Editore, pp. 295-316 e Fiorino, D.R. (2016) *Architetture militari in Sardegna: uso, riuso, abbandono. Castellum*, 57, 45-58.

(5) Ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. i, del D.lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni, i 'fortini' sono stati espressamente inseriti nell'elenco degli immobili tipizzati e tutelati dal Piano Paesaggistico Regionale, insieme a torri costiere, bastioni, castelli, fortificazioni, capitanerie, carceri e caserme, fortini.

References

- Archivio, A. & Bartolo, G. (2006) *I Carabinieri in Sardegna*. Oristano, S'Alvure.
- Aresu, M., Carro, G. & Grioni, D. (2009) *Cemento armato. Bunker-Archeologia nel territorio di Quartu Sant'Elena. Patrimonio storico da tutelare e valorizzare*. Soleminis (Ca), Alisea.
- Carro, G. & Grioni, D. (2015) Sistemi difensivi nella Sardegna del Novecento. In: Fiorino, D.R. & Pintus, M. (eds.) *Verso un Atlante dei sistemi difensivi della Sardegna*. Napoli, Giannini Editore, pp. 188-200.
- Damiani, G. & Fiorino, D.R. (2018) *Military Landscapes. A future for military heritage*. Milano, Skira.
- Fiorino, D.R. & Pintus, M. (2015) *Verso un Atlante dei sistemi difensivi della Sardegna*. Napoli, Giannini Editore.
- Fiorino, D.R. (2016) Architetture militari in Sardegna: uso, riuso, abbandono. *Castellum*, 57, 45-58.
- Masala, F. (2015) Dismissioni e trasformazioni urbane in Sardegna prima e dopo l'unità d'Italia. In: Fiorino D.R. & Pintus, M. (eds.) *Verso un Atlante dei sistemi difensivi della Sardegna*. Napoli, Giannini Editore, pp. 173-187.
- Mele, G. (2000) *Torri e cannoni. La difesa costiera in Sardegna nell'età moderna*. Sassari, EDES.
- Montaldo, G. (2003) *I forti piemontesi in Sardegna*. Sassari, Carlo Delfino Editore.
- Ortu, G.G. (2006) La Sardegna sabauda: tra riforme e rivoluzione. In: Brigaglia, M., Mastino, A. & Ortu, G.G. (eds.) *Storia della Sardegna 2. Dal Settecento a oggi*. Roma-Bari, Laterza, pp. 3-15.

Conoscenza e approccio architettonico per la conservazione del Castello di Mirto Crosia in Calabria (Italy)

Caterina Gattuso^a

^aUniversità della Calabria, Rende (CS), Italy, caterina.gattuso@unical.it

Abstract

The feudal castle of Mirto Crosia, situated in the province of Cosenza, in the region Calabria (Italy), is characterized by various widespread forms of biological degradation.

Being fully aware that the study of degradation phenomena must be carried out following a strict analytical method, this paper shows the importance of resorting to multidisciplinary contributions and skills from different experts and of proceeding by increasing levels of detail. The study of the castle is a validation test of the method adopted.

The research activity, which was aimed at getting the full knowledge of the monument, focused, above all, on its degradation and, specifically, on the detection, identification and analysis of the effects of the degradation caused by biological agents.

The procedure adopted consisted in a preliminary phase aimed at the definition of the environmental and urban context as well as at the development of the anamnesis.

The subsequent phases were dedicated to the analysis of the constituent materials, to their state of conservation and to a series of laboratory analyses conducted on representative samples of material taken systematically from the castle and useful to highlight and characterize the different degradation pathologies found on its surfaces.

Keywords: excepteur, occaecat, cupidatat, provident.

1. Introduzione

Qualunque tipo di approccio diretto a delineare il quadro conoscitivo di un manufatto lo deve considerare come se fosse un organismo che si distingue soprattutto per i caratteri identitari che lo connotano. In questo senso va considerato, in via preliminare, il contesto, inteso in senso ampio, nel quale esso è inserito e nell'ambito del quale si è evoluto nel tempo e procedere poi con la sua ricostruzione anamnestica e cioè di tutte quelle che sono state le vicissitudini che lo hanno caratterizzato.

Per delineare in modo più preciso il quadro della situazione è stato necessario utilizzare e testare una adeguata metodica, in grado di adattarsi alle specifiche condizioni, capace cioè di raccogliere e gestire tutte le notizie e tutti i dati riguardanti il castello oggetto di studio e di sistematizzarli

attraverso la predisposizione di un percorso conoscitivo impostato su delle fasi, correlate alle tipologie di informazioni raccolte, derivanti da studi ed indagini riguardanti il suo contesto più esteso ma anche quello più annesso, completandolo poi con specifiche analisi di laboratorio volte ad individuare il suo stato di conservazione e le patologie più evidenti.

Appare evidente quindi che lo studio del castello feudale di Mirto-Crosia deve poggiare sulla gestione di contributi conoscitivi provenienti da competenze a vario titolo coinvolte, coordinando quindi tutte le componenti tecniche, storiche e scientifiche. Si tratta quindi di elaborare piano diagnostico da considerare come un registro delle attività da svolgere a volte in modo sequenziale a volte in parallelo (Gattuso, 2012).



Fig. 1- Il contesto territoriale ed urbano

2. Il castello - contesto territoriale

La frazione di Mirto nella quale si trova il castello appartiene al comune di Crosia, situato in provincia di Cosenza, in Calabria.

Il centro risulta composto da cinque frazioni che occupano una pianura alluvionale posta a destra del fiume Trionto, il quale nascendo dalle montagne della Sila, sfocia nel mar Ionio dopo aver percorso circa 40 km (Gattuso, 2014).

Dal punto di vista territoriale il castello, come quelli del comprensorio cosentino, si affaccia verso il versante orientale del mar Ionio andando a far parte del sistema dei castelli dell'area, originando un singolare insieme paesaggistico aventi caratteri di eccezionalità nel contesto paesaggistico regionale (Figg. 1 - 2).

3. Il castello - contesto storico-architettonico

Originalmente, in epoca feudale, Crosia fu sotto il dominio di 33 feudatari, fino a quando nel 1600 il barone Giovan Michele Mandatoriccio acquistò dei fondi tra cui quello di Mirto, al cui centro, sulla cima di altura, sembra vi fosse una torre di epoca normanna dotata di frantoio.

Attorno a tale torre si venne a formare primitivo nucleo consistente in una masseria a corte plurima, nota come "castello". Data la vastità del territorio, la masseria con tutte le opere accessorie, venne realizzata per volontà del barone Mandatoriccio che ebbe l'esigenza di difendere e controllare non solo i suoi vasti territori impiantati ad uliveti ma anche la ricca produzione ed il commercio di olio e di cereali.

La masseria è da considerare come un organismo edilizio complesso, composto da vari corpi di fabbrica: l'alloggio riservato al barone, fulcro del castello, al fattore, agli operai salariati ed infine ad un gran numero di case destinate al personale di servizio che sembra fossero diverse centinaia (Martorano, 2013).

Furono realizzate inoltre le rimesse e le stalle, i magazzini ed un grande locale riservato ai lavoratori stagionali. Vi era anche la sala detta degli "ordini", poiché in essa si il fattore decideva gli ordini per il giorno successivo. Con l'espansione del feudo nacquero nuove costruzioni attorno alla corte, che acquisì le dimensioni e l'aspetto attuale (AA.VV., 1993).



Fig. 2- Mappa con il sistema dei castelli



Fig. 3- Il prospetto nord



Fig. 4- Visuale prospettica

L'articolazione dell'intero complesso edilizio era correlata alla destinazione d'uso cui era adibito, riconducibile cioè all'organizzazione produttiva e sociale ed alla utilizzazione agricola del territorio.

L'origine normanna delle parti del castello, corrispondenti al primo piano, è riconoscibile per la forma e la muratura dei quattro torrioni del palazzo e per la presenza di solai in corrispondenza del primo impalcato impostati su volte a botte ed a crociera, realizzate in muratura di pietrame di fiume. Non si hanno notizie riguardanti l'altezza delle torri originarie prima delle ristrutturazioni (Martorano, 2013).

L'analisi dell'impianto del castello e dei suoi elementi costruttivi, permette di ricomporre la forma generale della pianta del castello nonché dei suoi successivi ampliamenti e rifacimenti che si sono sviluppati a poco a poco nel tempo. Infatti tra le due torri del lato nord è stato aggiunto, un corpo avanzato, costituito da quattro vani per piano. In seguito dopo la realizzazione di un ringrosso ad archi della muratura del piano terra, sempre sul lato nord, le due torri d'angolo vennero collegate da un intero corpo di fabbrica mentre la torre posta sulla destra è stata in parte

inglobata, ai livelli più bassi, in una annessa costruzione (Figg. 3-4-5).

Nel suo complesso il castello era composto da quattro torri d'angolo e da una serie di ambienti comunicanti con affaccio su un cortile centrale.

L'accesso al castello avveniva mediante un corridoio arcato delimitato da due portali di cui il principale era decorato con un affresco riportante la data del 1768. Oltrepastato, il corridoio si trova di fronte ad uno scalone che conduce al pianerottolo del primo livello sul quale si affaccia la porta di ingresso alla dimora, al di sopra della quale vi è uno stemma nobiliare con l'immagine del Drago.

Tale scalone, sebbene stretto e ripido, risalta per la sua imponenza, connotando il cortile centrale del complesso edilizio (Figg. 6-7-8)

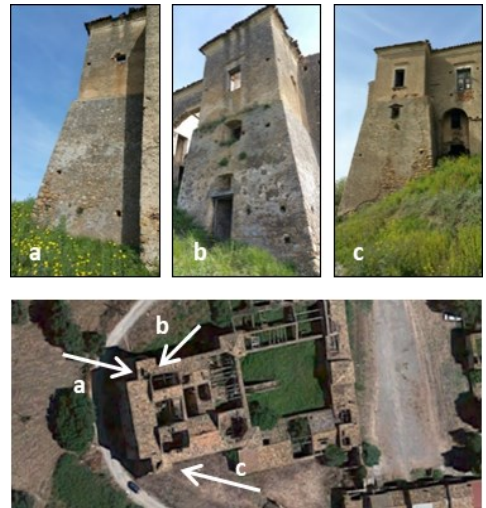


Fig. 5- Le torri e loro localizzazione in pianta



Fig. 6- Mappa catastale e planimetrica



Fig. 7- Visuali della corte della masseria

Il cortile era caratterizzato dalla presenza di una Chiesetta dedicata alla Madonna del Sacro Cuore. Essa ha una forma regolare, ad un'unica navata centrale, con portale in pietra lavorata posto al centro della facciata (Valente, 1958).



Fig. 8- Porta arcata con la vista dello scalone

4. Materiali e stato di conservazione

Il castello conserva ancora i caratteri originali, della struttura, anche se fortemente degradata.

Dall'analisi effettuata su di esso, si è potuto riscontrare uno stato di degrado avanzato, riconducibile soprattutto alle azioni connesse al clima, evidente sulla maggior parte delle

murature del castello che è ricoperta da uno strato di intonaco a basso spessore.

Nelle zone in cui esse sono fortemente degradate appare, ben in vista, la sottostante muratura ordinaria mista e caotica composta da pietre raccolte in loco di grandi, medie e medio-piccole dimensioni. Posta in opera in modo disordinato presenta comunque strati sovrapposti pressoché regolari, con rari corsi orizzontali (Fig. 9).

I grossi ciottoli utilizzati per realizzare i muri sono tenuti insieme da una malta nella quale sono immersi piccoli sassi e frammenti di laterizio aventi il compito di chiudere i vuoti fra gli elementi di pietra. Oltre alla composizione disomogenea della struttura muraria si possono notare, in corrispondenza delle porte e delle finestre, arcate e stipiti realizzati, spesse volte, utilizzando mattoni pieni.

Nel tempo, anche a causa della mancanza di operazioni di manutenzione periodiche, si sono verificati crolli di porzioni, di coperture e di pareti che unite alla carenza di adeguate opere di smaltimento delle acque meteoriche hanno permesso la formazione di diffuse infiltrazioni e



Fig. 9- Facciata con arcata e suo degrado



Fig. 10- Il degrado delle facciate

l'attarsi di processi di attacco biologico e di aggressioni di natura fisica e chimica (Fig. 10).

È presente anche un degrado strutturale, che si manifesta con perdita di elementi della struttura muraria e il distacco della stilatura di malta fra i vari conci di pietra, che hanno innescato un decadimento, che si è manifestato con rigonfi e caduta di molte parti di superfici, aggravato pure a causa dei processi di degrado biologico.

Da considerare inoltre i depositi superficiali che si sono formati come effetto all'azione svolta dal vento che tende a trasportare e depositare il pulviscolo, le sostanze biologiche e gli inerti presenti nell'atmosfera.

Lo stato di abbandono e l'accumulo dell'umidità trattenuta dalle superfici della costruzione, favoriscono la crescita di una vegetazione ruderale che da origine a croste nere e all'attaccamento di diversi organismi.

L'invasione, poi, di cespugli e l'accrescimento del loro apparato radicale, che trattenendo acqua

all'interno della costruzione, oltre che innescare ulteriori processi di degrado biologico, hanno provocato inoltre azioni distruttive dovute alla pressione nel supporto su cui hanno attecchito e quindi la conseguente espansione delle microfessure già esistenti e la creazione di nuove, originando rilevanti danni meccanici.

4. La caratterizzazione del degrado

Dato il notevole degrado biologico presente soprattutto sulle superfici del castello nonché su molte delle superfici dell'annessa masseria, è stata realizzata, mediante osservazioni de visu, una ricognizione sul manufatto che ha sollecitato lo svolgimento di mirate indagini di laboratorio finalizzate a riconoscere e analizzare i fenomeni di degrado attivi, molto diffusi e palesi già solamente mediante una semplice osservazione macroscopica, e che sono dovuti alle azioni di micro e/o macro organismi che hanno dato origine alla formazione di vere e proprie colonie.



Fig. 11- Il campionamento, 1, 2, 3 - Lichene giallo, arancio e verde (4X) - 4 Muschio (6X)

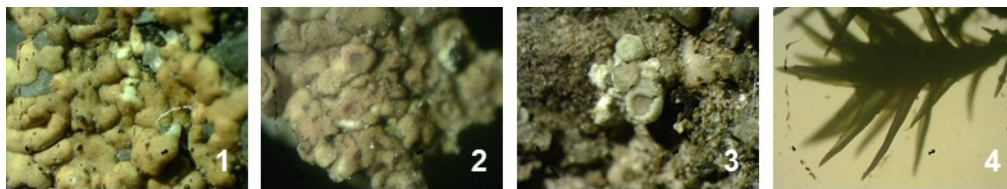


Fig. 12 - Scatti allo stereomicroscopio, 1, 2, 3 - Lichene giallo, arancio e verde (25X) - 4 Muschio (12X)

Al fine di identificare le specie biodeteriogene, a cui si possono ricondurre molti dei degni presenti su vaste aree degli intonaci del castello è stato programmato ed eseguito un apposito campionamento, effettuato con la supervisione di esperti di settore che hanno supportato tale fase conoscitiva (Fig. 11) (Gattuso, 2013).

Con precisione, in corrispondenza di un'area significativa di una torre, sono stati prelevati alcuni campioni considerati come rappresentativi del bio-deterioramento dovuto all'azione di colonie molto estese ed evidenti un po' ovunque sul monumento. Pertanto sono stati estratti dei campioni ricoperti di: licheni di colore arancio, giallo, verdi e di muschi.

Questi, dopo essere stati prelevati sono stati conservati in apposite piastre Petri sterili e quindi portati in laboratorio dove sono stati analizzati utilizzando lo stereomicroscopio.

Le osservazioni effettuate hanno permesso di rilevare la presenza di alcune specie e di riconoscere i principali biodeteriogeni presenti.

In maniera sintetica, auspicando l'opportunità di poter sviluppare e ad ampliare lo studio in successive indagini ed in ambiti più specialistici, le analisi consentano di affermare che:

- I muschi osservati appartengono al genere *Didymodon* (*Didymodon* è un genere di muschi dalla famiglia pottiaceae. Le piante formano un verde brillante, verde rossastro o bruno nerastro a prato o tappezzeria. I fusti sono eretti, ramificati facile, a circa 2 (max. 9) centimetri. Le foglie sono ovali a lanceolate stretto o ovali triangolare appuntito o eretto arrotondata e umido per ricurve diffusione, i margini delle foglie di solito sono ricurve e sono dentellate intero o raramente. La nervatura centrale si estende quasi fino punta o può emergere a breve. Le cellule della lamina sono più o meno insuperficie totale foglia uniforme, piano

quadrato, esagonale, arrotondato breve rettangolare e spesso debolmente papilloso, piazza sottostante per rettangolare e di solito liscia. Le specie sono solitamente dioica.

- Il montante Seta è di solito lunga 0,3 a 2 centimetri, la capsula ovoidale di cilindrica e più o meno in posizione verticale, peristoma breve eretto a lungo e tortuoso che Kalyptra a forma di cofano).
- I licheni giallo ed arancio appartengono al genere *Caloplaca*. (*Caloplaca* è un lichene, composto da un numero di specie distinte. Sono licheni arancioni, ma non sempre.
- Questo genere lichene è distribuito in tutto il mondo. Sono una trentina le specie esistenti di *Caloplaca* in particolare nella flora delle isole britanniche).
- Il lichene verde appartiene al genere *Lecanora* (Genere di Ascolicheni della famiglia Lecanoraceae; il tallo è crostoso, raramente cespuglioso, fissato al substrato per mezzo delle ife della periferia e del midollo, privo di rizine, con o senza strato corticale e gonidi di *Protococcus*. Gli apoteci sono sessili, elevati, piani o urceolati o immersi, circondati dall'escipulo. Le parafisi sono semplici, libere. Gli aschi hanno 8 spore, raramente 16-32. Le spore sono semplici, incolore, ellittiche, globose o reniformi. I picnidî sono puntiformi, con ostiolo nero; i picnoconidi per lo più exobasidiali, raramente endobasidiali, sono bacillari, cilindrici, aciculari o falciformi. Comprende oltre 800 specie, che vivono sui substrati più diversi; in Italia si trovano 150 specie circa) (Fig. 12).

I microorganismi contenendo clorofilla e altri pigmenti, nelle zone a piena luce si colorano in grigio azzurro mentre nelle zone d'ombra assumono colorazioni verdastre o violacee determinando il formarsi di croste nerastre e sedimenti mucilluginosi che facilmente inglobano spore, semi e polvere che dando

origine ad indesiderate alterazioni cromatiche, la loro presenza però, essendo una patina piuttosto diffusa in parte uniforme contribuisce ad aumentare il senso ed il fascino dell'antico del castello.

Il riconoscimento e l'estensione delle colonie biologiche che caratterizzano molte parti delle superfici esterne del castello e della sua masseria forniscono dati ed informazioni indispensabili per la corretta definizione dello stato in cui si trova il castello (Gattuso, 2012).



Fig. 13- Interventi con catene e tamponamenti

È importante rilevare inoltre che esistono delle problematiche connesse al degrado delle strutture che, se anche in parte appena affrontato mediante interventi localizzati quali inserimento di catene o il tamponamento di finestre, rendono necessaria

la predisposizione di un piano diagnostico da svolgere, in fase preliminare all'intervento da proporre, ed essenziale per la definizione di adeguati restauri (Fig. 13).

Conclusioni

La corretta lettura e l'interpretazione del documento/monumento, imprescindibile oltre che propedeutica, essendo esso una fonte diretta, espressione del suo stato di conservazione e della sua identità formatesi nel tempo, è indispensabile poiché orienta verso interventi da predisporre ad hoc derivanti da ricerche approfondite a ampio raggio.

In tal senso lo studio svolto vuole rappresentare un primo contributo teso ad evidenziare la presenza di fenomeni di degrado biologico che sono piuttosto evidenti e che interessano gran parte del complesso di Mirto di Crosia.

L'importante dimensione storico-architettonica del castello implica quindi la definizione di un quadro conoscitivo costruito e gestito da una equipe di competenze a vario titolo coinvolte, capaci di garantire la definizione di progetti di tutela, conservazione e valorizzazione.

Esperti che siano sensibili ed aggiornati, in grado quindi, di orientare verso le giuste decisioni agendo nel rispetto del monumento.

References

- AA.VV. (1993) *Per un atlante della Calabria. Territorio, insediamenti storici, manufatti architettonici*. Roma, Gangemi ed.
- Blasi, C. & Carli, E. & Celesti Grapow, L. (2010) *Flora alloctona e invasiva d'Italia*. Roma, ed. Università La Sapienza.
- Chimirri, R. (2012) *Atlante storico dell'architettura in Calabria*. Soveria Mannelli, Rubbettino ed.
- Gattuso, C. (2012) A coordinated and multi-step approach for conservation and enhancement of built heritage. In: *Atti del convegno III th Convegno Internazionale AIES- Diagnosi per la conservazione e valorizzazione del Patrimonio Culturale*. Napoli, Ethos ed.
- Gattuso, C. (2014) An advanced model to represent and manage knowledge in Cultural Heritage. In: *Atti del convegno Le vie dei mercanti XII Forum Internazionale di Studi, 12/14 June 2014, Aversa and Capri*. Napoli, La Scuola di Pitagora.
- Gattuso, C., Gattuso, P. & Vilella, F. (2013) Ninfeo a Vadue di Carolei (CS) Indagini colorimetriche delle superfici affrescate. In: *Congresso AIPnD vol. 19*. [Online] Available from: Conservazione BBCCX NDT.net.
- Gattuso, C., Gattuso, P., Cozza, R. & Vilella F. (2012) *La conoscenza per il restauro e la conservazione: Il ninfeo di Vadue a Carolei e la fontana nuova a Lamezia Terme*. Milano, Editore Franco Angeli.
- Martorano, F. (2013) *Le masserie fortificate di Calabria tra XVI e XX secolo*. Reggio Calabria, Iiriti ed.
- Martorano, F. (2013) *Progettare la difesa, rappresentare il territorio*. Reggio Calabria, Iiriti Ed.
- Valente, G. (1958) *Storia di un paese*. Cosenza, Edizioni tipografiche S.C.A.T.

Le fortezze della famiglia Ruffo in Calabria (Italia)

Caterina Gattuso^a, Philomène Gattuso^a

^aUniversità della Calabria, Rende (CS), Italy, caterina.gattuso@unical.it, pgattuso@gmail.com

Abstract

The House of Ruffo of Calabria was one of the most important family of Naples Kingdom. Its presence is attested in the Norman epoch among XI and XII century: at that period Ruffo built some castles in Calabria. This article analyzes four of these fortress: particularly those of Scilla, Bagnara, Nicotera and San Lucido.

These four fortress are placed along the coastline of the Low Calabrian Tyrrhenian: they have dominant position and they are characterized by a panning of strong landscape value other than strategic.

This study recalls their principal historical-monumental values and it devotes attention to the architectural aspects with reference to the landscape and urban context.

The castle of Scilla has been select as representative case to develop a cognitive procedure: the finality is to collect useful information for a possible work of conservative restoration of the castles for their enhancement. In particular, there are illustrated the results of a close “anamnestico” examination and of a laboratory’s investigation effected on the constitutive materials.

Keywords: Castle, Ruffo, Scilla, Calabria

1. Introduzione

La Calabria ha strategica posizione geografica, punta della penisola italiana, possiede circa 800 km di costa affacciate sia sul versante del mar ionico che su quello tirreno. Per essere al centro del mar Mediterraneo e dato il suo esteso contorno costiero, la regione è stata da sempre meta attraente e crocevia di popoli e di culture che hanno determinato nel tempo una distintiva formazione culturale la cui sua forte identità è tuttora riconosciuta ed apprezzata in tutto il mondo. Per proteggere tale sua peculiare condizione è stato necessario utilizzare un adeguato sistema di difesa delle coste che si è espresso con la costruzione di fortificazioni aventi il compito di presidiare e difendere il territorio da eventuali pericoli ed attacchi provenienti dal mare. Si cominciarono a costruire castelli e torri lungo tutte le aree costiere privilegiando in particolare le sommità dei colli prossimi al mare da dove,

si poteva avere un’ampia visibilità e vedute paesaggistiche suggestive e scenografiche.

Nello specifico lo studio prende in esame quattro castelli, Scilla, Bagnara, Nicotera e San Lucido, situati tutti sul versante del mar tirreno calabrese accomunati dall’essere appartenuti alla famiglia dei Ruffo di Calabria proprietari di vasti territori nonché di molti altri castelli in tutta la Calabria. I castelli in esame presentano molti aspetti caratterizzanti e ricorrenti, motivo per cui si è posta particolare attenzione sul Castello di Scilla essendo stato valutato come il più rappresentativo tra tutti.

2. Articolazione dello studio

Lo studio riguardante i castelli della Calabria nei quali ha vissuto la famiglia Ruffo è stato effettuato svolgendo in via preliminare una ricognizione su tutte le coste del territorio per individuarli, localizzarli e di graficizzarne la posizione in mappa (Fig. 1).



Fig. 1- I castelli della famiglia Ruffo in Calabria

Di questi, in particolare, sono stati presi in considerazione solo alcuni e precisamente quelli collocati sul versante tirrenico della Calabria. Si tratta di quattro castelli, il primo posto il più a sud è quello di Scilla e a seguire procedendo verso il nord quello di Bagnara e di Nicotera fino a giungere al castello di San Lucido posto più a nord di tutti. (Calderazzi & Carafa, 1999).

Data la quantità e la complessità dei dati e delle informazioni da raccogliere e gestire è apparso necessario utilizzare una apposita procedura metodologica che permetta un approccio globale al manufatto prevedendo un percorso finalizzato alla costruzione di un quadro conoscitivo approfondito.

L'individuazione degli aspetti peculiari che connotano le identità di ciascun castello ed il riconoscimento di tutti gli elementi e delle valenze non di un singolo castello ma anche del sistema difensivo cui sono appartenuti diventano azioni propedeutiche e necessarie ai fini della definizione di un progetto di valorizzazione turistico e culturale a scala territoriale.

I castelli, dovendo svolgere prima di tutto il compito fondamentale di proteggere le coste, erano situati in posizioni strategiche dalle quali divenendo più ampio il campo visivo sul mare si poteva mantenere più facilmente il controllo del territorio da attacchi provenienti dal mare. In effetti è stato rilevato che il castello di Scilla si trova su un promontorio a picco sul mare così come quello di Bagnara che è collocato su una rupe in posizione dominante rispetto all'abitato, il castello di Nicotera arroccato su un ripido pendio rivolto verso il mare ed infine il castello di San Lucido si trova su uno sperone roccioso a ridosso del centro storico (Gattuso et alii 2016).

Rilevato che i principali caratteri dei 4 castelli di Ruffo presenti sulle coste occidentali della Calabria presentano molti aspetti comuni, è stato individuato tra essi quello che per le proprie peculiarità poteva essere assunto come il più rappresentativo. Nello specifico la metodologia di studio utilizzata è stata applicata al castello di Scilla (Zinzi, 1991).

La procedura di studio utilizzata è impostata su fasi principali ben definite ed è strutturata in modo da potersi adattare alle specificità tipiche del monumento in esame (Gattuso, 2014).

Articolata in modo da permettere una indagine del manufatto con approccio globale e nel rispetto della sua dimensione tangibile ed intangibile, essa prevede tre fasi fondamentali, una prima volta alla sua contestualizzazione territoriale ed urbana e una seconda dedicata allo studio dettagliato del monumento attraverso la ricostruzione della sua anamnesi, l'analisi architettonica, dei materiali e del degrado. Le conoscenze acquisite e raccolte in



Fig. 2- Scilla e il suo contesto territoriale



Fig. 3- Il castello - vista panoramica verso nord

un dossier opportunamente elaborate conducono alla terza fase del percorso, incentrata sulla definizione e selezione degli interventi più corretti da attuare.

3. Il castello e il suo contesto

In una prima fase il castello è stato analizzato considerando il suo contesto, costituito dal centro abitato di Scilla, cittadina sita nella provincia di Reggio Calabria, nella zona nord del massiccio dell'Aspromonte poco distante dalla base della vetta di Montalto (Figg. 2-3).

Il castello è collocato su una rupe alla cui base si trova un porticciolo posto su una sporgenza costiera protesa verso il mare che essendo posta a cavallo di due baie e di un terrazzo divide l'antichissimo borgo di Scilla in tre principali quartieri, Chianalea e Marina Grande sulla costa e il quartiere di San Giorgio nella parte alta.

La fascia di costa della cittadina si estende, per oltre 8 Km, con una profondità variabile ed in

modo parallelo al mare, interrotta solo dalla rupe sulla quale si trova il castello, il centro di Scilla

dunque ha in planimetria una forma allungata in direzione ortogonale alla costa. (Gattuso, 2014). Data la morfologia e la tipicità della sua posizione Scilla è ritenuto uno tra i luoghi più belli d'Italia. (Gattuso, 2014).

Ciò che la connota notevolmente è il suo castello posto, in posizione isolata, su un promontorio naturale affacciato sul mare dal quale si può osservare un panorama spettacolare che va dalle isole Eolie, tutte visibili, fino allo Stretto di Messina con il vulcano Etna sullo sfondo (Fig. 4).

4. Il castello - profilo storico-architettonico

La storia dei castelli in esame è da rapportare alla presenza della antichissima e nobile della famiglia Ruffo considerata una delle casate più antiche d'Europa. I loro membri sono noti per avere ricoperto molte ed importanti cariche quali quelle di duchi, vicari e viceré. L'origine della

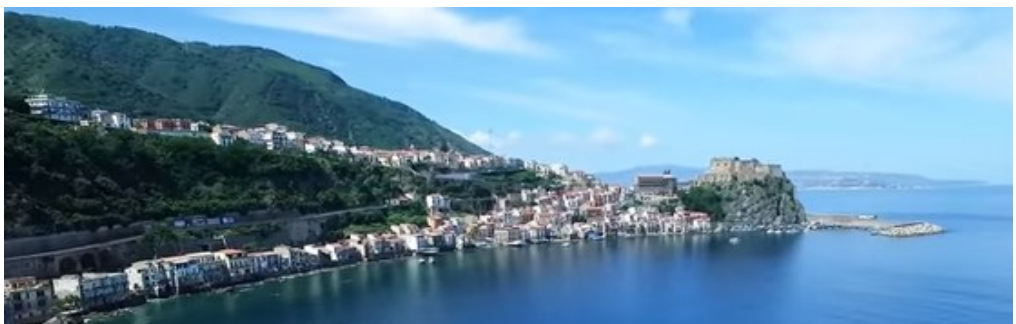


Fig. 4- Il castello - vista panoramica verso sud

famiglia sebbene sia stata oggetto di molti studi non è certa, sicuramente essa ha segnato la storia dell'intera Calabria, ciò comprovato dal fatto che il nome dei Ruffo fu spesso abbinato ai nomi dei feudi che gli sono appartenuti. Scilla venne più volte conquistata soprattutto per ottenere il controllo del suo castello.

Edificato tra il VII e il IX secolo fu più volte trasformato nel tempo, quando nel 1250 con la morte di Federico II il dominio del regno di Napoli passò alla Casa Sveva e il feudo di Scilla fu acquisito da Pietro Ruffo, Conte di Catanzaro che, con molta probabilità lo fortificò e lo ampliò dotandolo di bastioni, di cisterne e di sale d'armi (Caridi 1999)

In seguito con il conte Paolo Ruffo il castello, impostato sulle strutture preesistenti, assunse la sua forma architettonica finale (Fiorillo, 2004).



Fig. 5 - La rupe

Originariamente adattata a quella della rupe l'attuale conformazione del castello è il risultato delle tante modifiche avvenute nel tempo che sono da rapportare trasformazioni, eventi bellici e sismici (Minasi, 1889).

I tanti e vari interventi molto diversificati tra loro si sono espressi con notevoli variazioni



Fig. 6- Vista aerea del castello

tipologiche, finanche con la rotazione di alcuni corpi fabbrica (Figg. 5-6).

L'accesso, al livello principale del castello avviene attraverso una rampa monumentale, sostenuta da un sistema di archi crescenti, che mediante un'antica strada intagliata nella roccia, conduce al bastione orientale del forte il cui ingresso è costituito da un portale in pietra, sormontato dallo stemma nobiliare dei Ruffo, che permette di giungere nella sala d'armi che è stata di recente ristrutturata ed adibita dal Comune di Scilla a sala conferenze (Figg. 7-8).



Fig. 7 - La planimetria

In sintesi le parti principali ed identitarie castello che ancora conservano una loro configurazione piuttosto ben definita, si possono sinteticamente considerare:

- il portale di ingresso ed il ponte a due archi,
- i grandi saloni,
- i bastioni che sovrastano l'ingresso,
- l'insieme delle rampe e delle cordonate,
- l'ex ostello con i spazi interni definiti da cinque campate voltate,
- il piazzale del terrapieno e con la sottostante cisterna,
- le cortine e torrioni,
- gli spazi recenti e quelli residenziali,
- l'area scoperta in corrispondenza degli scavi,
- la rupe tra terrapieno superiore e il porto dove si notano ancora tracce delle opere difensive.



Fig. 8- La rampa di accesso, vista d'insieme e particolari del percorso

Gli spazi della massiccia ed imponente forma del castello rievocano le atmosfere ed il fascino della vita militare e delle vicissitudini passate, nonostante sia stato danneggiato da un forte sisma, nel febbraio 1783, restaurato nel 1810 ed abbia subito ulteriori gravi danni a causa del terremoto avvenuto nel 1908. Su una terrazza del castello, diventato dal 1808 proprietà dello Stato, è stato collocato un faro che sfrutta la sua caratteristica posizione per fornire riferimento alle navi che attraversano lo stretto di Messina.



Fig. 9- Il porticciolo

A causa della mancanza di opere di manutenzione si verificano tutt'ora continui crolli di parti del costone roccioso e del castello nonostante il fenomeno sia stato denunciato dalla stampa locale.

3. Il castello e il suo stato di conservazione

Le condizioni del castello sono legate all'assetto della rupe e alla sua giacitura.

Il degrado più vistoso però riguarda soprattutto le sue superfici che sono sottoposte alle azioni dell'aerosol presente nell'aria e che viene trasportato dalle forti e periodiche correnti locali, essendo la cittadina di Scilla posta a ridosso dello stretto che rappresenta il punto di incontro tra il Mar Ionio e il Mar Tirreno e l'unione dei due mari.

L'aerosol salino ha determinato varie forme di alveolizzazione ed erosione favorite inoltre da un biodegrado dovuto alla flora e microflora che si manifesta con vaste aree ricoperte da muschi, e licheni nonché con la crescita e il proliferare di vegetazione infestante, erbacea ed arbustiva, che aggrediscono la roccia della rupe e le superfici del castello, soprattutto nelle parti più esposte, con rilievi più pronunciati (Fig. 10).

Si aggiungono inoltre anche altre evidenti forme di degrado di tipo strutturale che provocano ulteriori crolli delle mura e di parti dei bastioni dei quali rimangono solo due lati rivolti verso Marina Grande e verso Chianalea.



Fig. 10- Materiali costitutivi e degradi

4. Materiali ed analisi di laboratorio

Le strutture del castello, che si possono osservare nelle parti dove l'intonaco si è degradato, sono costituite in gran parte da una tipica muratura mista composta da ciottoloni e mattoni a ricorsi irregolari frammisti a selci non squadrate con interposte scaglie di laterizio.

Le arcate sono spesso realizzate con mattoni di laterizio con volte a botte in muratura, spesso poggianti su pilastri realizzati con conci di calcare squadrate (Fig. 11).



Fig. 11- Il calcare squadrate dei pilastri e i mattoni pieni della e finestra a volta

Per riconoscere e fare delle valutazioni circa lo stato di conservazione dei materiali costitutivi è stata svolta una sistematica campagna di campionamento durante la quale sono stati prelevati frammenti degradati e già in fase di distacco che sono stati esaminati in laboratorio. La procedura d'indagine svolta è illustrata utilizzando come esempio rappresentativo uno di questi prelevato alla base di un pilastro.

Il campione è stato analizzato usando il microscopio elettronico a scansione (SEM) che ha permesso di osservare ed acquisire delle immagini ad ingrandimenti successivi e quindi di identificare il

materiale in esame e di fare delle considerazioni sul degrado presente. Si tratta di un calcare tenero con una struttura a celle caratterizzata dalla presenza di gruppi di cristalli posti negli interstizi ovvero negli spazi tra una cella e l'altra (Matteini & Moles 2003).

È possibile inoltre ipotizzare che il campione sia stato sottoposto a fenomeni che hanno portato alla ricristallizzazione di alcune zone (Fig. 12). La struttura a celle si è originata con molta probabilità in seguito ad un processo di fossilizzazione di foraminiferi il cui scheletro si è riempito nel tempo di cristalli di calcite.

Al fine di determinare la composizione chimica dei cristalli presenti negli interstizi, è stata condotta un'analisi areale su una specifica zona del campione corrispondente alla parte ricristallizzata sulla quale è stato acquisito lo spettro di fluorescenza grazie all'utilizzo della microsonda EDS associata al Microscopio elettronico a scansione.

Dall'analisi chimica è emerso che i cristalli analizzati corrispondono a cristalli di calcite, essendo stata rilevata una composizione caratterizzata dalla prevalenza di Ca (Fig.13)

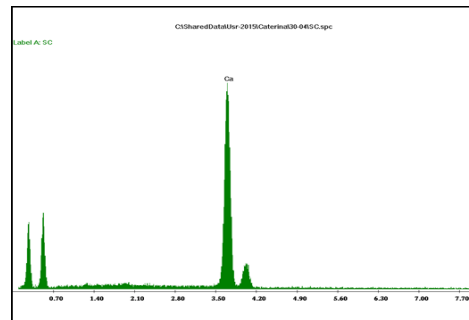


Fig. 13- Spettro di fluorescenza relativo alla zona ricristallizzata

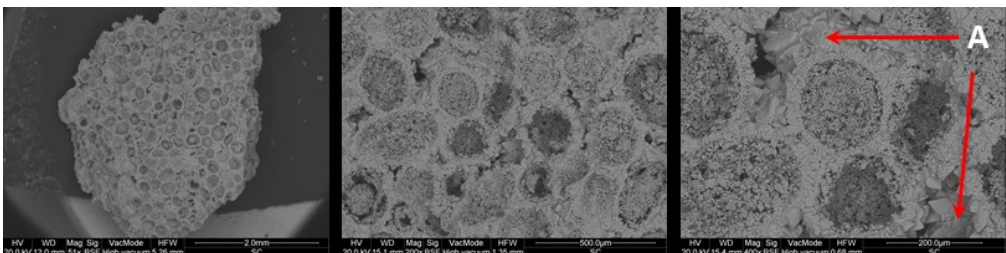


Fig. 12- Il campione, struttura del campione, ingrandimento 500X (a) e 200X (b), aree ricristallizzate (A)

5. Conclusioni

I molti castelli che in Calabria sono appartenuti alla nobile famiglia Ruffo hanno composto a livello territoriale un sistema difensivo di rilievo. Nello specifico nello studio, tra tutti sono stati presi in considerazione i quattro situati sul versante Tirreno della Calabria ponendo particolare attenzione al castello di Scilla, selezionato come quello più rappresentativo con precipuo riferimento a quei tratti distintivi ed essenziali che li accomunano e li caratterizzano.

Simbolo della cittadina di Scilla, il castello è posto in posizione spettacolare su una rocca, protesa verso il mare dello Stretto di Messina, la cui morfologia risalta rispetto all'andamento più dolce della rinomata costa Viola lungo la quale si estende il centro abitato.

Il castello di Scilla, che connota in modo molto forte il contesto paesaggistico nel quale si trova ha purtroppo subito nel tempo numerose trasformazioni e degradi che comunque non hanno alterato la sua identità materiale ed immateriale ed in particolare la sua imponenza fisica espressa in modo evidente dalle parti strutturali ancora esistenti.

Lo studio è stato sviluppato con l'intento di rilevare e sistematizzare una prima ed importante serie di dati e di informazioni seguendo nelle sue parti essenziali l'iter di una procedura conoscitiva, impostata su un percorso articolato in fasi. È stata quindi svolta una preliminare analisi riguardante il contesto nel quale il castello è inserito e successivamente è stato predisposto un dossier contenente i risultati delle ricerche svolte che hanno permesso di delineare il profilo anamnestico ed architettonico nei suoi tratti essenziali e più significativi.

A completamento la procedura metodologica seguita, è stato analizzato in laboratorio un campione tipo al fine di descrivere la parte dedicata allo studio dei materiali costitutivi e del loro degrado. La ricerca presentata si configura come un contributo conoscitivo volto non solo ad arricchire la documentazione già disponibile ma anche a sollecitare il dibattito, a favorire scambi culturali e lo sviluppo di ulteriori studi, ponendosi quindi come utile supporto ai fini della definizione di progetti di restauro corretti con l'integrale rispetto del monumento.

References

- AA.VV. (1993) *Per un atlante della Calabria. Territorio, insediamenti storici, manufatti architettonici*. Roma, Gangemi ed.
- Caridi, G. (1995) *La Spada, la Seta, la Croce. I Ruffo di Calabria dal XIII al XIX secolo*. Torino, Società Editrice Internazionale.
- Calderazzi, A. & Carafa, R. (1999) *La Calabria fortificata. Ricognizione e schedatura del territorio*. Vibo Valentia, ed Valentia.
- Fiorillo, M. (2004) *Il Castello Ruffo di Scilla: da monastero-fortezza a residenza feudale a fortezza militare*. Roma, Gangemi ed.
- Gattuso, C. (2012) A coordinated and multi-step approach for conservation and enhancement of built heritage. In: *Atti del III Convegno Internazionale AIES - Conference Diagnosis, Conservation and Valorization of Cultural Heritage*. Napoli, Ethos ed.
- Gattuso, C., Gattuso, P., Lopilato, L., Caramazza, V. & Roviello, V. (2016) *The knowledge to increase the value of the Castle of Fasana*. Arkos - Scienza Restauro e Valorizzazione. Editinera ed.
- Gattuso, C., Gattuso, P., Caramazza, V., Nocella, S. & Roviello, V. (2016) Cognitive interdisciplinary study on the castle of the Ruffo of Calabria to San Lucido (Italy). Verdiani, G. (ed.) (2016) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 4: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 10-12 November 2016, Firenze*. Firenze, Didapress, pp. 219-226.
- Matteini, M. & Moles, A., (2003) *Scienza e restauro - Metodi d'indagine*. Firenze, Nardini Editore.
- Minasi, G. (1889) *Notizie storiche della città di Scilla*. Napoli, Lanciano e Dordia Ed.
- Zinzi, E. (1991) *Le fortificazioni collinari sovrastanti Reggio. Notizie e una proposta di lavoro*. Mélanges de l'Ecole française de Rome. Moyen-Age modernes. Roma, ed. Ecole Française de Rome.

Accessibilità integrata per architetture inaccessibili. I castelli della Sardegna (XIV-XV sec.)

Caterina Giannattasio^a, Andrea Pinna^a, Valentina Pintus^a, Maria Serena Pirisino^a

^aDepartment of Civil-Environmental Engineering and Architecture - DICAAR | University of Cagliari, Cagliari, Italy, cgiannatt@unica.it

Abstract

Accessibility is a crucial topic for conservation and enhancement of cultural heritage in all its forms: physical, immaterial, social and cultural. As conservation approaches vary according to the heritage peculiarities, so actions to make accessible historic architectures have to be designed case by case.

Starting from these considerations, this paper aims to reflect on the issue of accessibility in the specific case of fortified architecture, with the goal of making accessible a not easily accessible heritage.

Sardinia (Italy) offers an emblematic example of fortified landscape, characterized by different architecture typologies seamlessly built over the centuries. In particular, the 15th century is a turning point for the Sardinian fortified settlements. In fact, the domination under the Kingdom of Aragon fixed the end of political-administrative local system and the transformation of the fortification process started from the 11th century. This process was characterized by the construction of strongholds located in inaccessible sites, in order to control the territory and protect the castles themselves. The unification of Sardinia under a single central power led to an almost immediate change, because, in contrast to the Medieval Period, starting from the 15th century castles were built in more reachable places.

Thus, as said before, the work aims at studying the accessibility of Sardinian fortifications, which intrinsic characteristics determine a limited possibility of enjoyment. This offers the opportunity of reflecting on specific challenges and suggesting innovative and alternative solutions.

Specifically, this study wants to contribute to the debate about compensatory measures for people with disabilities and new technologies applicable to this specific issue: on the basis of considerations developed case by case – but without losing sight of the organic system – the work investigates the possibility of identifying interventions of integrated accessibility for a wide range of users, in order to favour the conservation and enhancement of the fortified heritage.

Keywords: Restauro, Architettura fortificata, Fruibilità, *Design for All*

1. Introduzione (C.G.)

L'accessibilità ai siti culturali, com'è noto, è un tema articolato e complesso, essendo, da una parte, fondamentale per garantire una corretta protezione e valorizzazione dei beni, e, dall'altra, imponendo la definizione di soluzioni sostenibili, rispondenti ai principi della conservazione.

Allo stato attuale, va sottolineato che alla necessità del superamento delle barriere architettoniche i progettisti hanno spesso dato risposte ambigue o inadeguate, mirando sostanzialmente al soddisfacimento delle prescrizioni normative

attraverso azioni puramente tecniche, rinunciando alla qualità del progetto (MIBAC, 2008: p. 21). Inoltre, è consueto che il concetto di accessibilità sia comunemente riferito alle sole difficoltà motorie, tralasciando le molteplici condizioni di disabilità possibili, siano esse di tipo fisico o cognitivo, permanenti o transitorie.

Ciò premesso, appare opportuno ribadire che l'accessibilità fisica non è sempre pienamente ottenibile, in particolare nei casi in cui è necessario coniugare le ragioni pratiche d'uso con quelle della

conservazione e della tutela dell'integrità. I limiti che impediscono la completa accessibilità fisica sono dovuti a vari fattori, quali la morfologia dei luoghi, i tipi edilizi, le caratteristiche architettoniche e spaziali degli edifici e dei complessi monumentali. Pertanto, di fronte a situazioni complesse, si rende necessario prevedere modalità di fruizione alternative, tali da garantire l'accessibilità materiale o, quantomeno, immateriale (Bartolomucci & Giannattasio, 2009, p. 51).

Ovviamente, il compromesso tra accessibilità e tutela può essere perseguito solo attraverso una conoscenza profonda dei luoghi e delle loro criticità, degli effettivi livelli di trasformabilità e delle loro peculiarità morfologiche, materiche e costruttive (Agostiano & Pane, 2013, p. 447). Al contempo, è fondamentale conoscere le esigenze specifiche dei visitatori a cui il bene è destinato, tenendo conto della necessità di garantire l'accesso in sicurezza, e di ampliare il più possibile l'utenza (Giannattasio et al, 2017, p. 114). Partendo da questi presupposti, e approfondendo la questione dell'accessibilità in termini di 'fruibilità per tutti', il presente contributo si pone come obiettivo principale quello di affrontare la questione in relazione alle architetture fortificate, compatibilmente con le istanze della conservazione.

La cattedra di Restauro dell'Università degli Studi di Cagliari, ormai da diverso tempo, si occupa di approfondire la conoscenza del paesaggio fortificato sardo, comprendente, non solo i castelli e le città murate, ma anche le torri costiere e le più recenti fortificazioni della II Guerra Mondiale. Gli studi sono condotti ponendo particolare attenzione agli aspetti legati alla tutela, nonché ai metodi e alle strategie per la valorizzazione di tale patrimonio (Fiorino et al, 2015, pp. 128-172; Giannattasio et al, 2017; Pinna, 2018; Pintus, 2017; Pirisino, 2017).

In termini di accessibilità materiale e immateriale, le architetture fortificate in questione rappresentano un interessante caso su cui riflettere, e in particolare i castelli. Infatti, le esigenze di difesa e di governo del territorio, mutate in maniera rilevante tra il XIV e XV secolo, hanno determinato caratteristiche architettoniche e di localizzazione dei castelli molto differenti rispetto a quelle del secolo precedente, anche nello stesso areale di riferimento. La conformazione di ogni singolo presidio, dunque, è determinato da

condizioni variabili, che influenzano fortemente i diversi livelli di accessibilità, interessanti per definire differenziate soluzioni, sia di tipo tradizionale che basate sulle più innovative tecnologie virtuali e digitali, tenendo sempre presente che il progetto deve saper coniugare le esigenze funzionali con la capacità di trasmettere emozioni.

2. Accessibilità e fruibilità del patrimonio culturale (A.P.)

Il tema dell'accessibilità ai luoghi di interesse culturale è una questione in continua evoluzione. Pratiche e concetti mutano di pari passo con le normative, e la disciplina del Restauro ha iniziato a confrontarsi con tale questione solo dopo l'approvazione della Legge 13/89 e del relativo regolamento di attuazione, il D.M. 236/89 (MIBAC, 2008, p. 21). L'esigenza di garantire la fruibilità del patrimonio culturale è sottolineata anche dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (2004): la norma, nonostante non citi espressamente le barriere architettoniche e l'accessibilità, dispone che "lo Stato, le regioni, le città metropolitane, le province e i comuni assicurano e sostengono la conservazione del patrimonio culturale e ne favoriscono la pubblica fruizione e la valorizzazione" (art. 1).

In realtà, l'adattabilità dell'architettura storica – concetto anch'esso introdotto dalla già citata normativa del 1989 – è tema complesso, per il fatto di dover coniugare le ragioni pratiche d'uso contemporaneo con quelle della conservazione e della tutela dell'integrità su edifici con destinazioni funzionali legate alle attività del passato (Bartolomucci & Giannattasio, 2009). Come sappiamo, gli spazi storici non sono stati costruiti per ospitare molti degli usi contemporanei, e numerosi interventi adattativi, tra cui quelli legati all'accessibilità, anche carrabile, hanno avuto un forte impatto sugli stessi.

Per poter affrontare con cognizione di causa la questione in relazione ai luoghi d'interesse culturale, appare necessario introdurre alcuni concetti fondamentali, che sottolineano come essa non sia legata semplicemente alle difficoltà motorie, ma sia in effetti molto più ampia. Il concetto di barriera architettonica, nonostante la

definizione fornita dal succitato decreto, è tuttora frainteso e ancora interpretato come semplice ostacolo fisico. In realtà, già da trent'anni il concetto di 'barriera' ha acquisito un senso molto più ampio. Infatti, lo stesso, all'art. 2, intende con essa: a) gli ostacoli fisici che sono fonte di disagio per la mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi causa, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea; b) gli ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di parti, attrezzature o componenti; c) la mancanza di accorgimenti e segnalazioni che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque e in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi. In altri termini, il concetto di 'barriera' è articolato, non riferendosi esclusivamente e semplicemente agli ostacoli per le persone con mobilità ridotta. Tale assunto richiederebbe, in fase di progetto, un cambio di prospettiva: le azioni volte a garantire l'accessibilità dei luoghi di interesse culturale non dovrebbero essere "soluzioni 'speciali' per utenti 'particolari' quali elementi aggiuntivi del progetto, ma ogni intervento va concepito e sviluppato tenendo in considerazione le esigenze se non di tutti, comunque del maggior numero possibile di persone" (MIBAC, 2008, p. 43).

Un'ulteriore riflessione va fatta sui termini di 'accessibilità' e 'fruibilità': il primo si riferisce solitamente al soddisfacimento dei requisiti normativi nella realizzazione di spazi e dispositivi per il loro uso in autonomia; il secondo, invece, riguarda l'effettiva possibilità di uso di un ambiente o di un'attrezzatura (MIBAC, 2008, p. 32). Ciò implica il fatto che, spesso, un ambiente ben progettato sia accessibile, ma non fruibile, come un bagno per disabili utilizzato come ripostiglio, o come lo scivolo di un marciapiede su cui sosta un'automobile; viceversa, un ambiente, anche storico, non ideato per rispettare i requisiti di accessibilità, può risultare fruibile.

Sottolineare questa distinzione tra i due termini introduce un tema di grande attualità, ossia quello del *Design for All* o *Universal Design*. Una platea di utenti sempre più distante dagli standard basati sulle medie statistiche e dall'identificazione con lo *status* di normo-dotato – ad esempio numero di

anziani o di persone in sovrappeso in aumento, con relative difficoltà motorie – richiede una particolare attenzione, nell'atto progettuale, alle esigenze di tutti. Infatti, "affrontare il tema dell'accessibilità significa oggi..., tenere in conto le effettive esigenze delle persone reali e, di conseguenza, considerare non solo le barriere architettoniche, strettamente legate alle disabilità di tipo motorio, ma anche quelle percettive e comunicative, che coinvolgono le persone con disabilità sensoriali e psico-cognitive" (Agostiano, 2013, p. 153). Da questi presupposti, la North Carolina State University ha definito i *Seven Principles of Universal Design* (1997), essenziali per il progetto di ambienti e di attrezzature adatte alla cosiddetta 'utenza ampliata', in grado di offrire "soluzioni che possono adattarsi a persone con disabilità, così come al resto della popolazione, a costi contenuti rispetto alle tecnologie per l'assistenza o ai servizi di tipo specializzato" (MIBAC, 2008, p. 43). Tali principi sono: 1. uso equo; 2. uso flessibile; 3. uso semplice e intuitivo; 4. percettibilità dell'informazione; 5. tolleranza all'errore; 6. contenimento dello sforzo fisico; 7. misure e spazi per l'avvicinamento e l'uso. Com'è noto, con il termine *universal* non si intende la realizzazione di soluzioni adatte alla totalità dell'utenza ma, affiancato al termine *design*, esso pone l'accento sull'atto progettuale quale processo di valutazione delle alternative, con la conseguente scelta dell'azione da cui trarre i maggiori benefici. In altre parole, sta al progettista e alla propria sensibilità, come già anticipato nel precedente paragrafo, andare oltre la norma e scegliere le strategie rispondenti alle aspettative degli utenti. L'intervento dovrebbe essere cioè concepito e sviluppato per il maggior numero possibile di persone, "siano esse 'abili' o 'disabili', poiché progettare per coloro che si trovano in situazioni di svantaggio non può che avere una ricaduta positiva anche sugli individui che si trovano in condizioni psicofisiche cosiddette 'normali'" (Agostiano, 2013, p. 153).

Questi concetti appaiono particolarmente importanti per definire strategie progettuali sulle architetture storiche, il cui fine non dovrebbe essere quello di garantirne l'accessibilità totale, ma di aumentarne la fruibilità per l'utenza

ampliata, attraverso tutti i mezzi possibili che oggi la tecnica e le tecnologie forniscono. Il caso dei castelli sardi risulta essere particolarmente stimolante da questo punto di vista, mettendo il progettista nelle condizioni di doversi confrontare con i diversi gradi di accessibilità ai luoghi, e di trovare le soluzioni più consone, volte al contempo, a garantire la fruibilità e a rispettare il valore dei luoghi.

3. Accessibilità delle architetture fortificate. Il caso sardo (V.P.)

Il compromesso tra fruibilità del patrimonio culturale e architettura storica acquisisce, come già accennato, un valore significativo per le architetture difensive, tanto che parlare di 'accessibilità dei castelli' può apparire quasi ossimorico. In questo senso, il paesaggio fortificato sardo rappresenta un caso emblematico: i castelli, infatti, risultano essere difficilmente fruibili e, non di rado, totalmente inaccessibili, oltre che per gli espedienti tecnologici predisposti per l'assetto difensivo e offensivo, anche per le caratteristiche dei luoghi scelti per il posizionamento del presidio. Per la maggior parte di essi è proprio l'inaccessibilità a caratterizzarli in modo inequivocabile. Pertanto, è evidente che sacrificare tale peculiarità in funzione di un maggior livello di fruibilità, secondo l'accezione classica del termine, possa pregiudicarne irreversibilmente l'identità storica, culturale e architettonica.

Per comprendere le ragioni di queste varietà del sistema appare opportuno fare alcuni cenni alla sua evoluzione nel corso dei secoli. Nello specifico, il paesaggio fortificato sardo ha iniziato a strutturarsi organicamente a partire dall'XI secolo, quando, a seguito della nascita dell'istituzione giudiciale, la Sardegna è stata suddivisa in quattro regni, e gli sforzi difensivi e offensivi sono stati rivolti prioritariamente verso i confini interni. Il passaggio tra il frastagliato e multiforme sistema giudiciale e la riunificazione dell'intero territorio regionale sotto l'esclusiva autorità aragonese ha indotto una radicale trasformazione delle strutture difensive. Conquistata definitivamente l'isola, il governo catalano-aragonese ha potuto dedicarsi al miglioramento dell'amministrazione del territorio, con l'abbandono o con la trasformazione dei siti

preesistenti e con la costruzione di nuove strutture fortificate in prossimità di villaggi e città, secondo forme e linguaggi molto diversi dai precedenti. Dunque, la scelta del luogo da presidiare costituisce una questione quasi identitaria, indissolubilmente legata al contesto storico, politico e culturale in cui ciò si realizza.

In sintesi, nella fase giudiciale (XII-XIV sec.), la scelta ricade su rilievi isolati, non sempre altimetricamente dominanti, ma particolarmente impervi: tali condizioni incrementano la potenzialità militare del sito, tanto che esso, risultando naturalmente arroccato e inaccessibile da più versanti, necessita di più limitate opere di potenziamento e fortificazione.

Nella fase aragonese (XV sec.), invece, si prediligono condizioni meno proibitive, zone facilmente raggiungibili e adatte anche allo sviluppo di nuovi insediamenti. La vocazione difensiva permane, seppure limitata, essendo ridotti anche i pericoli da cui ci si deve proteggere: altezze considerevoli e spessori ragguardevoli delle mura, ma anche una configurazione prevalentemente introflessa sono i principali accorgimenti impiegati.

L'elevata eterogeneità del patrimonio indagato riflette, però, anche le dinamiche conseguenti alla continuità d'uso delle architetture in esame e alle necessarie trasformazioni attuate, annoverando tra esse anche i più recenti interventi condotti con intenti conservativi e di riuso. Non di meno, l'abbandono e l'incuria, il degrado, i crolli e le demolizioni, indipendentemente dalla loro origine, hanno contribuito ad aumentarne la complessità distributiva e funzionale, e, non di rado, a ridurre l'accessibilità e la fruibilità.

Lo scenario delineato, dunque, può essere analizzato in considerazione dell'accessibilità in termini territoriali, e della fruibilità in termini più propriamente architettonici. Allo stato attuale si possono individuare quattro livelli di accessibilità (da 0 a 3), definibili come segue.

Al livello 0 afferiscono i presidi posti in corrispondenza di rilievi particolarmente impervi e privi di qualunque sistema di accesso. È il caso, questo, del castello di Gioiosaguardia a Villamassargia, posto sulla sommità

dell'omonima altura. Il presidio, la cui sagoma è ancora ben riconoscibile nonostante la folta vegetazione, è difficilmente raggiungibile, non solo per le caratteristiche naturalistiche del rilievo, ma perché l'abbandono totale del sito, che si protrae ormai da diversi secoli, ha fatto sì che esso risulti privo di percorsi e collegamenti su tutti i versanti. Solo le precise indicazioni di chi quel luogo lo frequenta da sempre e ne conosce ogni asperità consentono, ad un escursionista di media esperienza, di raggiungere la sommità del rilievo e i resti del manufatto. Questi, allo stato attuale, sembrano essersi arresi al tentativo del paesaggio naturale di riappropriarsi in via esclusiva dell'intera area. La fruibilità può essere solo – eccezionalmente – contemplativa.

Al livello 1 afferiscono i presidi dislocati su rilievi impervi, ma che sono raggiungibili attraverso un percorso facilmente distinguibile, seppure impegnativo dal punto di vista fisico. Ne è un esempio il castello di Quirra a Villaputzu (Fig. 1), posto anch'esso sulla sommità di un imponente rilievo roccioso, in prossimità della costa orientale dell'isola, la cui posizione è di assoluto predominio rispetto al territorio circostante.

Anche in questo caso, il raggiungimento del sito non è privo di difficoltà, ma può essere compiuto in totale autonomia, sotto la guida di un timido sistema di segnali, piuttosto essenziale, composto da pochi cartelli: uno segna l'inizio del percorso e l'altro si trova direttamente in cima, a rassicurazione del visitatore, che può avere così certezza di essere finalmente giunto al traguardo.

Gli esigui resti del castello, così come si presentano oggi, rischiano di deludere chi con tanta fatica li ha raggiunti: la configurazione originaria non è facilmente comprensibile, non si ritrovano riferimenti evidenti all'immagine stereotipata della fortificazione e solo le parti superstiti delle possenti mura, in alcuni limitati tratti, permettono di attribuire a tale manufatto una certa dignità.

Ma la bellezza del paesaggio circostante, ancora incontaminato, che varia dal blu intenso del mare al verde brillante delle montagne verso l'entroterra, aiuta il visitatore ad immedesimarsi in chi quel castello lo ha voluto costruire



Fig. 1- Castello di Quirra, Villaputzu (foto V. Pintus, 2016)

esattamente in quel punto, cogliendone le enormi potenzialità, strategiche e ambientali.

Al livello 2 afferiscono i presidi dislocati anch'essi in corrispondenza di alture, ma dotati di percorsi attrezzati che rendono la salita meno impervia e faticosa, prevedendo anche soste intermedie, in un percorso di avvicinamento arricchito da informazioni sul sito, con riferimenti all'architettura, alla storia e al territorio. Il castello di Acquafredda a Siliqua, oppure il castello di Montiferru a Cuglieri, sono rappresentativi in tal senso. Questi due manufatti, seppure molto diversi dal punto di vista architettonico – il primo composto da tre livelli (castello sulla sommità, mura difensive con torri e cisterne di approvvigionamento idrico a metà costa, borgo ai piedi del rilievo), il secondo completamente arroccato in cima all'interno di un'unica imponente cinta muraria -, sono stati oggetto di importanti interventi di restauro e di valorizzazione, tuttora in corso.

Tali azioni hanno fatto sì che potessero essere coinvolti nella vita delle comunità locali, attivando dei circuiti virtuosi. Nel caso di Acquafredda, ciò è avvenuto in modo più strutturato, tanto che la gestione del sito è affidata ad una cooperativa locale che, oltre alle visite tradizionali, organizza anche attività alternative con lo scopo di diversificare l'offerta turistica e di attrarre tipi di fruitori molto diversi tra loro (escursioni notturne, aperitivi culturali, concerti, spettacoli teatrali, etc.).



Fig. 2- Donjon di Ghilarza (foto V. Pintus, 2015)

Al livello 3, infine, afferiscono i presidi dislocati all'interno o in prossimità delle città, facilmente raggiungibili a piedi, ma per i quali è prevista anche la possibilità di un accesso carrabile. Ne sono un esempio il castello Siviller a Villasor e il Donjon di Ghilarza (Fig. 2). Anche in questo caso si tratta di due strutture molto diverse dal punto di vista storico e architettonico, ma entrambe hanno costituito elementi di attrazione dal punto di vista insediativo, e intorno ad esse si sono sviluppati i centri urbani a cui appartengono. Proprio la loro posizione e la consistenza architettonica li rende eccezionali contenitori urbani da mettere a servizio delle comunità, e non a caso, infatti, entrambi sono stati oggetto di importanti interventi che ne hanno modificato la configurazione in funzione di nuovi usi. In questi casi, però, se si guarda al sistema, emerge una sostanziale e generale limitazione della reale fruizione dei luoghi: gli interventi effettuati, infatti, hanno certamente avuto l'indiscutibile merito di recuperare le strutture dal punto di vista materiale, arrestandone il degrado ed evitandone la perdita definitiva, ma la complessità dei manufatti non è stata sempre colta e le azioni condotte non hanno raggiunto l'obiettivo finale in maniera efficace, tanto che il loro uso è ancora

limitato sia nel 'tempo' (sono visitabili solo occasionalmente), che nello 'spazio' (sono fruibili solo alcune parti).

4. Strategie per l'accessibilità e la fruizione del sistema difensivo in Sardegna (M.S.P.)

Rendere accessibile e fruibile il patrimonio culturale è oramai diventato uno degli obiettivi prioritari di qualsiasi intervento di conservazione e di valorizzazione, e costituisce una questione delicata e di non facile soluzione (MIBAC, 2008, p. 6), soprattutto se si considera il patrimonio fortificato, inaccessibile, come già precedentemente precisato, per la sua funzione difensiva. Le strategie d'intervento devono tuttavia essere tali da non stravolgere in maniera invasiva le peculiarità dei castelli, nonché quelle paesaggistiche e naturalistiche del sito stesso, la cui bellezza e suggestività è spesso legata proprio al fatto di essere luoghi difficilmente avvicinabili. In Sardegna il patrimonio fortificato, caratterizzato dai diversi livelli di accessibilità precedentemente definiti e descritti, costituisce un esempio stimolante per la definizione di linee operative finalizzate a garantire l'accessibilità e la fruibilità, le quali dovrebbero essere fondate su un'attenta valutazione, caso per caso, delle alternative realizzabili, finalizzate, tanto a garantire l'accessibilità fisica totale, quanto ad aumentare la fruibilità estesa per coinvolgere un'utenza ampia, mediante soluzioni innovative e di elevata qualità architettonica. Ciò significa che, laddove sono presenti limiti insormontabili per la fruizione fisica, si rende opportuno intervenire quantomeno per eliminare le barriere cognitive, attraverso l'utilizzo di tecnologie che ne garantiscano l'accessibilità immateriale. Ed è proprio su tale aspetto che, in questo contributo, ci si vuole soffermare, pur nella consapevolezza che l'esperienza diretta è necessaria per consentire a tutti di comprendere e apprezzare il patrimonio.

Proprio partendo da tali presupposti, lo studio finora svolto si è incentrato sulla costituzione di un repertorio dei siti fortificati della regione, attraverso un Sistema Informativo Geografico appositamente costruito, comprendente la localizzazione, gli aspetti storico-architettonici del singolo bene, nonché le informazioni relative all'accessibilità del sito. L'intento è quello di porlo in rete e di condividere le informazioni nei geoportali dei principali siti istituzionali, al fine, non solo di consentire una conoscenza ampia dell'intero sistema

architettonico, ma anche di permettere al possibile visitatore di valutare la reale fattibilità della visita al sito.

Per quanto riguarda le proposte adottabili nei singoli siti, si possono avanzare, in funzione dei diversi livelli di accessibilità, varie soluzioni, costituite dall'integrazione di una serie di misure compensative fisiche – quali cartellonistica, *brochures*, mappe, etc. – e virtuali, legate alle ultime e molteplici possibilità offerte dalla tecnologia – ricostruzioni 3D virtuali, applicazioni, realtà aumentata, etc. In riferimento a queste ultime, strumenti portatili, quali *smartphone* o *tablet*, costituiscono strumenti di fruizione da poter impiegare *in situ*. Tali misure si basano essenzialmente sulla realizzazione di contenuti multimediali, visibili con l'impiego di dispositivi mobili e di Tag (*QR Code* o simili).

Per le strutture fortificate con un livello di accessibilità 0, si propongono, quali misure fisiche, la predisposizione di cartellonistica e mappe tattili contenenti adeguate informazioni, oltre a modelli 3D del colle e dei ruderi. Tali strumenti, in particolare se collocati nelle aree più facilmente accessibili dei siti, potrebbero fornire le stesse informazioni in più modalità per soddisfare le esigenze dei diversi utenti. Dal punto di vista delle misure cosiddette virtuali, in tali contesti si può offrire la possibilità di una visita alternativa, attraverso, ad esempio, la simulazione del percorso di accesso.

Ai livelli 1 e 2, di difficile e limitata accessibilità, oltre alle misure già indicate per il livello precedente, gli ostacoli alla fruizione possono riguardare le persone non vedenti, per cui si suggerisce la predisposizione di percorsi tattili in grado di offrire loro un'esperienza sensoriale delle caratteristiche costruttive e materiche delle architetture. Per tali strutture, la cui visita è in gran parte negata per i portatori di difficoltà motorie permanenti o temporanee, le misure virtuali rappresentano ancora una volta una valida alternativa. Con il supporto della realtà aumentata e delle simulazioni 3D si può facilitare la comprensione dei luoghi attraverso la ricostruzione delle rovine e delle ipotetiche fasi costruttive, o attraverso narrazioni storiche o di fantasia.

Infine, le architetture difensive con un grado di accessibilità pari a 3, interamente o in parte già musealizzate, ma comunque caratterizzate da un certo livello di inaccessibilità legato agli elementi costruttivi – passaggi stretti, piani sfalsati, collegamenti verticali

assenti –, ai fini di un'ampia fruibilità potrebbe rendersi utile fornire materiale informativo per integrare informazioni e immagini degli spazi non fruibili dal pubblico – compresi quelli non raggiungibili per motivi di sicurezza, nonché planimetrie cartacee per non vedenti in braille e con stampa a rilievo (tecnica della 'carta a microcapsule' o tecnica serigrafica). Nella realizzazione degli allestimenti museali, sarebbe opportuno affiancare alle esposizioni 'convenzionali' percorsi con materiali tattili e audioguide, nonché percorsi didattici semplificati, con l'ausilio di applicazioni multimediali e giochi, per facilitare la diffusione della conoscenza. Per quanto concerne le misure virtuali, restano valide le proposte dei livelli precedenti, a cui è possibile aggiungere esperienze ludiche e didattiche fruite attraverso la realtà aumentata, utili a comprendere i luoghi durante la visita (ambientazioni, scene, etc.).

5. Conclusioni

Sulla scorta di quanto detto finora, è evidente che le strategie finalizzate alla tutela e alla valorizzazione dei manufatti fortificati dipendono dalle specifiche condizioni di accessibilità, perché ad esse è legato anche l'attuale stato di degrado. In generale, i castelli dislocati in aree impervie risultano spesso allo stato di rudere, a differenza di quelli urbani e periurbani che presentano un miglior stato di conservazione.

Finora le suddette strategie sono state attuate sui beni maggiormente accessibili e fruibili, perché facilmente trasformabili in funzione di nuovi usi. Tale discriminazione, inevitabile, data la costante carenza di risorse adeguate, incrementa considerevolmente il rischio della scomparsa dei beni non oggetto di interventi adeguati.

La perdita, seppure parziale, di patrimonio storico-culturale non può essere accettata con rassegnazione, soprattutto in un contesto come quello sardo nel quale la grave crisi economica richiede uno sforzo ancora maggiore per la tutela delle potenzialità del territorio, che, con sempre maggiore evidenza, appaiono legate al turismo sostenibile, nelle sue molteplici forme.

L'indagine sul sistema fortificato, qui presentata solo in parte, si è posta come obiettivo primario la salvaguardia della sua organicità, complessità e unicità. Essa è finalizzata alla definizione di un

progetto integrato di restauro, in cui la risoluzione delle questioni legate all'accessibilità è centrale. Le linee guida presentate nel paragrafo precedente, infatti, nonostante partano dalla consapevolezza di quattro differenti livelli di accessibilità, si sviluppano nel tentativo di preservare e rimarcare l'appartenenza dei manufatti ad un unico sistema. Le soluzioni operative, declinate caso per caso secondo le specificità dei singoli presidi, contribuiscono alla costruzione di un vero e proprio progetto di 'ricucitura', che, mettendo in connessione reciproca tutti i siti, come punti nodali di un'unica rete, fa sì che le maggiori potenzialità di alcuni ingenerino un circolo virtuoso a vantaggio di tutti.

L'impossibilità di garantire la totale accessibilità fisica all'intero patrimonio culturale, dunque, costituisce il principale stimolo per l'individuazione di misure efficacemente compensative, capaci di suscitare interesse per la conoscenza dei luoghi. Agevolando la comprensione della loro complessità e attirando un più ampio numero di fruitori da convogliare sull'intera rete, può diventare più facile creare le condizioni perché a nessuno sia preclusa la possibilità di godimento degli stessi, che, seppure con molteplici modalità alternative, potranno sentirsi coinvolti e riconoscendo così la diversità come valore dalle grandi potenzialità.

References

- Agostiano, M. (2013) L'accessibilità come strumento strategico del Ministero dei beni culturali per la tutela e valorizzazione delle aree archeologiche. In: Picone, R. (ed.) *Pompei accessibile. Per una fruizione ampliata del sito archeologico*. Roma, "L'Erma" di Bretschneider, pp. 149-160.
- Agostiano, M., Pane, A. (2013) Indirizzi operativi per una fruizione ampliata del sito archeologico di Pompei. In: Picone R. (ed.) *Pompei accessibile. Per una fruizione ampliata del sito archeologico*. Roma, "L'Erma" di Bretschneider, pp. 445-458.
- Bartolomucci, C. & Giannattasio, C. (2009) Il conflitto tra accessibilità e fruizione nel progetto di conservazione. *Recupero e Conservazione*, 89, 50-62.
- Fiorino, D.R., Giannattasio, C. & Grillo, S.M. (2015) Fortificazioni e cronologie. Protocolli conoscitivi per la conservazione. In: Fiorino, D. R. & Pintus, M. (eds.) *Verso un atlante dei sistemi difensivi della Sardegna*. Napoli, Giannini ed., pp. 128-172.
- Giannattasio, C., Grillo, S.M. & Murru S. (2017) *Il sistema di torri costiere in Sardegna (XVI-XVII sec.) Forma, materia, tecniche murarie*. Roma, "L'Erma" di Bretschneider.
- Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Direzione generale per il Paesaggio, le Belle Arti, l'Architettura e l'Arte Contemporanee (2009) *Linee guida per il superamento delle barriere architettoniche nei luoghi di interesse culturale*. Roma, Gangemi.
- North Carolina State University (1997) *The Principles of Universal Design* [Poster online] Available from: http://ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/poster.pdf
- Pinna, A. (2018) *Paesaggio e turismo culturale in Sardegna*. [Tesi di dottorato in Ingegneria Civile e Architettura, XXXI ciclo, Università degli Studi di Cagliari. In corso].
- Pintus, V. (2017) Architettura fortificata nella Sardegna meridionale. Cronotipologia delle strutture murarie (XII-XV sec.). *ArcHistoR*, 8, 132-173. [Online] Available from: doi: 10.14633/AHR060.
- Pirrisino, M. S. (2017) Percorsi di conoscenza per il patrimonio fortificato della Sardegna settentrionale (XII-XV secolo). Architettura, materiali e tecniche murarie. *ArcHiStoR*, 7, 154-189. [Online] Available from: doi: 10.14633/AHR056.

Lungo le Mura del Cassaro di Palermo. Studi e rilievi architettonici e proposte per il turismo culturale

Gian Marco Girgenti^a

^aUniversità degli Studi di Palermo, Dipartimento di Architettura, Palermo, Italy, gianmarco.girgenti@unipa.it

Abstract

What we propose is an investigation along the perimeter circuit of the primitive city walls of Palermo, the so-called "Cassaro" or "Phoenician Foot". It is the oldest urban fortification in the city, maintained until the Islamic domination; in the IX-X century the Muslims operated the first external expansion, endowing the new quarters with a second boundary line, lighter but wider than the previous one. This second route was strengthened by the Normans and then reinforced, reshaped and bastioned in the sixteenth century: it is the perimeter that defines and identifies the Historic Center of Palermo even today, even if the circuit is legible only for pieces and only a few bastions, on the whole, they remained from the progressive dismantling of the following centuries. The oldest wall, Punic-Roman and then Arab, has also disappeared, and was incorporated into the buildings of the fourteenth-fifteenth century: it also emerges at times in sight, or it remains as a foundation structure of some palaces built on it. Some of its gates and towers have also been swallowed up by the palatial architecture that took over the route.

Keywords: Rilievo, Analisi grafica, Sistemi di visualizzazione, Gestione e turismo culturale

1. Introduzione

Il primo sistema di fortificazione urbana dell'antica città di Palermo fu quello che cinse il "Cassaro", che era a sua volta diviso in due parti corrispondenti a urbanizzazioni successive e denominate conseguentemente "Paleapoli" e "Neapoli"; il muro divisorio tra le due, inglobato nel nuovo profilo unitario della cinta difensiva, rimase come elemento di separazione tra i due quartieri. Il muro esterno, di epoca punico-romana, fu mantenuto nel suo perimetro fino alla dominazione islamica, quando venne rinforzato e dotato di torri rettangolari poste a distanze variabili a difesa delle porte urbane, di antico e nuovo impianto. La prima espansione extra-moenia della città, ascrivibile all'emirato fatimide, comportò il tracciamento di una seconda cinta muraria esterna, sostituita poi dalle mura bastionate

cinquecentesche che definiscono infine, nel loro tracciato, il perimetro del Centro Storico.

Attraverso il rilievo e la restituzione grafica dei brani superstiti è possibile definire la forma e la struttura dell'opera di fortificazione: le testimonianze documentarie permettono di identificare le poche tracce rimaste delle porte e delle torri d'età medievale. Parallelamente alla riconfigurazione congetturale del sistema architettonico-urbano è interessante leggere le stratificazioni architettoniche (perlopiù residenziali, con qualche caso di architettura religiosa) che insistono sulla precedente struttura e che da questa vengono condizionate per morfologia, caratteri distributivi e costruzione. Il risultato determina una sorta di "famiglia" tipologica di architetture che contraddistinguono e caratterizzano l'intero circuito.

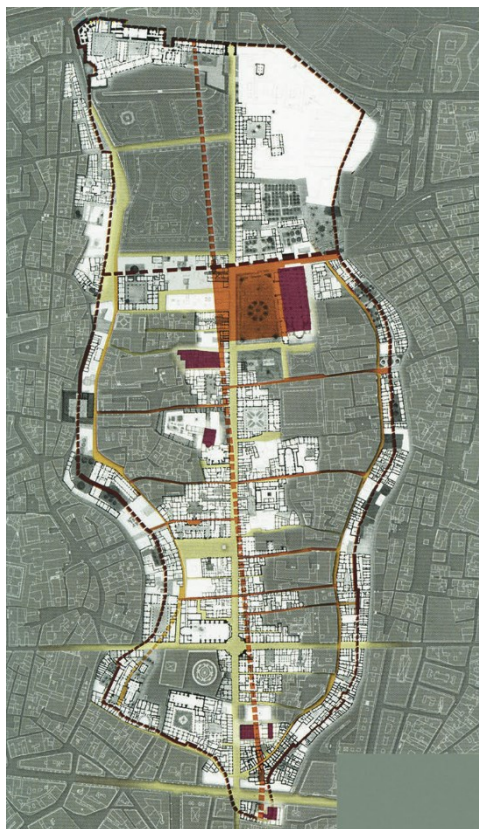


Fig. 1- Il circuito delle mura del Cassaro e il “piede fenicio”

2. La cinta punico-romana

Il percorso dell'antico tracciato murario del Cassaro affiora a tratti isolati nel Centro Storico di Palermo. Le tecniche costruttive di queste mura presentano grossi conci di pietra calcarea delle dimensioni medie di 1,50x0,50 m, corrispondenti a multipli del braccio punico pari a 51,55 cm, disposti per testa e per taglio senza l'ausilio di malte. Procedendo da est, il primo tratto superstito dell'antico circuito difensivo è quello visibile in via degli Schioppettieri, alla base del muro esterno del Monastero di Santa Caterina. Si tratta di una struttura muraria realizzata con conci squadri di calcarenite, con evidenti segni di rimaneggiamenti eseguiti in epoche diverse. Lo sviluppo della cortina muraria non è più leggibile con chiarezza, perché i resti sono stati o cancellati o inglobati nel moderno tessuto urbano. E' però

certo che la linea fortificata si attestava sulla odierna via Roma in prossimità della Chiesa di Sant'Antonio, ove fino al 1568 era presente la “Porta Patitellorum”. Ancora oggi è nettamente percepibile la posizione dominante della cortina edilizia che si snoda a ridosso dell'odierna via Venezia. Tale cortina edilizia si è infatti attestata, con ogni probabilità, sui resti della linea difensiva che proteggeva il perimetro settentrionale del Cassaro.

Sempre sul lato settentrionale un tratto consistente della fortificazione punica è stato messo in luce lungo la via dei Candelai, nel corso dei lavori edili effettuati tra il 1950 e il 1955 in un'area annessa all'Hotel Firenze. Si tratta della parte inferiore di una muraglia larga 4,95 m, costituita da due cortine di blocchi di calcarenite, squadri e messi in opera a secco, per testa e taglio, e da un riempimento di pietrame e terra. La collocazione della fortificazione in via Candelai indica chiaramente che, almeno in questo tratto, la fortificazione non si attestava sul ciglio dell'altura, ma era ad una quota notevolmente più bassa. E' un'ipotesi ripresa anche per altri tratti del circuito difensivo, testimonianza quindi che le fortificazioni dovevano avere una notevole altezza (Belvedere, 1998). La scoperta effettuata lungo la via dei Candelai è ancora più significativa poiché consente di ipotizzare che i resti delle fortificazioni in molti casi siano stati inglobati o riutilizzati, piuttosto che cancellati o distrutti dalla successiva attività edilizia.

Il tratto più consistente dell'antica cinta muraria settentrionale del Cassaro è visibile oggi lungo corso Alberto Amedeo, alla base della Caserma della Legione dei Carabinieri, nell'area dell'antico quartiere San Giacomo. La lunghezza della cortina è di circa 80 m per un'altezza media di 5 m.

Il tratto è largamente rimaneggiato, ma da un'attenta analisi si possono riscontrare tutte le caratteristiche geometrico-dimensionali riscontrate nei rilievi delle altre parti della fortificazione. Le dimensioni medie dei blocchi di calcarenite sono di 1,70x0,60 m, disposti a filari isodomi, squadri e posati di testa e taglio senza l'ausilio di malte. L'andamento della



Fig. 2- Tratti visibili delle mura puniche (Cancelliere, Santa Caterina, Santa Chiara, Palazzo Reale)

fortificazione sul lato occidentale è oggi identificabile grazie alla recente scoperta effettuata nel Palazzo Reale in coincidenza con i lavori di restauro delle sale cinquecentesche del Duca Montalto. Il tratto è lungo 33 m, alto da 2 a 2,60 m e presenta una porta urbica, larga 5,18 m, fiancheggiata da due torri rettangolari e una postierla con copertura arcuata, protetta da una torretta. I paramenti murari sono realizzati a secco con blocchi squadrate e perfettamente combacianti.

Quanto alle fortificazioni che cingevano il lato meridionale del Cassaro, ben pochi sono i resti identificabili con certezza. Sono ritenuti con ogni probabilità esempi di riutilizzazione dei materiali delle fortificazioni puniche le strutture murarie in via dei Biscottai, dove la cortina muraria è inglobata nelle fondamenta del Palazzo Conte Federico e prosegue sotto il liceo scientifico Benedetto Croce.

Alcune scoperte significative sono state effettuate nell'area del convento di Santa Chiara lungo l'attuale Rua Formaggi, dove un tratto della cinta muraria punica è emerso a seguito di uno dei bombardamenti dell'ultimo conflitto mondiale. Si tratta di un paramento murario realizzato con blocchi squadrate di calcarenite, messi in opera per testa e taglio, a filari isodomi e senza uso di malta. La muraglia poggia direttamente sulla roccia che si presenta frastagliata e, con molta probabilità, scendeva quasi a strapiombo verso il sottostante corso del Kemonia.

I tratti di muratura visibile meglio conservati, tra tutti quelli riportati, sono in coincidenza del Monastero di Santa Caterina nel tratto sud-est e a Palazzo Reale nel tratto ovest; i due ulteriori tratti nell'area dell'ex Monastero del Cancelliere e a Santa Chiara sono visitabili su richiesta, insieme a pregevoli vestigia di età bizantina.



Fig. 3- Episodi architettonici significativi lungo il percorso

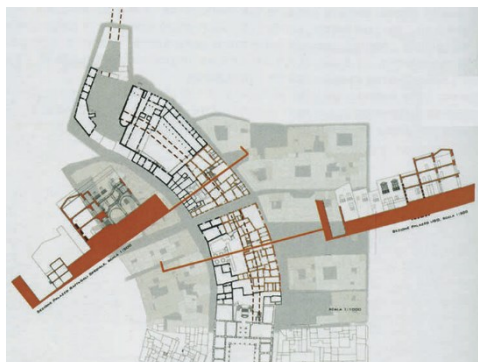


Fig. 4- Sezioni trasversali sul lato sud

3. Porte e torri di età medievale

Nel sistema difensivo di Palermo, costituito dalla cinta muraria, le porte urbane erano aperture praticate nella cortina delle mura per consentire le comunicazioni della città con l'ambiente esterno. Poiché nella sostanza costituivano una interruzione nel circuito delle mura, erano punti strategicamente deboli che, con il progredire dell'arte della fortificazione, vennero difesi con opportune opere di presidio (torri, rastrelli, rivellini, baluardi).

La descrizione della Palermo d'età saracena fatta da Ibn Hawqal nel 973 (e tradotta da Michele Amari solamente nove secoli dopo) risulta la fonte più dettagliata e attendibile per poter delineare la topografia della città e individuare le porte che si aprivano sulle mura del Cassaro. La descrizione delle porte inizia da quella ritenuta più importante da Hawqal, la Porta di Mare, e prosegue in senso antiorario fino a ritornare alla porta suddetta. Le porte, elencate nell'ordine in cui si succedono l'una all'altra, sono nove.

Il mercante non ci dice se le tecniche di fabbricazione delle porte fossero uguali fra di loro, se tutte avessero le stesse dimensioni, e se tutte fossero munite di robuste torri ai lati. Considerando che queste porte, esistenti ancora nel XVI secolo, appartenevano a periodi diversi di costruzione, sotto due secoli e mezzo di dominazione araba, se ne potrebbe dedurre che tutte fossero costruite allo stesso modo, per quanto riguarda i materiali ed il sistema difensivo, mentre forse poteva mutare sensibilmente tra esse l'ampiezza o la decorazione di alcune. Da uno

scritto degli inizi del 1600 ci è pervenuto che queste erano costruite con grossi blocchi di pietra ben squadrate e racchiuse ai lati da due possenti torri quadrate. Hawqal è invece più preciso nell'indicare alcune caratteristiche delle porte della città. Per alcune precisa il motivo dell'ubicazione, l'utilizzo, ed il periodo di costruzione, indica se sono preislamiche o no, e tra queste distingue quelle di più recente costruzione (opera di Abu al-Hasan) da quelle costruite in precedenza.

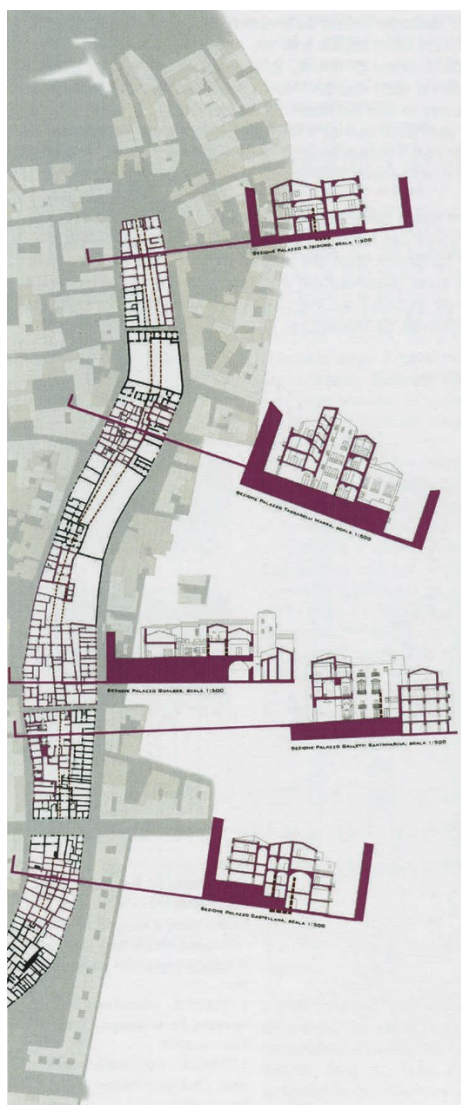


Fig. 5- Sezioni trasversali sul lato nord



Fig. 6- Il complesso architettonico di palazzo Vatticani sul ridosso della cinta muraria

A seguito dell'espansione urbana impressa dai fatimiti, nove porte vennero aperte lungo il perimetro del muro in funzione di collegamento tra il Cassaro e i nuovi quartieri. (le prime due furono la *Bab ar Rutah* o "Porta Rota" nella zona del Capo e la *Bab al-Hadid* o "Porta di Ferro" verso il quartiere di Harat al-Gadidah; successivamente, in età kalbita, furono aperte ulteriori tre porte: *Bab as-Safa* o "Porta della Salute", *Bab al-Hasan* e *Bab al-Ryad*).

Le torri sorgevano di norma in prossimità delle porte. Di queste, tre torri sono tuttora

sopravvissute, parzialmente visibili o inglobate in altre edificazioni. La più evidente, e parimenti dibattuta a proposito della sua effettiva autenticità, è la torre che presidiava la Porta di Mare o dei Patitelli (indicata come *al-Baych* o *al-Pharat*) e che sarebbe individuabile, per la parte relativa alle strutture di fondazione e per la prima porzione dell'elevazione, nella torre campanaria della chiesa di S. Antonio Abate; la torre è di epoca trecentesca, e sarebbe stata edificata sui resti dell'antica struttura difensiva: fu a lungo adibita a torre civica, oggi è mutila sia del coronamento che dell'orologio/meridiana che ne rimarcava il valore nel panorama urbano. Le altre due si trovano all'interno di due palazzi nobiliari di impianto tre-quattrocentesco: la più nota è all'interno di palazzo Federico in via dei Biscottai e presenta, perfettamente riconoscibile e identificabile, il sistema porta urbana-torre originario, trasformato poi in residenza in età normanno-sveva: detta "Torre Busuemi", corrisponde alla *Bab al-Sudan* descritta da Hawqal. La terza si trova all'interno di palazzo Vatticani, sulla salita Sant'Antonio, e insieme ai resti recentemente identificati all'interno di palazzo Castellana sarebbe identificabile come il sistema difensivo prossimo alla "Porta Oscura" (*Bab al-Sifa*) aperta sul rione della Conceria (Vesco, 2004).



Fig. 7- Sezione trasversale su palazzo Vatticani

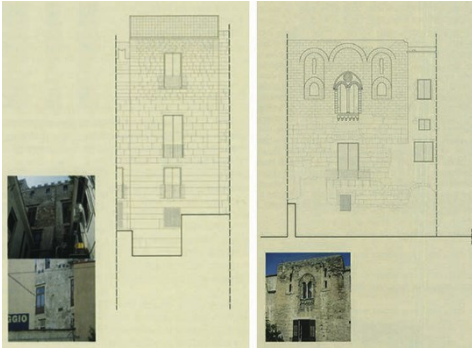


Fig. 8- Confronto tra la torre di palazzo Vaticani e la torre di palazzo Federico

4. Edificazioni sopra le mura

Il fenomeno dell'insediamento sulle antiche mura di grandi dimore nobiliari è stato così diffuso da creare un'interessante relazione fra cinta e molti fra i più importanti episodi architettonici riconducibili ad un periodo compreso tra la fine del XIII e quella del XV secolo (Di Matteo, 2002). Quello che si sa sul fenomeno edificatorio e di trasformazione delle mura difensive della città antica è desunto dal rilievo e dall'interpretazione dello stato di fatto, dai documenti d'archivio e dalla norma contenuta nell'antica raccolta di leggi municipali *Consuetudines Felicis urbis Panhormi* (1309), che sanciva la facoltà di acquisire porzioni della fortificazione e trasformarle in residenza privata ai fini di contribuire al decoro della città, ormai definita nel suo nuovo volto dalla nuova espansione e dal tracciato esterno. I palazzi costruiti sulle mura hanno generato una vera e propria tipologia che, in base al tratto inglobato, presenta varie soluzioni progettuali dalle diverse caratteristiche e peculiarità. Vi sono palazzi che hanno inglobato semplici tratti di fortificazione (fig.5), palazzi che oltre a questi hanno inglobato anche le torri urbane (fig.7), altri che cingevano le porte (fig.8), e altri ancora che affacciandosi sull'alveo dei fiumi Kemonia o Papireto, hanno sfruttato il naturale declivio degli avvallamenti su cui le mura insistevano per realizzare giardini pensili a una quota lievemente sottostante (Fig. 4). Lo sviluppo planimetrico del palazzo risente della sinuosità del tracciato su cui insiste, determinando già solo in questo una soluzione

abbastanza inedita nell'architettura coeva, legata fortemente all'idea del blocco chiuso e squadrato del palazzo-torre, come negli esempi maggiori di palazzo Steri e palazzo Sclafani (Spatrisano, 1972). Ma è la lettura della sezione trasversale (da dove si evince la differenza altimetrica tra il livello della strada interna di arroccamento e la strada esterna alla cinta) che permette di analizzare e classificare le soluzioni adottate, in maniera pressochè seriale, nella distribuzione di ambienti e volumi.

L'episodio più antico di edificazione in simbiosi col muro è comunque precedente alle *Consuetudines* trecentesche, ed è identificabile nella normanna Casa Martorana, costruita nei primi anni del XII secolo dietro la Chiesa di Santa Maria dell'Ammiraglio e in seguito assimilata nell'omonimo monastero, poi adibito a sede universitaria della Facoltà di Architettura. Questa si sviluppava su un impianto planimetrico quadrangolare con l'atrio porticato aperto direttamente sulla strada senza filtri intermedi, e in modo che la porzione edificata si sviluppasse a L sui due lati restanti del quadrilatero. Il portico del patio era addossato ai due lati edificati e terminava con una solida e svettante torre scalare, per l'accesso agli ambienti soprastanti.



Fig. 9- Casa Martorana in relazione al tracciato della cinta muraria

E' una soluzione abbastanza simile alla "casa a iwan" egiziana, che probabilmente ne costituì il prototipo. Dai rilievi effettuati e dalla ricostruzione del perimetro originario delle mura si evince come i due corpi di fabbrica della casa giacessero in linea con la sottostante muraglia in prossimità del suo cantonale sud-orientale, che ne costituì e ne vincolò la struttura di fondazione. Il profilo originario della dimora normanna, con tutta probabilità, sventava direttamente sul muro sul fronte sud: il sistema di giardini pensili intermedi (simile a quello riscontrato nei palazzi trecenteschi) è probabilmente una soluzione successiva e ascrivibile agli ampliamenti e agli accorpamenti del monastero.

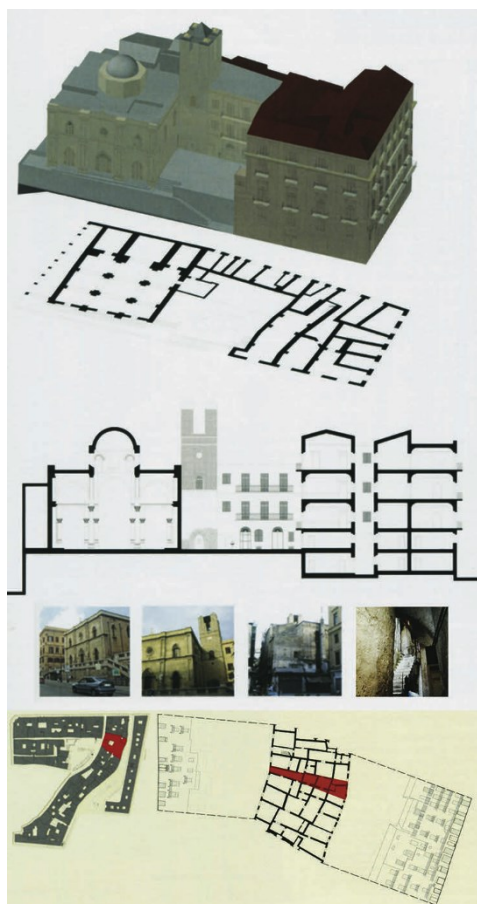


Fig. 10- Altri episodi lungo il percorso: la torre di Sant'Antonio e i resti di porta urbana a palazzo Castellana

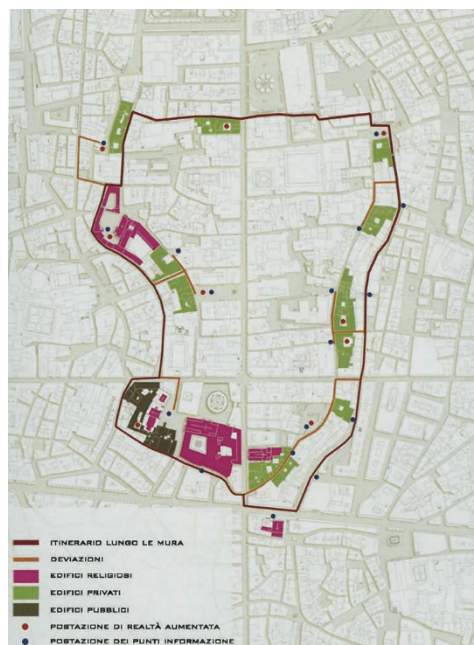


Fig. 11- Proposta di itinerario turistico tematico

5. Conclusioni

Il dato di maggiore evidenza che permette all'itinerario delle mura del Cassaro di potere essere rivisitato, in termini di fruizione turistica, è dato dal fatto che il percorso su cui queste insistevano è tuttora accessibile nel suo dipanarsi come passeggiata urbana, sia lungo il nastro della strada interna di arroccamento che su quello della strada a valle. La difficoltà, dall'altro lato, è data dal fatto che i resti visibili si presentano in maniera episodica e sparsa, e non adeguatamente accompagnati da apposite indicazioni. Il "sistema Cassaro", per quel che riguarda l'immagine urbana e i conseguenti flussi di visitatori, si concentra nel solo corso Vittorio Emanuele, nel tratto che va dalla Cattedrale ai Quattro Canti. L'inaccessibilità di molti dei punti evidenziati dallo studio (come ad esempio il monastero di Santa Caterina e i ruderi dell'ex monastero del Cancelliere) si va via via risolvendo, e luoghi prima preclusi alla città oggi consentono l'ingresso e la visita; questo rende possibile la cucitura di tali monumenti secondo un percorso tematico che meriterebbe la dovuta riscoperta e valorizzazione.

Riferimenti bibliografici

- Amari, M. (1889) *Biblioteca arabo-sicula* Torino.
- Belvedere, O. (1998) Studi di topografia antica. In: AA.VV. *Palermo punica*. Palermo, Sellerio.
- Bonasera, F. & Librici, V.A. (1994) *Forma veteris Urbis Panormos, l'aspetto dell'antica città di Palermo*. Palermo, Pezzino.
- Casano, A. (1981) *Le porte di Palermo attraverso i secoli*. Palermo, Epos.
- Columba, G.M. (1910) *Per la topografia antica di Palermo*, Palermo.
- D'Angelo, F. (1996) Le mura della Palermo del Trecento. In: AA.VV. *Palermo medievale*. Palermo, Officina di Studi medievali.
- D'Angelo, F. & Zoric, V. (2002) *La città di Palermo nel Medioevo*. Palermo, Officina di Studi Medievali.
- D'Angelo, F. (2004) Le mura e le porte di Palermo dal XII al XIV secolo. In: Casamento, A. & Guidoni, E. *Le città medievali dell'Italia meridionale e insulare*. Roma, Edizioni Kappa.
- Di Giovanni, V. (1887) *Le mura dell'antico di Palermo*. Palermo, Sicilia artistica.
- Di Matteo, S. (2002) *Palermo storia della città dalle origini ad oggi*. Palermo, Kalòs.
- La Duca, R. (1964) *Vicende topografiche del centro storico di Palermo*. Palermo, Quaderni dell'Istituto di Elementi di Architettura e Rilievo dei Monumenti della Facoltà di Architettura di Palermo.
- Lo Cascio, P. (2006) *Le torri di Palermo, le difese militari e le opere di fortificazione costiere della Conca d'Oro nel secolo XV-XIX*. Palermo, Edizioni del Mirto.
- Miceli, C., Miceli, P., Signorello, M. & Tarantino, D. (2009) *Il circuito del Cassaro: passeggiata reale in una città virtuale*. [Tesi di laurea]. Università degli Studi di Palermo, Facoltà di Architettura. Relatore Girgenti G.
- Salemi, E. (1998) *Monografia del Palazzo Conte Federico nella via dei Biscottai in Palermo*. Palermo.
- Spatisano, G. (1972) *Lo Steri di Palermo e l'architettura siciliana nel Trecento*. Palermo, Flaccovio.
- Vesco, M. (2004) Fenomeni insediativi sulle mura del Cassaro a Palermo: un caso di studio. In: Casamento, A. & Guidoni, E. *Le città medievali dell'Italia meridionale e insulare*. Roma, Edizioni Kappa.

Atlante delle Opere Fortificate: un progetto ambizioso applicato alle opere fortificate alpine della Val Pellice.

Luca Grande^a, Simona Pons^a

^aAssociazione Culturale Vivere le Alpi, Italia, viverelealpi@gmail.com

Abstract

The alpine valleys such as the coastal gulfs are a unique kind of areas to study history and evolution of the fortifications, this is because in these contexts the geomorphology acquired a considerable strategic importance, influencing forms of defenses in order to different historical periods. The Pinerolo area, in particular, because of its troubled history, has seen, over the centuries, the alternation of different dominations and, consequently, the construction of many structures for the defense of the borders.

However, fortified heritage isn't seen as a historical-cultural emergency and so it is not always evaluated as a tourist resource; except some important examples (such as the forts of Bard, Gavi or Vinadio), often the so-called "minor" fortifications are forgotten and they are without maintenance, without itineraries that adequately improve them and also without information panels to explain their story.

In some cases, these are buildings or constructions of great architectural interest that demonstrate the ability of military engineers and workers to adapt the defense theories to the territory in which they were built. For this reason, the project of the "Atlante delle Opere Fortificate" was born: the Associations Vivere le Alpi and La Valaddo want to create a simple and easily accessible tool with information about the fortifications that are in Pinerolo valleys. This bilingual project consists in many activities: next to the books about each valley, there is an interactive map, that allows the geolocation of fortifications with photos and description of the construction period, the current status references; besides, there are a twinning with a French association, as well as the creation of informations panels the organization of excursions to drive the public to the discovery of the fortifications, as well as the development of projects with schools to promote history and fortifications both to the resident and to the tourists.

Keywords: fortificazioni, promozione, network, territorio.

1. Introduzione

Il territorio in cui viviamo, dalle irte vallate alpine, ai golfi costieri, sono caratterizzati, tra le altre cose, dalla ricca e variegata presenza di opere fortificate appartenenti alle diverse epoche storiche.

Ciò è ancor più vero se si prendono in considerazione le vallate alpine di confine, che costituiscono un ambito del tutto particolare ed interessante per lo studio della storia e dell'evoluzione delle fortificazioni, in quanto in un simile contesto, il territorio e la geomorfologia acquistano un'importanza strategica notevolissima, determinando forme e disposizioni delle difese uniche ed irripetibili.

Ciò, fornendo al territorio un ventaglio di strutture architettoniche che vanno dalle torri saracene dell'alto medioevo, a castelli, forti alla moderna, fortezze tripliciste e sino a costruzioni in caverna novecentesche.

Tuttavia, molto spesso, il patrimonio fortificato non viene visto come un elemento storico-culturale e, anzi, risulta essere una mera componente passiva del paesaggio circostante. La conseguenza immediata è che manca un concetto di valorizzazione tanto in chiave prettamente culturale, quanto, soprattutto come una risorsa turistica.

Eccezion fatta per alcuni esempi di grande

rilievo, quali possono essere il Forte di Bard in Val d'Aosta o il complesso del Forte di Gavi o di Vinadio in Piemonte, spesso le opere cosiddette "minori" (ma non solo) giacciono dimenticate e senza manutenzione sul territorio delle valli, senza itinerari che le valorizzino adeguatamente e/o pannelli informativi che ne delineino la storia e le vicende. In alcuni casi, si tratta di edifici o costruzioni di grande interesse architettonico che dimostrano la capacità degli ingegneri militari e delle maestranze ad adattare le teorie di difesa al territorio in cui essi dovevano sorgere.

Da tali considerazioni di fondo nasce il progetto dell'Atlante delle Opere Fortificate (<http://atlante-operefortificate.blogspot.it/>). Due associazioni che hanno le loro radici nel pinerolese, Vivere le Alpi e La Valaddo, hanno voluto sposare l'intento di riunire in uno strumento semplice, snello e consultabile da tutti, le principali informazioni riguardanti le opere fortificate che sorgono nelle valli pinerolesi. In questo modo l'azione congiunta delle due associazioni dovrebbe permettere alla popolazione ed ai turisti di comprendere meglio e più a fondo non soltanto la storia locale delle valli pinerolesi con le sue peculiarità culturali e linguistiche, ma di approfondire anche l'aspetto architettonico dell'evoluzione delle teorie difensive, le quali, nel corso dei secoli, hanno subito numerose modificazioni ed adattamenti, dettati sia dall'evolversi dell'artiglieria sia dalle nuove tecniche costruttive.

2. Il progetto nel suo complesso

Alla base del progetto v'è in primo luogo la ferma volontà di procedere ad una catalogazione il più possibile completa delle opere presenti sul territorio; ciò, selezionando un determinato spazio geografico di partenza e consentendo a tutti gli utenti di poter fornire a loro volta indicazioni per integrare una mappa georeferenziata. La scelta sul territorio ove iniziare tale attività è caduta sulla val Pellice per un duplice ordine di ragioni: prima fra tutte la vicinanza alle Associazioni promotrici; seconda e più importante, poi, la trascuratezza con cui da sempre si affronta l'ambito culturale inerente le opere fortificate in questo territorio (a differenza, ad esempio, della vicina val Chisone).

Tale operazione è stata accompagnata, di pari passo, dalla creazione di gallery fotografiche riferite ai siti fortificati referenziati nella mappa, nonché, cosa decisamente più pregnante ed impegnativa, alla redazione di specifici volumi – gratuitamente disponibili e scaricabili online in formato .pdf – che fungessero da vero e proprio Atlante: e così è stato ultimato un volume introduttivo contenente la storia dell'evoluzione delle opere fortificate dal punto di vista architettonico ed è stato ultimato il primo volume dell'atlante vero e proprio riferito, per l'appunto alla Val Pellice e contenente una dettagliata introduzione storica e quindi l'analisi di tutte le principali opere fortificate presenti sul territorio.

Tali volumi, inoltre, grazie ai finanziamenti erogati a tutela delle minoranze linguistiche storiche ex L. 482/99, sono disponibili anche nella versione in francese, lingua minoritaria presente e tutelata in molti comuni del pinerolese e delle valli.

Tuttavia, ferma volontà delle associazioni e degli autori era che il progetto dell'Atlante non si fermasse soltanto alla divulgazione della presenza delle opere fortificate tramite piattaforma web, ma "uscisse sul territorio". Così, plurimi sono stati i convegni di presentazione del progetto al pubblico, anche con l'intervento di esperti nel settore delle opere fortificate e soprattutto, sono stati avviati tre filoni di attività per rendere consapevole e partecipe il pubblico delle risorse fortificate del territorio. In prima battuta è stato organizzato – e poi ripetuto in tre edizioni – un concorso fotografico che spingesse il pubblico a recarsi alla scoperta delle opere fortificate per creare pregevoli scatti fotografici e concorrere alla vittoria di alcuni premi. Ma soprattutto, sono stati organizzati dei progetti con le scuole primarie, denominati "A scuola di Forti" e delle escursioni in lingua con guide professioniste del territorio che "portassero" le opere fortificate a concreta conoscenza del pubblico più ampio.

2.1 La mappa georeferenziata

Le operazioni – ambiziose – di mappatura hanno inteso geolocalizzare e referenziare decine di siti culturali: dai resti di antiche cinte murarie o di castelli, alle torri, ai palazzi fortificati, a pregevoli fortificazioni alla moderna e resti di trinceramenti sei-settecenteschi, sino alle moderne opere

tripliciste e novecentesche e ai numerosi caseramenti e addirittura sino agli scavi di opere del vallo alpino – non censite in alcuna fonte da noi consultata – che ancora, progressivamente, stiamo scoprendo in alta montagna.

La mappa georeferenziata, vuole fornire all'utente la localizzazione, un link ad una gallery fotografica del sito, una descrizione dello stato dell'opera e dell'epoca di riferimento della costruzione, nonché la situazione giuridica attuale (appartenenza al demanio, piuttosto che privata, nonché l'apertura alle visite, la riutilizzazione del sito, ecc.).

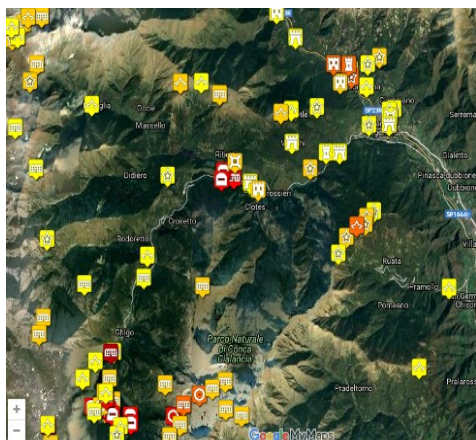


Fig. 1- Screenshot di uno stralcio della mappa georeferenziata

Tale strumento, di snella ed agevole consultazione, è progressivamente in fase di implementazione con riferimento alle opere di tutto l'arco alpino, italiano e francese, nonché delle opere della costa ligure e l'implementazione della mappatura viene accompagnata, in parallelo, dalla creazione di apposite gallery fotografiche dei siti fortificati ivi referenziati.

2.2 Le gallery fotografiche

Come detto, il progetto, nel suo insieme, non trascura quella che è la parte fondamentale per raggiungere, attraverso i media, il pubblico più ampio: l'aspetto visivo. Per tale motivo, accanto all'opera di mappatura e alla più lenta e laboriosa stesura dell'atlante testuale, viene curata

un'attività apposita di caricamento di immagini delle opere fortificate.

Inutile sottolineare che per la maggior parte degli scatti sono eseguiti dai volontari che collaborano con le Associazioni che – giocoforza – si recano sul sito del bene culturale per verificarne lo stato e produrre materiale fotografico.

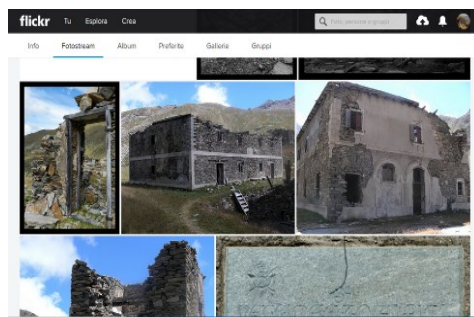


Fig. 2- Screenshot di alcune gallery

Ciò, senza considerare le opere fortificate che, di fatto, vengono riscoperte, levandole dall'oblio che le ha ammantate per decenni: infatti, non mancano esempi di opere (per lo più scavi o ricoveri risalenti all'ultimo conflitto mondiale) rinvenute in alta val Pellice, in impervie zone ad alta quota, che non risulta fossero mai state censite in bibliografie o documentazioni ufficiali d'archivio. A titolo d'esempio, inseriamo l'immagine di un ricovero in località Culubrusa (Bobbio Pellice-TO) non rinvenuto in alcuna opera bibliografica né in alcuna documentazione d'archivio consultata.



Fig. 3- Ricovero del Vallo Alpino rinvenuto in Borgata Culubrusa (Bobbio Pellice)

2.3 L'Atlante

Elemento centrale del progetto è, tuttavia, la predisposizione di uno strumento più completo e articolato che – per l'appunto – è denominato atlante.

Fondamentale era introdurre il lettore alla tematica delle opere fortificate, fornendo una chiave di lettura delle stesse dal punto di vista storico architettonico.

Ciò è stato fatto illustrando la centralità delle opere fortificate nello sviluppo storico dell'architettura bellica, dalle prime fortificazioni romane e antiche sino a strutture più complesse e con differenti funzioni quali i castelli medievali, i forti e da questi ultimi sino a giungere a veri e propri sistemi complessi di opere fortificate quali le "linee" novecentesche, quali la Cadorna, la Maginot, la Sigfrid o il Vallo Alpino.

Una volta costruito tale volume introduttivo, l'atlante vero e proprio, ancorato alle specifiche aree geografiche, ha preso avvio dal volume I dedicato alla val Pellice, territorio che da Bricherasio risale, anche attraverso due vallate minori (val Luserna e val d'Angrogna), sino a Bobbio Pellice e al confine con il Queyras francese.

La ricostruzione è stata fatta strutturando le opere via via descritte non già attraverso un criterio prettamente geografico o comunale, bensì attraverso una progressione storica, onde sottolineare l'evoluzione costante nel corso dei secoli e delle epoche delle costruzioni e la costante presenza delle fortificazioni sul territorio nella storia della valle.

Tali volumi, grazie all'ausilio dei finanziamenti nazionali a tutela delle lingue minoritarie, sono stati entrambi tradotti integralmente in lingua francese e sono disponibili in formato .pdf gratuitamente sul sito dell'Atlante delle Opere Fortificate.

2.4 I convegni

Una volta predisposte se non ultimate le attività sopra descritte, fondamentali per la proposizione al pubblico sono stati i convegni e le iniziative di divulgazione organizzate dall'Associazione Vivere le Alpi e dall'Associazione La Valaddo.

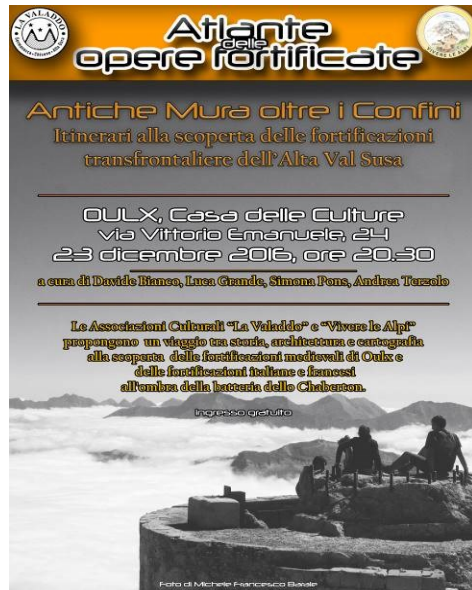


Fig. 4- Locandina di un convegno tenutosi ad Oulx (TO) il 23/12/2016

In particolare, si possono ricordare una conferenza specifica sulla presenza delle fortificazioni in Val Pellice, tenutasi a Torre Pellice (TO) nel 2014, la presentazione del progetto dell'Atlante delle Opere Fortificate, organizzata all'interno delle gallerie dei rifugi antiaerei di Villar Perosa (TO) il 25 aprile del 2016, la serata culturale dal titolo "Antiche mura, oltre i confini" (Oulx, dicembre 2016) e, ultima solo in ordine di tempo, una serata dedicata alle pratiche di recupero e restauro del patrimonio architettonico fortificato, organizzata insieme alla sezione pinerolese di Italia Nostra, nel mese di maggio 2017 nel Comune di Pinasca (TO).

2.5 I gemellaggi

Tutto il complesso delle attività inerenti l'Atlante delle Opere Fortificate, in particolar modo l'attività di mappatura e di promozione delle opere fortificate, necessita – giocoforza – di un elevato numero di risorse umane e *in primis* di appassionati e conoscitori del territorio e dei territori specifici. Indispensabile, pertanto, è la volontà di interagire il più possibile con altri soggetti che abbiano a cuore la medesima volontà di promozione e recupero delle opere fortificate.



Fig. 5- Logo dell'Association Les Bergers des Pierres

In questo senso, l'Associazione Vivere le Alpi è entrata progressivamente in contatto con l'Association Culturelle Les Bergers Des Pierres, giovane associazione alsaziana che si è posta l'obiettivo di promuovere – come si desume facilmente dal logo – le opere fortificate a cavallo dei secoli e in particolare ha fatto tesoro di una piccola ridotta della Linea Maginot, il Blockhaus di Witting e periodicamente provvede alla pulizia dell'opera dalla vegetazione e all'apertura al pubblico della stessa.

Fig. 6- Evento di apertura del Blockhaus de Witting.

Le due associazioni, aventi scopo comune, si sono gemellate ogni anno sin dal 2015, anche a sottolineare l'ottica comune di sottolineare che se un tempo i confini erano linee di divisione, oggi altro non devono essere che punti di incontro delle medesime volontà di recupero della storia, dei beni e del paesaggio in una chiave culturale e turistica.

Con l'Association Les Bergers des Pierres, è in corso un lungo lavoro di scambio di informazioni di geolocalizzazione di opere fortificate, così da consentire l'ulteriore implementazione della mappa descritta al punto 2.1.

2.6 I punti informativi

Ferma volontà delle associazioni promotrici era che la valorizzazione delle opere fortificate, al di là di informare gli appassionati ed attirare i turisti e gli escursionisti, rendesse consapevoli gli abitanti delle vallate pinerolesi e in generale dei territori affrontati, delle ricchezze architettoniche e culturali di cui le loro terre sono colme.

Proprio in tale ottica, oltre che per fornire uno strumento per il turista attratto da altri aspetti del territorio, sono ad oggi stati realizzati due punti informativi dedicati esclusivamente alle opere fortificate presenti sul comune interessato, utilizzando la linea grafica dell'Atlante delle Opere Fortificate, uno stralcio della mappa georeferenziata, i testi – in bilingue italiano e francese – tratti dall'Atlante e le fotografie delle varie gallery.



Fig. 7- Punto informative installato presso il Comune di Villar Pellice (TO)

Ciò è stato fatto per il comune di Villar Pellice (TO), che ospita un caposaldo arretrato del Vallo

Alpino sconosciuto ai più, nonché per il comune di Bobbio Pellice (TO). Quest'ultimo, in particolare, ospita sul proprio territorio opere fortificate che vanno dai resti di un castello del 1100, ai resti del poderoso forte Mirabouc sino ad una moltitudine di opere del Vallo Alpino molto particolari per la loro tecnica costruttiva e di mimetizzazione.



Fig. 8- Punto informativo installato presso il Comune di Bobbio Pellice (TO)

Una simile attività, che a breve verrà replicata in una frazione di Bobbio Pellice che funge da punto di partenza per le escursioni a piedi in alta valle, nonché per alcuni comuni della Val Chisone e della Val Germanasca, mira a uscire dalla sfera informativa per appassionati sul web e a “spingersi” direttamente sul territorio, informando – sempre in doppia lingua, italiano e francese – con l’ausilio della mappa e delle fotografie, dell’esistenza di pregevoli opere fortificate che talvolta possono fungere da meta escursionistica ideale.

2.7 A Scuola di Forti

Una frase che spesso viene ripetuta (purtroppo non sempre con concrete applicazioni ad essa conseguenti) è che per informare e formare correttamente la popolazione occorre partire dalle scuole.

Nell’ambito del progetto dell’Atlante delle Opere Fortificate, le Associazioni La Valaddo e Vivere le Alpi hanno pensato di ideare anche un’attività in questo senso.

“A scuola di Forti” è stata un’attività posta in essere in alcune scuole primarie della Val Chisone che hanno aderito al progetto (nello

specifico Porte e Inverso Pinasca) e attraverso cui sono state espone – in forma giocosa e con la cura di utilizzare tanto l’italiano quanto il francese – la storia e le storie di alcune delle opere fortificate presenti nei comuni vicini a loro.

Le esperienze formative si sono concluse con dei graditi spettacoli con cui i bambini esponevano al pubblico i loro disegni e le storie che essi stessi ideavano rendendo protagonisti i castelli e i forti che hanno scoperto esistere vicino a casa.

2.8 Le escursioni

Con il 2017 le Associazioni scriventi sono giunte all’ultimo step – che in fondo era però uno degli obiettivi primari della loro attività: portare fisicamente il pubblico alla scoperta delle opere fortificate presenti nelle valli pinerolesi.

Ancora grazie ai finanziamenti ex L. 482/99 a tutela delle minoranze linguistiche storiche, le associazioni hanno incaricato delle guide regolarmente patentate e attive sul territorio di ideare dei percorsi e delle escursioni che portassero il pubblico alla scoperta di forti, trinceramenti e palazzi fortificati che di fatto erano e sono sconosciuti ai più.

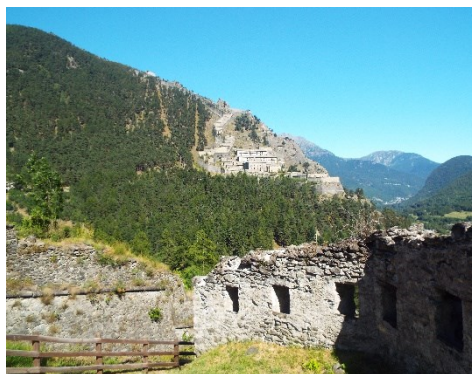


Fig. 9 – Forte sabaudo di Fenestrelle visto dal Fort Mutin

L’esperienza ha avuto un successo dirompente, tanto che nel corso del 2018 sono state proposte un numero ancor maggiore di escursioni lungo Val Chisone e Val Germanasca e soprattutto le associazioni scriventi si sono fatte carico dell’organizzazione e della gestione di visite guidate al Fort Mutin di Fenestrelle, ovvero il

forte più antico di Fenestrelle, costruito dai francesi nel 1682 sulla destra orografica del Chisone in uno spalto dirimpetto al Forte Sabauda decisamente più noto al grande pubblico.



Fig. 10 – Fronte del volantino del programma di escursioni in lingua “Forti per Natura” dell’anno 2018.

3. Conclusioni

L’Associazione La Valaddo e L’Associazione Vivere le Alpi, mettendo a frutto le diverse competenze e soprattutto la tanta passione dei volontari, hanno avviato un percorso variegato e certamente lungo che, come già specificato in più passaggi, mira a rendere consapevoli, tanto gli abitanti quanto i visitatori, dell’esistenza di beni comuni sparsi sul territorio che se da un lato sono portatori di storia (e di storie), dall’altro sono strutture che proprio per tali aspetti possono pienamente fungere da beni culturali caratterizzanti il territorio stesso. Posta tale consapevolezza, si intende fare in modo che tali beni culturali possano essere valorizzati e “vissuti” in un’ottica turistica, escursionistica e in genere “Culturale” nell’accezione più ampia: sociale, storica, geografica e architettonica.

Il lavoro intrapreso è ambizioso e potenzialmente “universale” e si auspica, anche con la presente breve dissertazione, di aver stimolato altri soggetti che volessero interagire con il nostro progetto e le nostre realtà ad unirsi a tali intenti.

References

Atlante delle Opere Fortificate (2014). L’Atlante. [Online] Available from: <http://atlante-operefortificate.blogspot.it/p/latlante.html> [Accessed 29 March 2018].

Atlante delle Opere Fortificate (2014). Val Pellice. Available from: <http://atlante-operefortificate.blogspot.it/p/val-pellice.html> [Accessed 29 March 2018].

Associazione Culturale Vivere le Alpi (2014). Concorso fotografico Scatta il Forte. Available from: <http://www.viverelealpi.com/gallery-2/concorsi-fotografici-scatta-forte/> [Accessed 29 March 2018].

"Rodi antica, medievale e cavalleresca": exemplary restoration of a Walled City during the Italian Colonialism

Michela Marisa Grisoni^a

^aPolitecnico di Milano, Milano, Italy, michela.grisoni@polimi.it

Abstract

The paper deals with the debate on restoration especially as presented by magazines of the time, already studied and more recently referred to, together with archival documentation, to question the Italian architects' contribution, especially those ones from the Northern region of Lombardia, in the restoration and architecture of areas in colonies and possessions around the Mediterranean Sea. The case study aims to highlight if there have been specific ways to enhance the historical 'Rhodian' architecture and its fortified urban system and understand the relationship between the restoration project, at different levels, and the existing architecture. One of the goals of the research is also to check whether these interventions have been recognized as exemplary for other Mediterranean realities or, on the contrary, if they are the consequence of previous and elsewhere conducted experiences. The archaeological conference held in Rhodes in 1928 and the previous ones are considered the catalysts of the widespread ideas for the period between 1912 and 1947 here focussing on the period between the two world wars.

Keywords: Urban Restoration, City Wall, Giovannoni, Rodi

1. Introduction

May 1928: a large Italian delegation, a compact foreign representation and a selected number of academics, welcomed by Mario Lago, Governor of the Aegean Islands, gather for the First Rhodes International Archaeological Convention. The event, which follows those of Tripoli, Cagliari and Florence, will engage them in the visit of the monuments, and opens with the inauguration of FERT, the Historical Archaeological Institute of Rhodes which proves a fifteen years of fruitful Italian "mission", researches and restorations (Laurinsich, 1929).

For four days the island is the platform where archaeologists, architects and art historians meet and compare each other. Their discussions are recorded in scientific publications: as dense as they have never been before, to collect theories and projects and pushed to propagandize them as a government action through its officials.

Protagonists: Amedeo Maiuri, past director both of the Mission and the local Preservation Service

between 1914 and 1924, Giulio Jacopich, the young promising secretary of the Institute but also the distinguished Giuseppe Gerola, Alessandro Della Seta, Francesco Pellati and many others. Topics: Hospital of the Knights, the Palace of the Grand Master but also the whole Fortified Urban System, expression of a land "antica, medievale e cavalleresca" subjected to excavation, study, enhancement. The stratigraphical excavation, already pointed to the analysis of the building elevation, the consolidation techniques, opened to the use of modern materials and technologies, but also the reuse of the past, driven to actualize the medieval past, had been evaluated. Rhodes is an Italian colony from 1912 and it is proposed for the future as flourishing resort and attractive tourist center (Geraci, 1928; Laurinsich, 1929).

To address what happens along the Mediterranean Sea Coasts between 1911 and 1943, that is between the Italo-Turkish war and the surrender of the Italians to Rhodes and

Tripoli, means to deal with the colonial policy promoted by the European nations to extend their borders beyond the sea (Reinhard, 2002). The Colonialism is a multifaceted phenomenon: geographical exploration, expansion of commercial channels, establishment of productive activities, control of migratory flows (Rochat, 1973; Del Boca, 1988; Fuller, 2007). The Italian delay into this challenge (Labanca 2002) seems to be reflected into the emphasis shown by the authorities and some deferent intellectuals to promote archaeological research and restoration in order to justify the Italian presence in the Dodecanese, in the first Levante and in North Africa: lands of conquest but also of "riconquista" (Paribeni, 1925). The return has been underlined by scholars (Munzi, 2001; Scaduto, 2010) and it leads a questioning on rediscovery and restoration topics.

It is a tricky period to be analysed: dominated by strong wills, often surrounded by ambiguous figures, (Barbanera 1998). Anyway, the role-playing games due to politics did not prevent to fertilize the colonial experience with lasting reflections for the culture of the restoration (Petricioli, 1990; Ciacci, 1990; Livadiotti & Rocco, 1996; Del Verme, Manzo & Pappalardo, 2015). The magazines, after deducting what it is biased by the will of propaganda, demonstrates the progressive asserting of a urban vision of the preservation goals, even if through the case of a fortified city like Rhodes is, which can evidently represents a misunderstood alibi to separate the old from the new (Giovannoni, 1925).

2. "Risultati meravigliosi"

Gathered in Brindisi, the meeting participants sail on board the *Rodi* motorboat for a cruise which take them to Athens and Izmir crossing the Adriatic: two technical stops but also opportunities for visiting places, museums and meeting people. They go on to Patmo, Lero, Calini and Coo where a delegation of the organizers is waiting for them: Maiuri, Jacopi, Laurinsich, Pernier and Gerola that is to say the Present, the Future and the Past of the Italian missions in the Aegean. They land in Rhodes, on the evening of May 11th, welcomed by the

Governor Lago in the seat of the Government Palace: after five days of excursions and meetings, which allow to join the Italian Pericle Ducati but also the "cortesissimi" Turkish officials; inspired by cohabitation; exited to the "risultati meravigliosi" shown by the first volume of *Clara Rhodos*, distributed at the departure as a gift (Laurinsich, 1929).

The conference begins the following day with the opening of the FERT (Jacopich, 1927). Three very full days follows. They are spent to the visit of the Archaeological sites but also reserved to a deeper analysis of Rhodes restored medieval architecture but also of the modern buildings. It will be explained that the Italians initially oriented their activities 'to protect' the public property right on archaeological finds, "to curb" stealthy excavations, "to collect" memorabilia for the local Museum, "to explore" the areas in order to catalogue monuments, buildings or simply ruins. Later they also begin "regular excavation campaigns" and "the necessary restorations to the works of art of the chivalric period" (Jacopi, 1928b). All this is reported during an event that was more a journey than a round-table, an exposure more than a debate, an exhibition rather than a comparison.

2.1. A sharing ideas opportunity?

Scrolling through the list of participants and members means to collect the names of the Superintendents or Officials to the Antiquities of various Italian regions, to the Directors or their Delegates of the foreign Institutes or Archaeological Schools in Rome, to the attendants of the Archaeological Missions around the Mediterranean Sea. At first glance, this list recomposes in the meeting venues the entourage of some University and Ministry. The event seems to be reserved to the Officials of the Institutional Preservation Service and Academics; internationality seems to be restricted to a "comforting number of scholars", foreigners but established in Italy or in the possessions of their respective nations (Taramelli, 1926).

The archaeological excavations attract them. The conferences are held where archaeological research is a "militante" activity (Maiuri & Iacopi,

1928) reinforced by the presence of strong service structure. The events organization reveals the names of some others: the borders, or the phalanges, stretched from the central organs over the Nation or its Colonies. So, if in Sardinia the dialogue is with the Minister of Education, Pietro Fedele, and the General Director of Antiquities and Fine Arts Service, Arduino Colasanti, in Tripoli as in Rhodes, the initiatives are promoted also by the leading authorities of the Ministry of Colonies. The Governors prevail over the others: Mario Lago in Rodi, Giuseppe Volpi in Tripoli. They are so binding figures around whom relationships are fuzzy, because thoughts are tinged, words are wasted, and writings are covered with flattery and loaded with circumstances accents; even if these subjects would deserve a considered study because of their manifold profile (Varvao, 2004; Romano, 2011; Pignataro, 2011).

The research pinpoints topics and actors: the Nuragic civilization and the discoveries of Antonio Taramelli in Sardinia, the Roman Africa exalted by Roberto Paribeni and implemented by Renato Bartoccini, Pietro Romanelli and Armando Brasini in Tripolitania, the Etruscan presence in Tuscany, the promotion of chivalrous culture and the restoration of medieval monuments in Rhodes.

A masterly direction promotes the opportunity to share the results and to advertise them through the echo created by followers: a selected pool of friends. The desire for a comparison seems skilfully kept inside self-promotion by a clever orchestration. As an example, in Sardinia they allow the Spanish Pedro Bosch Gimpera to illustrate the relationship between the Nuragic culture and the Bronze civilizations in Spain and in the Balearic Islands and to report the observations of José y Roca Colominas on local architecture, comparing the *Nuraghi* to the *Talayots*. But, it is reserved to the University of Cagliari Professors, Albizzati and Terracini, to underline the relations with North Africa. In Tripoli, Renato Bartoccini explains the exemplary excavation in Sabratha and Leptis Magna and they left to the Danish Christian Blinkenberg the last speech, really a reminder of the opening one (Paribeni, 1925). In Rhodes the leaders were the organizers themselves, except for some steered speech by Gerola.



Fig. 1- The delegates at the Archaeological Meeting in Tripoli visit the recomposed *Thermae* of Leptis Magna (R.d.T. 1925: p. 419)



Fig. 2- The delegates at Archaeological Meeting in Sardinia visiting the restored Church of St. Pantaleo in Dolianova (Taramelli, 1926: p. 576)



Fig. 3- The delegates of the International Archaeological Convention of Rhode attend to the opening of a tomb (Laurinsich, 1928: p. 295)

The preservation topic appears everywhere; noiseless but pressing, with the significant load of new issues: archaeological excavations that

challenge decades of unblushing exportation with the enlightened proposal for an on-site preservation strategy thus promoting the establishment of museums; a protection program conceived as conservation, enhancement and promotion of local identities; a city which is "tutta un monumento" (Maiuri, 1923).

Since the Sardinia Conference the opportunity to assure heritage to the State is supported to allow the excavations, the restoration and perhaps even the re-use. An opinion expressed by a learned and distinguished Antonio Taramelli who praises the opportunity "di ridurre a pubblico uso" not only the Nuraghe Losa, already a public property, but the entire area of the "cittadella murata" (Taramelli, 1926). It is noted, incidentally, that the sovereignty he refers to, opposes the public right to the private one, while he does not advocate national identity. Thus, it might be considered a subtle and witty thought on the sovereignty of the nations, as perhaps it might also be recognized in a previous Colasanti's statement (Colasanti, 1925). After all, one of the most frequent attendant, the Superintendent of the Antiquities of Ostia, Guido Calza, thus described the climate of the Sardinian conference: "Si ha ragione di ritenere un convegno archeologico più proficuo di una seduta della Società delle Nazioni" (Calza, 1926).

Even if they are laden with folkloristic implications and fed by political and diplomatic ambitions which today appear misleading, the four meetings were lived as friendly opportunities (Taramelli, 1926) to gather "la grande e robusta famiglia archeologica internazionale" (Curtius. In: Laurinsich, 1929).

In the mentioned retrospective on the Italian Service for Antiquities and Fine Arts, Arduino Colasanti signified the fervid opera of Taramelli in Sardinia, of those who resurrected the buried cities of Libya and Cyrene or, right in Rhodes, restored beauty to the ruins. Not by chance, it also expressed an assessment on restoration which he recognized finally freed from the nineteenth century restoration dream (explicitly referring to Viollet Le Duc and the restoration culture of the previous century) and led to a criterion of "sincerità": a matter of consolidation rather than a remake (Colasanti, 1925).

It is a theoretical but also practical outcome of the fruitful season of restoration managed between the World Wars, which seems echoed by Gustavo Giovannoni when, shortly after, he states: "Due cose occorrono: far conoscere quest'opera e richiamarvi l'attenzione e l'interessamento del pubblico internazionale, così come, ad esempio, gli Inglesi fanno per gli scavi in Egitto" (Giovannoni, 1927). It is known that the distinguished Dean of the Faculty of Architecture in Rome spotlights the Italians activity and suggests spreading the results to gain an international acknowledgment; he also promotes collaboration between the disciplines. It is noted that abreast those conferences (he does not mention them in his writings but he surely attends the one in Rhodes according to the participants list) he is indeed committed to safeguard the role of the architect also in restorations thus expressing: "circoscrivendo le considerazioni al campo degli studi sui monumenti, può ben affermarsi che solo una cooperazione intima e feconda tra studiosi d'Archeologia e di Storia d'Arte e gli Architetti, lontana dal diletterismo, animata da un sentimento di modestia e di onestà, che è proprio dei competenti, può essere in grado di dare risultati, per quanto è possibile, completi e definitivi. Esempi di tali riunioni noi troviamo in tutti i maggiori contributi portati agli studi suddetti: ed ecco Koldwei e Puchstein, Dehio e von Bezold, Perrot e Chipiez, Strzygowsky e Caraman, Lanckoronsky e Niemann, Calza e Gismondi" (Giovannoni, 1926).

3. Archaeologists, architects and art historians

Giovannoni suggests a European *elite* of archaeologists, architects and art historians; amongst them two only are the Italian, the younger ones, and today well known to critics. In 1926 their curricula are already substantial. The archaeologist Guido Calza (1888-1946) and the architect Italo Gismondi (1887-1974) are appreciated officials of Heritage National Service (Rocchetti, 1974; Filippi, 2007). They are the examples of the desired cooperation between architects and archaeologists which can be enhanced by a common approach to the survey and the analysis when excited by a similar sensitivity to the stratigraphic survey of the

building and its material aspects and even by a shared approach of heritage issues protection in terms of agreement between the past and the future. Gismondi, in particular, had been appreciated in Rhodes (Marcucci, 2007) for his job (*L'attività delle missioni scientifiche*, 1922).

3.1. Between past and future

At the opening of the meeting the governor Lago supports the opportunity to protect the ancient memories but also to compose them in a style of beauty and proposes Rhodes as a model (Laurinsich, 1929). It is free from the ideological drifts detectable in his recovery measures an earlier statement by Maiuri. He cleverly balances the enthusiasm for explorations and excavation campaigns with the counterbalance of the patient work of restoration and maintenance (Maiuri, 1928). He thus sublimates the three related fields of action that he had already listed in terms of a coherent progression of: archaeological exploration of the islands, increase of a local museum and conservation and restoration work (Maiuri, 1923).

Years before, to explain the Albergo d'Italia restoration he proposed a mixture of philological criteria (adopted as a tool for selecting the past), analogical (used to replace lost elements through coeval and congenere models) and typological (proposed to display the original layout of the building both for plans and prospectus) as well as a meticulous reading exercise to discuss again the previous historiographical hypotheses (Maiuri, 1916). Over the following decade he assimilates some categories of intervention: "semplici linee d'intonazione" to adapt the addition to the rest of the medieval chivalrous building, the inclusion of a street close to the hospital in order to obtain "quella zona di rispetto e d'isolamento che la tutela e la sicurezza del monumento richiedevano" (Maiuri, 1925). These criteria prove an evolution in the way of conceiving and signifying the ancient-new relationship and the reading of the urban phenomenon in its double reasons of practical and aesthetic needs.

The circumstances will favor that kind of restoration called "di liberazione" as in the building of Piazza dell'Armeria, where the

valuable oldest chivalrous building of the island, the Infirmary of the Order, regained its original nobility of lines by means of a design that reopened the large ogival windows with a triangular eye in the center walled up in the Turkish era and another beautiful mullioned window on the south side, in addition to the removal of the plasters from the walls.

Focusing on the restoration of the walls and the fortifications of the Knightly age and on the overlapping elements of the Turkish period, the recurrent solution is to sew them with well square stone blocks as a punctual and methodical work of reparation. It is underlined the awareness to deal strongly with the detachments and crumbling that compromise the linings of the walls and therefore their stability, as in the Door of the Marina (or of St. Caterina), but also of the Cannons or in the tower of the so called "Baluardo di S. Giorgio": primarily to reinforce the walls, helped skilfully by locals and the Genio's staff (Maiuri, 1925). The protagonists call the restoration of Rhodes "paziente e tenace" (Maiuri, 1925), "lavoro di resurrezione" (Laurinsich, 1929 but quoting Pellati), "opera risanatrice" (Jacopi, 1928b): different ideas that could have animated a debate that the Conference Proceedings do not transmit, nor perhaps the selected participants would have allowed, lacking in architects among the others. Yet these restorations are full of topics for an architectural and urban reconfiguration of Rhodes also for tourism promotion purposes. It is agreed that the symbolic re-opening of the Porta S. Anastasio is a public utility result that allows entering the ancient city through its massive walls simply re-opening a previous access blocked during the Turkish period. In the same way, the delegates themselves experience walking through the imposing galleries of the bulwark of S. Giorgio recently reactivated, probably enjoying to rest, for a "suntuoso rinfresco", on the panoramic ramparts of the "Lingua d'Italia" (Laurinsich, 1929).

4. A typical "fisionomia artistica"

It is well known that it prevailed the idea to recover the Western image of the island, the Knightly culture and its Christian background. Even the urban sensibility revealed by Maiuri,

was nevertheless selective, turning primarily to freeing the "nobile quartiere del Collacchio" from the popular one of the Enderum (Maiuri, 1916). He based his idea on a discerning evaluation that recognized in the Eastern hereditary principle to divide the property assets between the heirs in equal measure, the disintegration of buildings conceived as unitary. Even if it might represent a typical aspect for the Western traveller in the East, regarding Heritage Protection, this suggested to prefer the Western principle of primogeniture as an instrument to safeguarding the integrity of the building. Such a preference found a positive sponsor to recompose the past in the expropriation procedure by the Italian authority: merciful warrantor of the Knights legacy. This is how it was obtained "la liberazione" of the monuments (Jacovich, 1928a). The preservation of the city was acknowledged but as a single monument (Maiuri, 1921). The restorations were focused on the idea not to change the Medieval character of the old city (Jacovich 1927). Along the Via dei Cavalieri, they worked on the prospectus of the modern buildings which gave a grating note modifying them "si da intonarli alla fisionomia dell'insieme, pur senza creare inopportune copie di edifici cavallereschi" (Jacovich, 1928a); the aforementioned criterion of intonation was required to insert the new construction within the existing urban layout (Maiuri 1925). Rules were prescribed to prevent colored or white plasters on the walls and to limit the construction of new buildings inside the old town.

In 1928 Rhodes was presented to the Conference Delegates with a dress "prevalentemente medievale e latino, con qualche tocco di pittoresco orientale". But also a major and deferent supporter of such an image showed to appreciate the "poderose masse merlate" next to the "graziosi edifici" of the mills, the "masse scure e imponenti delle opere fortificatorie" embracing the "folla di case ermetiche dal tetto a terrazze", the "strette viuzze" and the "misteriosi sottopassaggi" opened into "improvvisi piazze irregolari" (Jacopi, 1928b). An unrestrained literary exuberance enhanced the perception of the contrasts that the prevailing of the Italian image of Rhodes denied for ideological reasons

similar to those which exalted only the Roman Africa in Tripoli (Paribeni, 1925). To the individual sensitiveness could not be restricted such a "varietà tutt'altro che spiacevole" (Jacopi, 1928b), that typical "fisionomia artistica della città" (Maiuri, 1923).

4.1 The City Walls of Rhodes

Within the four conferences the protection of fortified citadels and urban walls is a common background. It could be recognized in Tripoli in the memory of a capital judgment that sentenced the Barbarian Walls "without judgment and with a summary proceeding" (Romanelli, 1923), it reappears in Sardinia (Taramelli, 1926) but in Rhodes it is a dominant topic (Jacopi, 1928b).

It is really a current theme which provokes, in 1928, Giovannoni's well-known reproach in defence of the military architecture of the Middle Ages and the Renaissance. To support his reprimand: the absurd provision that faced the problems of traffic in Peschiera by breaking down a large stretch of the City wall and, with a huge unnecessary expense, built a new road to be put against them where it could had been enough a selected demolition of a small portion; the demolition of the fortifications under Santa Fina in Portoferraio, just to satisfy the greed of the real estate market or the miserable reasons that threaten the magnificent Spanish walls and the Orbetello Royal ditch. In his opinion, the demolition of the city walls (which are three times relevant because models of technical genius, documents of historical events and picturesque elements in the landscape), miss the opportunity for a "moderno urbanismo" (Giovannoni, 1928). The Medieval citadel of Rhodes "vive la sua vita di sogno, tutta rinchiusa entro la triplice cinta delle sue mura, circondate a loro volta dalla inviolata zona dei cimiteri turchi all'intorno" (Giovannoni, 1925). The new city is out and far away, beyond the city-walls whose preservation is assured. But this does not rule out misunderstanding. Recalling the famous trap that prompted Camillo Boito towards his effective refrain (Boito, 1886), Giovannoni too claims the desire to eradicate "la mala pianta delle contraffazioni e delle falsificazioni

archeologiche". If the old Rhodes is safe, the risk remains for the new city. The recent construction of a church modelled on the pre-existing one which was inside the old one, focuses the point: a new architectural design should assimilate the past but also strive to accomplish the require of modernity respecting the context and offering something else than a replica (Giovannoni, 1925). The City walls must not represent a threshold of space and time, a convenient alibi for separating the old from the new. The distinguished academic is aware that a civilized Nation is facing for the first time the question of new architectures in the East. Crete has been a negative example. He hopes Rhodes will become an exemplary case.

5. Conclusions

Rhodes (Aterini & Nocentini, 2016), its restorations (Scaduto, 2016) but also its modern architectures in 1928 suggested a deeper analysis of the relationship between the old and the new. It was a topic already in an advanced stage of discussion for some scholars whose interest was

in not separating the urban dimension from the architectural one, to establish co-operation among the professionals.

The presence of Giovannoni at the Conference seems a silent intrusion paired, as cutting blows, by his coeval writings. Regardless of the ideological scaffolding that impels the revival of the Knights' Rhodes, he also seems to challenge the 'Excellent Authorities'.

Starting from this and re-reading the list of the presents at the meeting, the attention should be placed not only to the Superintendents of Antiquities and the Excavations (a large and dominant number) but also on those (even if often their affiliates) who were closer to a multi-dimensional and multi-disciplinary management of the project. Those Municipal Officials, such as Orlando Grosso (from Genoa) or Gino Barbantini (from Venice) who daily faced the management of 'crowded' environment but also those Academics called to the responsibility of teaching (Paribeni, 2014). Through them it will be possible to deepen the meeting legacy.

References

- Aterini, B. & Nocentini, A. (2016) Una fortezza sul Mediterraneo: Rodi la città dei Cavalieri. In: Verdiani, G. (ed.) (2016) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 4: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 10-12 November 2016, Firenze*. Firenze, Didapress, pp. 325-32.
- Barbanera, M. (1998) *L'archeologia degli italiani*. Roma, Editori Riuniti.
- Boito, C. (1886) I nostri vecchi monumenti. Conservare o restaurare? *Nuova Antologia*, LXXXVI, 1 giugno 1886, 480-506.
- Calza, G. (1926) Il convegno archeologico Sardo. *Rassegna italiana*, XVIII (XCVIII), 473-477.
- Ciacci, L. (1990) L'urbanistica di Giuseppe Gerola a Rodi, tra archeologia e storia. *Storia urbana*, 52, 107-135.
- Colasanti, A. (1925) Le antichità e le belle arti. *Rassegna Italiana*, XVI (XCI) 812-822.
- Del Boca, A. (1988) *Gli Italiani in Libia*. Roma-Bari, Laterza.
- Del Verme, L., Manzo, P., & Pappalardo, U. (2015) *Amedeo Maiuri da Rodi a Pompei: una vita per l'archeologia*. Pompei, Città di Pompei.
- Filippi, F. (ed.) (2007) *Ricostruire l'antico prima del virtuale. Italo Gismondi. Un architetto per l'archeologia (1887-1974)*. Roma, Quasar.
- Geraci, F. (1928) Rodi italiana. *Rivista delle colonie italiane*, II (3), 459-465.
- Giovannoni, G 1925, 'Commenti e polemiche. Edilizia rodiese', *Architettura e Arti Decorative*, IV, X (giugno), pp. 474-80.
- Giovannoni, G 1926, 'Commenti e polemiche. Architetti, Archeologi e Storici dell'Arte', *Architettura e Arti Decorative*, V, X (giugno), s.i.p. ma pp. 483-84.
- Giovannoni, G 1927, 'Cronaca dei monumenti. Recenti iniziative pei monumenti italiani', *Architettura e Arti Decorative*, VII, I-II (settembre-ottobre), s.i.p..

- Giovannoni, G 1928, 'Cronaca dei monumenti. Per alcune fortificazioni italiane', *Architettura e Arti Decorative*, VII, IV (dicembre), pp. 190-91.
- Jacopich, G 1927, 'Lavori del servizio archeologico a Rodi e nelle isole dipendenti durante il biennio 1924-25, 1925-26', *Bollettino d'Arte*, VI, 7 (gennaio), pp. 324-33.
- Jacopich, G 1928a, 'Attività del servizio archeologico a Rodi', *Bollettino d'Arte*, IV,10 (aprile), pp. 514-22.
- Jacopi, G 1928b, 'Visioni d'arte e di storia in Levante: l'isola di Rodi', *Rivista delle Colonie Italiane*, II, 5 (ottobre-dicembre), pp. 701-19.
- 'L'attività delle missioni scientifiche italiane in Levante durante l'esercizio finanziario 1921-922', 1922 *Cronache delle Belle Arti*, Supplemento al *Bollettino d'Arte*, II, III (settembre), p. 144.
- Labanca, N 2002, *Oltremare. Storia dell'espansione coloniale italiana*, Il Mulino, Bologna.
- Laurinsich, L 1929, 'I Convegno archeologico internazionale di Rodi. Atti', *Clara Rhodos*, III, 288-98.
- Livadiotti, M & Rocco, G 1996, *La presenza italiana nel Dodecaneso tra il 1912 e il 1948. La ricerca archeologica, la conservazione, le scelte progettuali*, Edizioni del Prisma, Catania.
- Maiuri, A 1916, 'Il restauro dell'Albergo d'Italia a Rodi', *Bollettino d'Arte*, X, V-VI (maggio-giugno), pp. 129-43.
- Maiuri, A 1921, 'L'ospedale dei cavalieri a Rodi', *Bollettino d'Arte*, I, 5 (novembre), pp. 211-26.
- Maiuri, A 1923, 'Lavori della missione archeologica italiana a Rodi', *Cronaca delle Belle arti*, Supplemento a *Bollettino d'Arte*, III, 5 (novembre), pp. 234-40.
- Maiuri, A 1925, 'Lavori della missione archeologica italiana a Rodi (1923-24)', *Cronaca delle Belle arti*, Supplemento a *Bollettino d'Arte*, IV, 7 (gennaio), pp. 329-36.
- Maiuri, A 1928, 'Soprintendenza alle antichità della Campania – Tutela e restauro dei monumenti', *Cronaca delle Belle Arti*, Supplemento al *Bollettino d'Arte*, VII (gennaio), pp. 373-82.
- Maiuri, A & Iacopi, G 1928 'I convegno archeologico internazionale di Rodi', *Clara Rhodos*, I, pp. 2-3.
- Marcucci, L 2007, 'Gli anni della formazione: i progetti accademici e l'attività dell'Associazione Artistica fra i Cultori di Architettura', in F Filippi (ed), *Ricostruire l'antico prima del virtuale. Italo Gismondi. Un architetto per l'archeologia (1887-1974)*, 2007, Quasar, Roma, pp. 43-59.
- Fuller, M 2007, *Moderns Abroad: Architecture, Cities, and Italian Imperialism*, Routledge, Londra.
- Munzi, M 2001, *L'epica del ritorno*, "L'Erma" di Bretschneider, Roma.
- Paribeni, A 2014, 'Paribeni Roberto', *Dizionario Biografico degli Italiani*, 81.
- Paribeni, R 1925, 'Trionfale romanità africana', *Rivista della Tripolitania*, VI (maggio-giugno), pp. 369-74.
- Pellati, F 1928, 'Il convegno archeologico di Rodi', *Nuova Antologia*, 1350, pp. 480-86.
- Petricioli, M 1990, *Archeologia e Mare nostrum: le missioni archeologiche nella politica mediterranea dell'Italia. 1898-1943*, Levi, Roma.
- Pignataro, L 2011, *Il Dodecaneso italiano: 1912-1947*, Solfanelli, Chieti.
- R.d.T. 1925, 'Il convegno archeologico di Tripoli', *Rivista della Tripolitania*, I, VI (maggio-giugno), pp. 417-23.
- Reinhard, W 2002, *Storia del colonialismo*, Einaudi, Torino.
- Rocchetti, L 1974, Calza, Guido, *Dizionario Biografico degli Italiani*, 17.
- Rochat, G 1973, *Il colonialismo italiano*, Loescher, Torino.
- Romanelli, P 1923, 'Restauri alle mura barbaresche di Tripoli', II, XII (giugno), pp. 570-76.
- Romano, S 2011, *Giuseppe Volpi. Industria e finanza fra Giolitti e Mussolini*, Marsilio, Venezia.
- Scaduto, R 2010, *Il ritorno dei Cavalieri: aspetti della tutela e del restauro dei monumenti a Rodi tra 1912 e il 1945*, Falcone, Bagheria.
- Scaduto, R 2016, 'Per il sistema difensivo di Rodi "insigne monumento cioè di tutta la città murata"', in G Vediani (ed), *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries*, III, FORTMED 2016 10th-12th November, Dipartimento di Architettura, Dida, Firenze, pp. 89-96.
- Taramelli, A 1926, 'Il convegno archeologico in Sardegna', *Bollettino d'Arte*, XII, giugno, pp. 571-76.
- Varvao, P 2004, 'Lanza di Scalea Pietro', *Dizionario Biografico degli Italiani*, 63.

Esclusione – Inclusione. *Eptapyrgio*, la Fortezza di Thessaloniki

Silvia Gron^a, Eleni Gkrimpa^b

^aPolitecnico di Torino, Torino, Italy, silvia.gron@polito.it, ^bAristotle University of Thessaloniki, Salonico, Greece, elenigkrimpa@gmail.com

Abstract

In the city of Thessaloniki, a defense system was constructed from its ground up, due to its geographical position and its high strategic and economic value in sea routes of the Mediterranean. From time to time part of the walls have been replaced, always keeping though, the original outline that had been engraved in the urban structure of the city. The Fortress, that dates back to the thirteenth century, is marked by the presence of ten towers situated in the northeast edge, inside the Acropolis site. However, the recorded history available, does not provide dates in a continuous manner, especially during the period of the Turkish occupation (1430-1912). Some documents refer to partial reconstructions, integrations and restorations (XV-XVII centuries), providing evidence about its use and the modernizations that took place. Since the end of the nineteenth century, the Fortress was used as a prison, and the internal spaces were modified in order to contain high security cells until 1989. Soon after, the supervision of the complex was given to the Byzantine Archaeological Service (Ministry of Culture), which moved into the Fort in 1999 to continue the excavations and document the transformations that took place over the years. The Fort was listed by UNESCO as a world heritage site in 1988 along with the rest remains of the city from the Byzantine period and it has been a subject of thorough study since 1990. The presence of a museum inside the fortress and the fact that it is included in the various tours for the tourists hasn't increased its historic and cultural value. By evaluating the current conditions regarding the fortress, the problems were mainly created by the use of some parts of the building complex and the touristic policy of the city. After a close evaluation of the area's potential a new archaeological park can be created and various cultural and touristic activities can be offered as paid services. Finally, the participation of the local community of Ano Poli should be encouraged.

Keywords: Process of improvement, identity, cultural tourism.

1. Introduzione

Il sistema difensivo della città di Salonico – fondata nel 315 a. C. - è strettamente legato al ruolo della città dalla sua fondazione, dovuto all'affaccio verso il mare, al porto che diviene crocevia commerciale fra l'est e l'ovest Europa, accogliendo immigrazioni e giocando un ruolo politico da sempre conteso fra Ottomani e Greci. La città integralmente recinta da mura si compone di una parte a ovest pianeggiante rivolta verso il mare e da una parte collinare disposta verso est, dove sul confine a nord si situa l'Acropoli separata dalla cinta della città, all'interno si localizza dal XII secolo la Fortezza dell'*Eptapyrgio*.

Le mura della città, già tracciate nell'epoca di fondazione, nel periodo bizantino vengono a tratti sostituite, rinforzate, stratificate confermando sempre l'antico tracciato. Occorre arrivare alla fine del XIX secolo perché siano demolite parti consistenti, un'azione che aprirà definitivamente la città verso l'esterno, modificandone la struttura urbana.

Durante il periodo ottomano riformatore, il *Tanzimat* (1830-1912), i sultani pensano alla modernità delle loro città affrontando temi di rinnovo urbano al pari di quanto succede nelle capitali europee attente nel ridisegnare interi

quartieri ampiamente degradati a fronte della sicurezza e controllo, abbellimento e igiene pubblica (Anastasiadou, 1997).

È la richiesta di modernizzazione del porto che impone a Salonicco l'abbattimento delle mura dei tratti sud e parzialmente est rivolti verso il Mediterraneo. Le disposizioni emanate entro il 1869 trovano subito applicazione con la costruzione del fronte mare, una fascia profonda all'incirca 12 metri di nuovi palazzi che ospitano hotels, grandi magazzini café, ridisegnando il passeggio lungo mare e le banchine portuali. Questo intervento apre nuove prospettive per la città che si espande sulla costa presto disegnata dai piani del 1889 (Yerolympos, 1992) e poi da quello del 1918, quando Salonicco è già annessa alla Grecia (Darques, 2000).

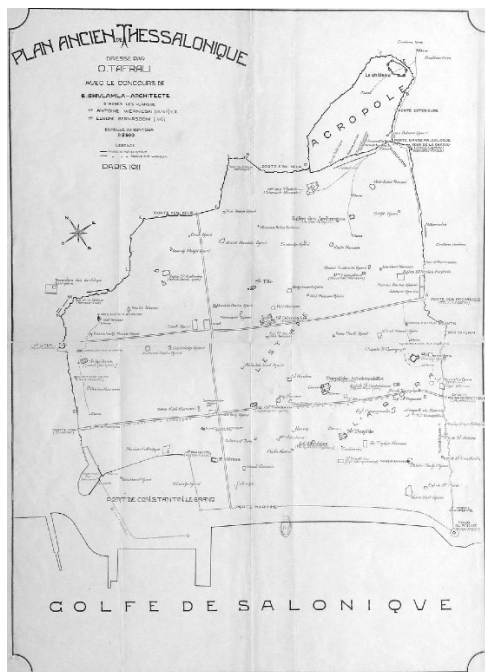


Fig. 1- Plan Ancien de Thessalonique, Paris 1911 (Tafrazi, 1912)

Un tempo se lo sviluppo delle mura, che delimitavano completamente Salonicco, era all'incirca di 8 km oggi quel che rimane e poco più della metà, in particolare è la parte nord-est quella dell'Acropoli e dell'Eptapyrgio a essere maggiormente conservata e visibile nella struttura

urbana, infatti il restante tracciato delle mura è oramai integrato con le nuove edificazioni.

L'Unesco nel 1988 inserisce nel Patrimonio dell'Umanità 15 monumenti (Cristiani, Bizantini e post Bizantini) segnalati dall'ICOMOS (UNESCO list/456, 1988); fra questi il tracciato delle antiche mura e della Fortezza.

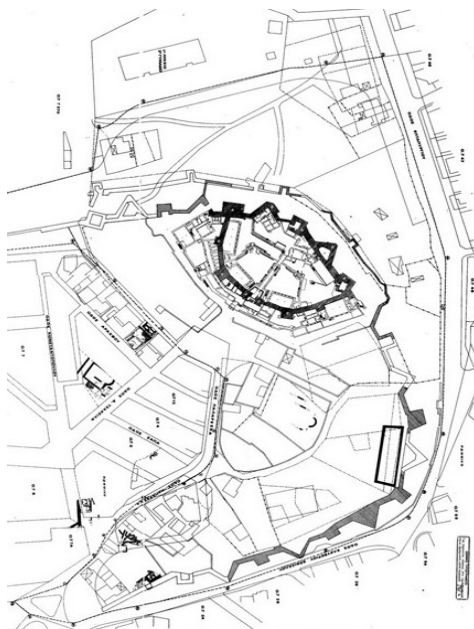


Fig. 2- Planimetria generale dell'Area archeologica protetta, (Αριθμός Υπουργικής Απόφασης, 2001)

Prioritario nella salvaguardia risultano ancora tutt'oggi lo svolgimento di analisi e studi archeologici, determinati dalla necessità di interpretare attraverso il rilievo materiale le stratificazioni avvenute nel tempo, per le demolizioni operate nel periodo di nazionalizzazione da parte del governo greco (dal 1912) e data l'assenza della documentazione del periodo ottomano (1430-1912).

Il Forte di Salonicco è il più esteso fra i siti archeologici della città i cui limiti, come da dichiarazione del 2001, sono definiti da una spezzata che comprende anche parte del sito dell'Acropoli bizantina dove insistono le rovine della Basilica Paleocristiana e altri reperti di periodo bizantino e post-bizantino.

2. Eptapyrgio la conformazione si adatta all'utilizzo

Affiancato allo spigolo nord-est delle mura bizantine dell'Acropoli, l'*Eptapyrgio* disegna nel complesso una figura a mezzaluna, composta da una spezzata di otto lati e da sette torri di diversa forma, grandezza e ruolo.



Fig. 3- *Eptapyrgio*, Salonicco. Fronte esterno est vista generale

La parte est è quella che fronteggia gli attacchi esterni e si presenta con un'articolazione più strategica a livello difensivo e questo appare dalla composizione delle diverse parti, infatti i due tratti di muro che compongono il profilo a est seguono il tracciato delle mura esterne, distanziandosi da queste da 8 a 15 metri, nel formare uno spazio difensivo più ampio. Questa parte delle mura è protetta da tre grandi torri quadrangolari equidistanti (due laterali e una centrale) e nelle parti mediane dalla presenza di due avancorpi triangolari che ricordano per forma dei baluardi. La disposizione e l'orientamento di questi cinque elementi strutturano la cortina difensiva garantendo visuali per il tiro incrociato.

La parte a ovest che guarda la città appare più rappresentativa, è composta dai restanti sei lati che disegnano un fronte quasi curvilineo. Al cambio di direzione dei tratti di muro si inseriscono le quattro fra torri e avancorpi quadrangolari e semicirculari di diversa dimensione e al centro il monumentale ingresso realizzato nel 1431 quando il Forte diventa il quartiere generale del Governatore turco.

L'*Eptapyrgio* si completa poi con una serie di edifici, una decina disposti esternamente al muro curvilineo a ovest e tale da ampliare lo spazio di delimitazione e di controllo all'ingresso e da



Fig. 4- *Eptapyrgio*, Salonicco. Fronte esterno ovest, il portale di ingresso

un'altra decina, accostati al muro difensivo, disposti internamente al recinto seguendo una disposizione a raggiera che distingue e separa 5 ampi cortili. Questa disposizione denuncia un importante cambio di utilizzo, infatti dalla fine dell'Ottocento la Fortezza diventa carcere e i preesistenti fabbricati esterni e interni si modificano per accogliere i padiglioni delle prigionie ad alta sicurezza.



Fig. 5- *Eptapyrgio*, Salonicco. Le corti del fronte ovest

Gli edifici risultano tutti di due o tre piani fuori terra, quelli esterni accoglievano la sezione femminile, le camere d'isolamento e i prigionieri militari, mentre all'interno della cinta muraria vi era la sezione maschile distribuita su più fabbricati. La sorveglianza complessiva era garantita dal camminamento sulle mura che percorre l'intero profilo del Forte ma la disposizione dei fabbricati interni che seguono la suddivisione a raggiera delle corti, lascia libero lo spazio al centro per la chiesa e la guardiola, da quest'ultima partono delle passerelle interne che consentono ad altezza elevata un controllo visivo su tutte e cinque le aree di prigionia.



Fig. 6- *Eptapyrgio*, Salonico. Vista aerea attuale

L'impianto del carcere è ancora oggi esistente, si segnala la sola demolizione dei tre fabbricati accessori una volta addossati al muro e alle torri del fronte est, l'intervento rende visibile da quel lato lo sviluppo delle murature di fortificazione.

Se si è certi che l'origine della Fortezza è tardo-bizantina le notizie riguardanti le trasformazioni, anche quelle più recenti, sono incerte. Le fonti documentarie a riguardo di questo edificio non permettono datazioni precise in modo continuativo, soprattutto per il periodo di dominazione turca. Alcune iscrizioni documentano rifacimenti parziali, integrazioni e restauri (risalenti al XV-XVII sec.) che ne testimoniano l'utilizzo e l'ammodernamento, troppo poche per tracciarne una narrazione precisa, per questo il Forte è ancora oggetto di approfonditi studi archeologici iniziati nel 1990 e ancora in itinere. Il carcere nell'*Eptapyrgio* è stato poi dismesso nel 1989, di proprietà demaniale, è assegnato alla custodia e alla cura del Servizio Archeologico Bizantino (9° Eforato delle Antichità Bizantine, Ministero della Cultura) trasferitosi all'interno nel 1999 per procedere nelle indagini e nel documentare le trasformazioni avvenute nel tempo.

3. Difficoltà di gestione opportunità negate

Il 9° Eforato, assegnatario del Forte e dell'area circostante, è responsabile dello svolgimento delle indagini preliminari, della conservazione, restauro e valorizzazione del bene. Il grande impegno del Servizio dopo i lavori nel 1983-85 per i danni del terremoto del 1978, si è concentrato in questi ultimi vent'anni nello

svolgere indagini, rilievi ma anche eseguire il consolidamento delle mura più antiche e altri lavori di manutenzione e ristrutturazione dei fabbricati per abitarli alle nuove funzioni (Tsanana, 2001).



Fig. 7- *Eptapyrgio*, Salonico. Corte interna utilizzata per la catalogazione dei reperti

Gli edifici attuali oltre a contenere gli uffici del Servizio Archeologico per lo svolgimento delle proprie mansioni partecipano all'attività museale che istruisce e gestisce lo stesso servizio e che utilizza due sale, una dedicata a una esposizione permanente e una per conferenze, oltre a uno spazio di laboratorio (per il consolidamento di mosaici e pitture murali). La visita si articola in modo molto semplice nell'accedere alla guardiola centrale punto di vista dell'intero complesso e percorrere i due camminamenti sopraelevati e visitare nell'edificio interno a nord-ovest, già padiglione della sezione maschile del carcere, la mostra composta da una serie di pannelli esplicativi e bacheche che raccontano la storia del manufatto e gli esiti delle indagini di scavo e rilievo, soffermandosi poi sulla vita del carcere.

La presenza di spazi museali, anche se aperti solo dalle 8 alle 15, garantiscono comunque l'accessibilità e la visita al Forte. Per facilitare l'accesso ai turisti la municipalità ha inserito l'*Eptapyrgio* nel circuito dei propri *tour* e ha predisposto un bus di collegamento con la parte bassa della città, purtroppo i passaggi poco frequenti e l'assenza di un'attrattiva non generica rende meno vivo l'interesse del visitatore a recarsi al Forte.

Eptapyrgio non lo si può considerare oggi un museo poiché anche se carico di proprie argomentazioni (dal documentare il sistema difensivo della città alla rappresentazione degli



Fig. 8- *Eptapyrgio*, Salonico. La sala museale

eventi di guerra e instabilità politica che la Grecia ha affrontato negli ultimi 100 anni attraverso le disposizioni carcerarie) manca di un preciso progetto culturale che gli assegni un ruolo contemporaneo più specifico nei confronti della città.

Il dato positivo è che, attraverso il concessionario, il Forte è aperto liberamente al pubblico (anche se solo parzialmente, senza una vera accoglienza e con orari ridotti) un mezzo per far sì che la popolazione si appropri del bene, infatti la destinazione a carcere, quale sede nazionale di prigionia politica, diventa parte inscindibile dell'edificio soprattutto nel collegarlo a quegli avvenimenti di guerre e soprusi, dagli anni trenta agli anni settanta, di cui la Grecia ne è stata vittima. La storia ha di fatto escluso il Forte dal contesto urbano portandosi con sé ricordi traumatici che lo allontanano ancora oggi dall'essere considerato dalla popolazione un monumento, un luogo da visitare.

4. Quando un progetto culturale include le identità da valorizzazione

Per istruire un progetto di valorizzazione del bene sono necessari una serie di ragionamenti che riguardano la necessità di superare l'immagine negativa che l'edificio si porta con sé in quanto ex carcere e per questo capire che tipo di spazio

può essere dedicato alla narrazione - *storytelling* - nel rendere il Forte idoneo a contenere memorie e reperti fra loro diversi e che includano le tante storie della città. Un programma che metta al centro dell'attenzione il significato stesso di Museo, nel renderlo *relazionale* (Bodo & Cifarelli, 2006) nel porsi come obiettivo il dialogo fra esperienze, possibilità e conoscenze. Per questo *Eptapyrgio*, per la sua conformazione, può intrecciare anche interessi eterogenei che avvicinino i residenti al bene nel renderlo comune. Il secondo aspetto è quello di tipo gestionale soprattutto in carenze di risorse poiché la valorizzazione è un processo che deve poter includere attori differenti, in questo caso considerare il Forte un sistema aperto, di relazione con la città e gli abitanti può restituire dei benefici.

Nel far emergere alcune potenzialità del manufatto nell'articolare la visita museale e proporre nuovi spazi culturali, si possono identificare tre punti di forza: l'area esterna che può assumere il ruolo di parco archeologico; il cammino di ronda quale percorso di *loisir*; lo spazio del racconto come spazio di rete.

All'interno dell'area protetta esterna al Forte è possibile percorrere il tracciato delle antiche mura con continuità. L'ampio spazio libero consente una visione complessiva e al tempo stesso di avvicinarsi al reperto per analizzarlo con più cura nell'individuare e riconoscere le diverse periodizzazioni delle fasi costruttive. L'area protetta non beneficia automaticamente del titolo di parco archeologico sin tanto che non si attua un progetto di valorizzazione che facili "la lettura della forma, dei contenuti, della funzione e delle fasi di trasformazione dei ruderi archeologici conservati *in situ*" (Romeo, 2015: p. 110). Più che un percorso sotto le mura, il parco può contenere spazi di approfondimento dove è possibile acquisire informazioni dirette sulle murature, un racconto archeologico che può introdurre alle tecniche e alle metodologie del restauro impiegate per attuare la conservazione. Un percorso che può proseguire nella sala del museo ma soprattutto nel deposito dei reperti interno alle corti e nei laboratori sulle pitture e mosaici.

Per configurare un intervento "contenuto, non invasivo, integrato con l'ambiente" (Romeo,

2015: p. 105) si può pensare a una semplice pedana (facilmente smontabile) che nella sua continuità garantisca accessibilità e indichi la “giusta distanza” dal manufatto e nel tracciare un percorso si possono individuare delle stanze tematiche arredate o delimitate da vasi ed essenze arbustive che consentano la sosta e l’approfondimento culturale, degli spazi educativi che possono anche prevedersi autogestiti o organizzati da associazioni culturali.

Il secondo spazio di valorizzazione è il cammino di ronda, una passeggiata gradevole, in quota, da percorrere per ammirare il panorama della città, disposto lungo le mura del *Eptapyrgio*, conta 260 metri di sviluppo e risulta percorribile ed esteso su tutto il perimetro. L’accesso attuale è interno al Forte utilizzando la doppia scalinata esterna accostata al fronte est e il percorso, integralmente all’aperto, risulta passante nelle due torri del lato est e quella del portale d’ingresso. Il prevedere una migliore accessibilità e autonomia del cammino di ronda, darebbe la possibilità di utilizzarlo indipendentemente dalle attività museali dotandolo poi di illuminazione puntuale è possibile pensare di estendere l’ingresso anche alla sera o alla notte, uno spazio di questo genere può attrarre interesse non solo da parte dei turisti ma soprattutto dei residenti che nel percorrerlo al fresco della sera garantiscono un controllo esteso sul bene.

Per soffermarsi infine sullo spazio del racconto, occorre necessariamente pensare che l’edificio debba collegarsi in modo più diretto al circuito culturale della città. È l’occasione della nomina di Salonicco, *Città della Cultura* (1997), ad aver stimolato un maggior interesse nei confronti della storia della città e non solo dei monumenti e dei reperti archeologici, da un lato ampliando l’offerta culturale ma dall’altro soffermandosi sulle diverse identità che essa contiene. Nei primi anni del periodo di nazionalizzazione, che vede i gruppi maggioritari dei turchi mussulmani e degli ebrei che abitano la città espulsi e deportati, il governo ellenico cerca con ogni mezzo di cancellare completamente i quasi 5 secoli di dominazione turca. Il ricucire quanto è avvenuto è un’operazione difficile che prima passa attraverso gli studi di storici e sociologi che trovano poi interazione con la città attraverso

l’istituzione del Museo della Città realizzato all’interno della Torre Bianca (2008). I sei piani di uno dei monumenti più visitati di Salonicco contengono ciascuno un tema che narra cronologicamente gli sviluppi urbani della città e gli avvenimenti storici, economici e sociali relativi. L’ampio apparato iconografico e le modalità interattive utilizzate rendono la visita gradevole e molto coinvolgente. Se il racconto proposto all’interno della Torre Bianca è di tipo generale si può pensare che il Forte possa collegarsi a quanto descritto per proporre alcuni approfondimenti, fra questi potrebbe essere interessante soffermarsi sulla storia del quartiere di Ano Poli, la parte alta della città non coinvolta

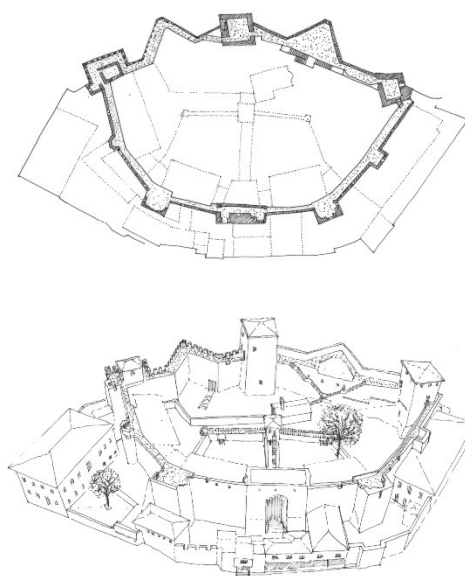


Fig. 9- *Eptapyrgio*, Salonicco. Il cammino di ronda, planimetria complessiva, vista generale e particolare fronte est

dalle grandi trasformazioni urbane, quartiere mussulmano che vede con i nuovi abitanti il permanere del costruito, un tessuto che ben si adegua al modello tradizionale macedone e tale da intrecciare identità non sempre così distinguibili. Le ampie documentazioni fotografiche soprattutto dei primi del Novecento possono poi restituire un'immagine del costruito antico e dei suoi abitanti. Integrare all'interno dell'*Eptapyrgio* anche storie di città (e di conseguenza acquisire il ruolo di nodo nella rete culturale della città) può ampliare le occasioni di coinvolgimento come l'accogliere, all'interno delle corti, anche piccole manifestazioni che mostrino aspetti culturali diversificati (danza, musica e canto, ect.).

5. Conclusioni

Valutando le condizioni attuali del Forte, le problematiche emerse dalla fruizione degli edifici

che formano l'intero complesso e la politica turistica della città, si costruiscono scenari per la messa in valore del patrimonio.

I tre spazi di intervento individuati: la configurazione di un percorso all'interno del parco archeologico, la messa in attività del cammino di ronda e la realizzazione di un progetto museografico che si relazioni con la rete museale della città, possono supportare un coinvolgimento più ampio che responsabilizzi gli abitanti non solo nel fruire del bene ma nel prendersene cura. La carenza attuale di risorse deve favorire alcuni processi anche solo consultativi con esperti e associazioni culturali nel poter condividere programmi educativi e riflettere sulle modalità museografiche strettamente utili nel trasmettere o raccontare le diverse storie che l'*Eptapyrgio* contiene.

References

- Anastasiadou, M. (1997) *Salonique 1830-1912. Une ville ottomane à l'âge des Réformes*. Leiden, BRILL.
- Αριθμός Υπουργικής Απόφασης - Αριθμός ΦΕΚ: ΥΑ ΥΠΠΟ/ΓΔΑ/ΑΡΧ/Β1/Φ34/54867/1777/17-10-2001-ΦΕΚ 1468/Β/26-10-2001. *Κήρυξη του Επταπυργίου Θεσ/νίκης και του άμεσου περιβάλλοντος του ως αρχαιολογικού χώρου. Διαθέσιμο σε*. Available from: http://listedmonuments.culture.gr/fek.php?ID_FEKYA=14009 [Accessed 25 March 2018].
- Bodo, S. & Cifarelli, M. R. (2006) *Quando la cultura fa la differenza. Patrimonio, arti e media nella società multiculturale*. Roma, Meltemi.
- Darques, R. (2000) *Salonique au XXe siècle. De la cité ottoman à la métropole grecque*. Paris, CNRS.
- Romeo, E. (2004) Il restauro archeologico tra conservazione e innovazione. In: Romeo, E. (ed.) *Il monumento e la sua conservazione. Note sulla metodologia del progetto di restauro*. Torino, Celid, pp. 101-120.
- Spieser, J.-M. (1984) *Thessalonique et ses monuments du IV au VII siècle, contribution à l'étude d'une ville paléochrétienne*. Paris, Boccard.
- Tafrafi, O. (1913) *Topographie de Thessalonique*. Paris, Geuthner.
- Τρίχα, Β. Μ. (2017) *Επταπύργιο-Γεντί Κουλέ: Ανατέμνοντας την Ακρόπολη της Θεσσαλονίκης*. Θεσσαλονίκη, Κύρια μεταπτυχιακή εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, pp.30-32, 48-52, 109-114.
- Tsanana, E. (2001) *The Eptapyrgion, the citadel of Thessaloniki*. Athens, 9th Ephorate of Byzantine Antiquities Thessaloniki - Ministry of Culture.
- UNESCO (1988) *Paleochristian and Byzantine Monuments of Thessalonika*. Available from: <http://whc.unesco.org/en/list/456> [Accessed 25 March 2018].
- Βελένης, Γ. (1998) *Τα τείχη της Θεσσαλονίκης*. Θεσσαλονίκη, University studio press, pp. 169-175.
- Yerolympos, A. (1992) Urbanisme et modernisation en Grèce du Nord à l'époque des Tanzimat (de 1839 à la fin du XIXe s.). In: Dumont, P. & Georgeon, F. *Villes Ottomanes à la fin de l'Empire*. Paris, L'Harmattan, pp. 47-74.
- Γούναρης, Γ. (1976) *Τα τείχη της Θεσσαλονίκης*. Θεσσαλονίκη, Ίδρυμα μελετών χερσονήσου του Αίμου.

Attraversare paesaggi, collegare il patrimonio: trasformazioni militari in Liguria secondo il pensiero e i progetti di Napoleone

Ludovica Marinaro^a, Paolo Granara^b, Serena di Grazia^c

^aDipartimento di Architettura DIDA, Università degli studi di Firenze, Firenze, Italy, ludovica.marinaro@unifi.it,
^bResearch unit DM_SHS, Florence, Italy, paolo.granara@gmail.com, ^cMaicutiké, Firenze, Italy, geol.digrazia@gmail.com

Keywords (maximum 4): Military infrastructures, landscape heritage, geomorphological transformations, cultural routes.

Abstract

Defensive works in the modern age played a decisive role in implementing the infrastructures of the Mediterranean, intervening on the territory both as a linear feature, which underlines and modifies the geomorphology of places, and as a connecting element between different landscape units: communication routes and network of different territorial elements. Often it is possible to identify and describe the military area as a specific geomorphological unit, where the buildings are simply the nodes of a wider military project. Roads, paths, squares, crossings and landings now hidden in the weave of the contemporary environment, create the military structure. In the Mediterranean basin these infrastructural elements changes and highlights the geomorphology. They play a decisive role in the idea of an organic war machine that works in symbiosis with the territory.

In Liguria, thanks to its natural conformation, local populations have long resisted even the Roman conquest, and this condition of isolation remained almost unchanged until the second half of XVIII century. The eighteenth century cartographers show the Ligurian territory crossed by winding and inadequate roads connecting villages and towns. Geographers such as Filippo Re and Lullin de Chateaufvieux, were astonished at the extraordinary ability of the people from Liguria to survive in such an impervious territory. In Liguria, the Napoleonic projects are a great expression of change in the landscape perception and utilization. Napoleon's work had a profound influence on the landscape and the fate of these places. The study of the road system includes considerations about the timeline of social and historical developments of people and villages. This paper aims to study this specific cultural heritage, from the point of view and in the concept of "cultural itineraries" (UNESCO 1994), trying to define the main guidelines for including it into an international valorization strategy. This objective is part of a more extended plan to foster a landscape consciousness in local citizens.

1.Introduzione

Quando si parla di patrimonio delle fortificazioni, sia che ci si riferisca all'ambito più strettamente architettonico che a quello territoriale, si tende quasi istintivamente ad identificarlo con i soli edifici, siano essi torri, batterie, castelli, forti trascurando tutte quelle opere infrastrutturali, che invece costituiscono la nervatura essenziale di questo patrimonio: fungono da conclusione del

sistema difensivo quando non ne siano invece il vero presupposto. Le strade, nel pensiero di chi si accinge a difendere un territorio, hanno sempre avuto precedenza, sulla carta e *de re*, rispetto alle singole architetture. Questo è vero un po' ovunque e soprattutto in un territorio impervio come quello ligure, dove l'irriverente geomorfologia che per secoli aveva naturalmente

disincentivato grandi trasformazioni, in epoca moderna impegnò a lungo ingegneri, architetti e uomini di stato per essere addomesticata.

Il 1797 è l'anno che segna la fine dell'epoca feudale in Liguria: testa di ponte per la conquista di Milano e Torino, la Liguria ed i suoi abitanti sono al centro un mutamento epocale: da società basata sui diritti acquisiti nei secoli precedenti in un territorio suddiviso in possedimenti di proprietà delle principali famiglie aristocratiche, a laboratorio dei principi elaborati durante l'epoca



Fig. 1- I confini della Repubblica Ligure tra il 1805 e il 1811, suddivisa nei tre dipartimenti di Montenotte, Genova e Appennino

napoleonica coincidente con l'illuminismo. Dopo la caduta della Repubblica aristocratica la soppressione dei feudi l'istituzione della Repubblica Ligure fu seguita da una nuova organizzazione del territorio.

Al 1802 il territorio era suddiviso in sei giurisdizioni a loro volta ripartite in cantoni. Nel 1805 invece la Repubblica Ligure viene formalmente annessa all'impero suddivisa in tre dipartimenti, e relativi circondari, cantoni e comuni. Già prima dell'annessione gli ingegneri francesi avevano iniziato a preoccuparsi della rete infrastrutturale, fino ad allora inesistente o limitata alla presenza di antichi collegamenti percorribili a piedi o a dorso di mulo, e nel primo decennio del XIX secolo predisposero una gran mole di progetti che dovevano trasformare una regione tradizionalmente isolata in un territorio permeabile, un tessuto connettivo tra

l'Appennino e il mare. Da regione monocentrica, basata sul Porto di Genova come unico polo di scambio di merci e persone, la Liguria doveva dotarsi di una rete di porti collegati tra loro e con l'entroterra padano attraverso una nuova viabilità carrozzabile, che oltre a garantire la rapida movimentazione delle truppe, si inseriva in un più ampio disegno di modernizzazione.

Fu dunque il genio politico e creativo di Napoleone a segnare un momento di svolta decisivo per il territorio ligure, soprattutto nella riviera di levante dove si concentrerà l'analisi del presente saggio attraverso due importanti casi di studio, quello del territorio genovese "la Piazzaforte" (Beri, 2009) e quello dello spezzino "L'arsenale" (Beri, 2009), che secondo i piani del Bonaparte doveva ospitare appunto Napoleonia. La ferma e lungimirante intenzione dello statista di Ajaccio diede notevole impulso allo sviluppo sul campo prima delle moderne tecniche di rilievo e rappresentazione e poi anche al progetto come strumento privilegiato ed insostituibile di trasformazione del territorio e del paesaggio. Al termine dell'avventura napoleonica, con l'annessione della Liguria al Regno di Sardegna, la maggior parte dei progetti era rimasta sulla carta: alcuni di essi vennero messi da parte e mai realizzati, altri invece avevano permeato l'immaginario dei luoghi a tal punto da condizionarne le future trasformazioni che venivano percepite quanto mai necessarie, tanto più in presenza di una nuova "capitale" da connettere al principale sistema portuale dell'Italia Settentrionale.

La struttura geomorfologica del paesaggio

Le Alpi Liguri sono il risultato dell'accavallamento di corpi rocciosi che hanno dato vita alle Alpi e agli Appennini in un movimento alternato nelle direzioni e nell'intensità (CARG, 2008). Le forze endogene in azione durante la strutturazione del paesaggio hanno creato una serie di lineazioni SO-NE che tagliano l'attuale spartiacque che separa la Pianura Padana e la riviera ligure. I golfi creati da un assetto orientato per natura offrivano una difesa da attacchi dalla costa e i rilievi aspri formavano uno scudo difficilmente valicabile che contrastava le azioni via terra. I rilievi genovesi

sono fortemente asimmetrici, il versante meridionale dalla costa si inerpica con una pendenza del 20-25% mentre il versante settentrionale degrada verso la pianura padana con una pendenza del 5% circa. Questa conformazione ha fatto gioco sullo sviluppo di due tipi di paesaggio molto diversi tra di loro.

La Spezia si inserisce in un golfo molto stretto che da sé protegge e chiude la città con due promontori paralleli formati durante la formazione della catena appenninica. I rilievi che sorgono dietro Spezia sono giovani, successivi alla messa in posto delle catene montuose, si presentano come un massiccio senza l'asimmetria presente nei rilievi dietro Genova.

2. Il caso genovese

2.1 La viabilità storica

Il progetto napoleonico, per quanto innovativo e destinato a modificare in maniera sostanziale lo status quo, non nasceva dal nulla, ma riguardava la razionalizzazione, l'integrazione ed il potenziamento di alcune situazioni esistenti. E' il caso di quella che venne progettata come "Strada dei Gioghi di Busalla" che doveva collegare Genova con Torino, attraverso i passi della porzione centrale dell'Appennino alle spalle della città fortificata, lungo la quale si erano sviluppati nei secoli diversi insediamenti di qualche importanza, dato il particolare assetto politico amministrativo della Liguria.

Tra il XIV ed il XVIII secolo, le terre a cavallo dell'Appennino Ligure, furono soggette ai cosiddetti Feudi Imperiali Liguri.

Tali possedimenti erano legati al Sacro Romano Impero e dotati di una sostanziale autonomia e immunità fatta salva una formale dipendenza, in qualità di aree di confine tra l'Impero e la Serenissima: ma – e qui sta la particolarità - retti da famiglie genovesi quali i Fieschi e Spinola, i Pallavicino e i Doria, gli Adorno. Lungo quello che poi sarebbe diventato l'asse principale di penetrazione verso la pianura, le famiglie dominanti si imposero fin dal XII-XIII secolo nel controllo e nella gestione del territorio anche attraverso la fondazione di veri e propri "borghi nuovi" divennero nel tempo i luoghi della residenza e le sedi della gestione del potere.

Una mappa settecentesca del noto cartografo Matteo Vinzoni mostra un ampio tratto di quella strada che si era imposta nei secoli come la principale alternativa al tracciato dell'antica Via Postumia. Da Genova per il basso della Bocchetta, attraverso la Val Lemme fino a Libarna, e poi lungo la pianura fino a Cremona ed Aquileia: troppo ripida e sconnessa per poter garantire il passaggio di carri di una certa dimensione e truppe di soldati in marcia, la via Postumia.

Già dal VI secolo i viandanti ed i mercanti avevano tracciato una nuova rete di sentieri che valicavano l'Appennino attraverso il Passo dei Giovi, non meno tortuoso ma ad una quota inferiore: in epoca antica percorreva probabilmente il crinale fino alla pianura, per poi scendere verso lo Scrivia, probabilmente attraversarlo in certe epoche attraversando quindi la pianura per raggiungere Milano, e il nord Italia. Nonostante caratteristiche migliori dal punto di vista del superamento dei dislivelli, anche in questo caso si trattava di una percorrenza accidentata di salite, boschi, rocce e strapiombi, neve e fango, dissesti provocati dagli uomini stessi su ordine del feudatario per impedire l'accesso ai nemici.

2.2 La nuova strada

In questo contesto la prima intenzione fu quella di modernizzare la via della Bocchetta lungo il cui corso si incontrava la maestosa Fortezza di Gavi, il primo grande baluardo che si incontrava su quelle terre dopo aver lasciato alle spalle Genova con la sua possente cinta muraria.

Ma erano necessarie troppe risorse e molte altre ne sarebbero servite per le future manutenzioni: ciò indusse gli ingegneri napoleonici a rivedere i progetti, rivolgendo la propria attenzione ai "Gioghi" o Giovi, meno ripido, meno isolato essendo disseminato di numerosi borghi a distanza relativamente breve uno dall'altro pur se non meno impervio.

Alcune testimonianze di geografi e naturalisti di fine settecento testimoniano di un paesaggio sorprendentemente curato dal punto di vista della gestione agricola. I principali borghi avevano avuto origine su paleofrane o su terrazzi



Fig.2- Elizabeth Fashawe “Val di Scrivia”, 1829

alluvionali quaternari: che oltre ad essere più stabili dal punto di vista idrogeologico, offrivano anche la presenza di acqua. Il territorio era stato piegato alle esigenze degli insediati già da molti secoli prima, quando i monaci Benedettini avevano insegnato alle popolazioni locali a bonificare i terreni, coltivarli, farli rendere al meglio: l'esito al XVIII secolo era un paesaggio fortemente segnato dalla presenza umana dove terrazzamenti e ciglionamenti erano numerosi, fossero essi coltivati o adibiti a boschi per la raccolta delle castagne o ancora a pascoli. Vedute realizzate da viaggiatori stranieri in epoca successiva al completamento della strada prima dell'avvento della ferrovia Genova-Torino dei Giovi, mostrano ancora un contesto in cui il paesaggio manifesta ancora evidenti i segni dell'intervento dell'uomo. I progetti ed i primi lavori svolti per realizzare la strada dei Giovi iniziarono poco dopo l'annessione dei territori alla Repubblica Ligure, ma Napoleone non li vedrà mai terminare essendo la sua avventura conclusa da tempo quando nel 1821 verrà completata quella che sarà ribattezzata “strada regia”. Il tracciato della Strada dei Giovi / Strada Regia in Vallescriviana non è stato completamente riassorbito dal complesso e intricato sistema delle infrastrutture sviluppatasi a partire dalla Ferrovia Genova-Torino: restano ancora diversi frammenti con una forte riconoscibilità. In parte si sono conservate all'interno dell'urbanizzazione di antico regime, individuate nelle numerose “strade

vecchie” parallele alla ex statale 35 dei Giovi e che costituiscono in ogni caso una sorta di paese nel paese, con una grande connotazione di appartenenza da parte di chi vive in questa o quella “stra vegia”. In parte le strutture murarie di contenimento di quella viabilità del primissimo ottocento, hanno costituito la base su cui impostare la viabilità successiva. In entrambi i casi si legge con chiarezza il rapporto molto stretto tra il fiume, la strada, l'insediamento umano, il profilo delle montagne in un paesaggio estremamente mutevole e sorprendente: dietro ad ogni curva si cela una visuale diversa, una mutevolezza che neppure i tracciati delle vie di comunicazione hanno potuto scalfire.

3. Il caso spezzino

Se già nel contesto della Superba, l'impronta delle infrastrutture napoleoniche segnò una notevole trasformazione, il caso del territorio spezzino fornisce un esempio ancora più eclatante. Prima che Napoleone posasse gli occhi su quest'ultima propaggine dell'arco ligure, il golfo non conosceva ancora la vocazione militare che invece contraddistinse in modo così netto il suo sviluppo moderno, la sua crescita e la sua fama. Nei secoli non passarono inosservate né la sua naturale idoneità ad ospitare un porto (Portus Lunae), né le sue amenità naturalistiche e paesaggistiche, note ad esempio ai romani, la cui presenza diffusa si rinviene oltre che nei toponimi di molti borghi, (Fabiano, Fezzano, Varignano, Antognana, etc) anche nei resti delle ville direttamente affacciate sul mare. Tuttavia l'idea del golfo della Spezia come grande “macchina difensiva” o per usare le parole di Napoleone come “*la plus belle position de l'Europe pour un grand etablissement maritime*”¹, non aveva mai preso campo prima. Furono la visione di Napoleone, i rilievi ed i progetti redatti per suo volere tra il 1808 e il 1811 a dare impulso alla creatività e perizia ingegneristica sviluppata successivamente sotto l'egida sabauda, cui di fatto si devono le realizzazioni pratiche della fortificazione dell'intero golfo che per ironia della sorte ora avrebbe dovuto scongiurare l'avanzata del suo inventore francese. Alla visione progettuale di insieme di tutto il golfo di Bonaparte, la prima della storia spezzina, si deve

la crescita futura della città, all'opera della sua brigata cartografica capitanata da Pierre Antoine Clerc magnifiche prove a suffragio della nascita del concetto di "paesaggio geografico" come oggetto scientifico (Quaini, 2008) per come già si delineava negli scritti di H. Benedict de Saussure e A. von Humboldt. I cartografi militari, protagonisti dell'avventura napoleonica e veri e propri artisti (Quaini, 2008), sono stati capaci di far vedere il paesaggio, nell'accezione che Pandakovic dá a questa espressione, all'imperatore che non era mai stato alla Spezia e parallelamente di plasmare la cultura paesaggistica del loro tempo. Il loro lascito si compone di rilevamenti topografici del ponente del golfo riuniti in una grande carta in 18 fogli, del famoso *plan relief*, conservato oggi al *Musée des Invalides* a Parigi e a centinaia di vedute, acquerelli, disegni straordinari che rappresentano le sfaccettature naturalistiche e geomorfologiche del golfo. Tale imponente campagna di rilievo sali agli onori della cronaca poiché si trattò della prima volta in cui veniva compiutamente utilizzato il metodo di rappresentazione con le curve di livello, tuttavia non è solo questo che rende l'opera di Clerc &c. alla Spezia la prima cartografia moderna di paesaggio ma potremmo dire piuttosto perché Pierre Antoine Clerc ed i suoi non si limitarono a far emergere la componente scientifica del paesaggio e compresero che ad una sua fedele rappresentazione doveva concorrere la loro percezione particolare dei luoghi, il loro *esprit*. Così il paesaggio emerge vivido agli occhi dell'imperatore nel connubio di armoniosa rappresentazione della sua componente scientifica ed artistica.

3.1 "Je désire qu'on se perde pas un moment"

Determinato ad imporre il suo dominio anche sul fronte marittimo dove imperversava la potenza britannica, Napoleone doveva potenziare la sua Marina poiché per concretizzare un progetto tanto ambizioso non erano sufficienti le basi navali francesi, di conseguenza egli sapeva di dover innanzitutto gettare solide basi infrastrutturali e logistiche per la costruzione di un nuovo Arsenal (Beri, 2014). Era il 1805. Nel 1808 il sito in cui sorgerà questa nuova base militare è chiaro al

Bonaparte così come sono chiare le sue intenzioni di procedere con grande solerzia alla sua progettazione e costruzione, come testimonia la fitta corrispondenza³ dell'imperatore con i suoi ministri e governatori nel 1808 fino al 1811. Decretato il trasferimento ufficiale del settimo *arrondissement maritime* da Genova a Spezia il 28 maggio 1808 nella stessa lettera invita ad occuparsi delle connessioni infrastrutturali della città con Genova, Lucca e Parma con cui continuerà a sollecitare nella lettera del 2 giugno l'avvio del progetto e costruzione di una strada. Nella medesima missiva che rivolge al principe Borghese, ordina di effettuare una dettagliata ricognizione a cavallo sulla costa da Genova alla Spezia per mappare le batterie e scegliere i punti per costruirne di nuove. Mentre al suo ministro della Marina Decrés raccomanda di occuparsi del tratto di costa dalla Spezia a Livorno, allora totalmente sguarnito di ogni difesa, e gli fornisce più precise indicazioni su dove collocare le varie funzioni del nuovo Arsenal: i magazzini nel Lazzareto, l'Artiglieria al Forte San Bartolomeo mentre per scegliere il sito della Corderie e per la *machine à mâter* avrebbe avuto bisogno di un "*grand plan sous les yeux*". Concentrò ogni parte del nuovo Arsenal sul promontorio occidentale del golfo territorio prescelto per l'Arsenal sia per le sue caratteristiche geomorfologiche che per la presenza delle "*très-formidables*" fortificazioni genovesi, ed esso divenne "*le seul point que je veuille défendre*" e l'unico che fece accuratamente rilevare. Il 10 giugno 1808 torna a parlare di Spezia questa volta al suo ministro della guerra indicando in modo sintetico e sistematico le opere necessarie per questo importante progetto che consistono in "*1° les batteries de la côte*" per cui già aveva emesso decreto "*2° les fortifications à faire pour mettre l'arsenal de la marine en état de défense; 3° les établissements militaires*".

Qui ordina la progettazione della batteria di Maralunga, sulla costa orientale, e l'occupazione del monte Castellana ma soprattutto parla della necessità di progettare tutti i necessari stabilimenti militari (artiglieria, genio militare, ospedale, magazzini delle polveri, caserme, panificio) in stretta relazione agli stabilimenti della Marina (l'arsenale) e di doverli concertare



Fig. 3- P.A.Clerc. particolare r “Carte nivelée”, 1809

con la popolazione perché essa accolga il nuovo destino della Spezia. Si tratta di un passaggio non trascurabile. Non soltanto Napoleone parla di un progetto integrato dell’Arsenale in cui ogni parte deve essere posta in relazione con l’altra e funzionare all’unisono ma perché ciò accada bisogna coinvolgere la popolazione a partecipare al nuovo paesaggio, costruendone insieme il nuovo immaginario. Nel decreto del 5 luglio 1808 vengono ordinate le esecuzioni delle principali infrastrutture viarie: Spezia-Parma (Artt. 1-2); Spezia Portovenere (Artt. 3-5) e la sistemazione della connessione con Sarzana (Art.6).

Che il sistema infrastrutturale designato da Napoleone nello stesso decreto travalichi la dimensione locale per acquisire un respiro territoriale, è ulteriore segno di una visione globale del territorio e del paesaggio che contraddistinse questo particolare momento storico. Così come le connessioni con l’entroterra, la diretta e sicura connessione dell’abitato di Spezia con Portovenere era prioritaria per lo sviluppo dell’intero progetto

poiché costituiva un asse vertebrante che forniva accesso a tutti i borghi e alle fortificazioni preesistenti e logica premessa organizzativa a qualsiasi ulteriore idea progettuale (Marmori, 1976). Questa strada che si snoda tutt’oggi a mezzacosta sull’antico tracciato viario romano, venne eseguita tra il Settembre e il Novembre 1808 su progetto dell’ingegnere capo del Dipartimento degli Appennini, Graziano Lepère e fu la prima strada moderna del golfo di ampiezza di 6 metri. La struttura del promontorio occidentale è organizzata in linee geomorfologiche parallele che corrono longitudinali al versante che ben si prestano ad accogliere infrastrutture lineari. Gli scavi per la realizzazione della viabilità sono sicuramente stati facilitati dalla conformazione del rilievo. Conosciuta come la “napoleonica”, insieme alla fortezza sulla Castellana fu l’unica realizzazione di una miriade di progetti, nonostante ciò essa svolse realmente il ruolo di “asse portante dell’organizzazione militare” (Marmori, 1976) per lo sviluppo dell’intero progetto dell’arsenale anche

nella variazione della sua sede dalle cale delle Grazie e del Varignano alla pianura di San Vito. In seguito, l'apertura e il completamento delle strade volute da Napoleone di fatto determinò a metà ottocento lo sviluppo urbanistico del golfo (Marmorì, 1983). A confermare questo inscindibile legame tra sviluppo urbanistico e cultura militare sono ancora una volta le strade coi loro nomi: esaminando infatti lo straviario della Spezia si nota che quasi tutti i toponimi fanno capo ad un arco di tempo molto ristretto (Ambrosi, 1983) suddiviso essenzialmente in tre periodi² scanditi dalla sola storia militare, e di essi la maggior parte è stata attribuita dopo la costruzione dell'Arsenale.

4. Conclusioni

Attraverso lo studio del patrimonio militare infrastrutturale si riesce a ripercorrere le tappe fondamentali della trasformazione del paesaggio ligure, con una indagine che mette in luce le caratteristiche fondamentali e connotanti sia la forma del territorio che l'immaginario culturale delle comunità che lo hanno abitato negli ultimi due secoli. La storia delle strade, se così possiamo chiamarla, dunque non è una storia secondaria ma una delle "vie principali" da percorrere e ripercorrere per conoscere il patrimonio paesaggistico, in questo caso quello fortificato militare, e per creare nuovi modalità di valorizzazione. Nel caso Spezzino tornare sulla napoleonica con questo sguardo genererebbe itinerari culturali e didattici di grande valore, che dovrebbero costituire il punto zero, la base conoscitiva di qualunque progetto. Nel caso genovese la strada napoleonica costituisce un fil-rouge che attraversando le diverse stratificazioni esito dell'intervento umano sul territorio, consente di riconoscerne le varie parti e si pone certamente alla base di un itinerario di valorizzazione di una porzione di territorio che ha conservato, nonostante tutto ampie tracce della sua storia attraverso i secoli. Non una Storia di grandi eventi gloriosi, ma una storia frutto dell'incessante lavoro dell'uomo per rendere ospitale il territorio in cui vive. Le vie che sono state create per connettere e rendere le città attive in un contesto di espansione possono essere riqualificate e elevate a itinerari culturali. Le strade Napoleoniche sia di Genova che di Spezia

sono un collegamento ai parchi naturali, spesso sono l'unica via per raggiungere tali luoghi. Il percorso di queste strade incrocia tematiche e interessi diversi: la geologia con i numerosi geositi presenti nell'area, la cultura marittima come quella dei maestri d'ascia di Cadimare alla Spezia. Sia che si tratti di Genova che del golfo della Spezia le strade napoleoniche disegnano il territorio seguendone la conformazione e legano in un unico percorso molte delle emergenze culturali e naturali iconiche del paesaggio.

Notes

(1) Definizione presente nelle memorie dettate al suo segretario Constant nel suo ultimo esilio, *Memoire de Constant premier valet de la chambre de l'Empereur. Suor la vie privée de Napoléon, sa famille et sa cour*, Paris, Ladvocat 6 voll. 1830, vol.VI, p.394. già citato in Rossi L., 2008, op.cit. p. 32.

(2) Al primo periodo medievale e moderno fino alla costruzione dell'Arsenale fanno capo alcuni dei toponimi iscritti nel perimetro delle mura settecentesche stratificati da tempi antichi e riferiti alla geografia del territorio come "Sprugola", "via Biassa", "Torretto" "Via del Prione". Con la creazione dell'Arsenale nasce una città nuova che si fregia dei temi principali del Risorgimento e dei fautori dello Stato unitario e intitola i suoi principali luoghi a Cavour, ai Savoia, a Garibaldi, a Mazzini, nomi che inalterati vengono incrementati dal testimone delle battaglie nel consistente sviluppo urbano del Ventennio. Il terzo periodo, della Liberazione, segna una trasformazione radicale con l'eliminazione dei riferimenti al fascismo e ai Savoia, la comparsa di temi legati alla Resistenza, come succede nel quartiere del Favaro, e il ripristino di toponimi antichi.

(3) L'analisi puntuale della *Correspondance de Napoléon Ier*, sta alla base del bellissimo studio condotto dalla geografa Luisa Rossi sull'opera della brigata cartografica del Clerc nel Golfo della Spezia che dette luogo alla mostra e convegno internazionale "Napoleone e il golfo della Spezia" in occasione del bicentenario del decreto napoleonico che proclamò La Spezia sede dell'arsenale 1808-2008.

References

- Ambrosi, A.C. (1983) *Straviario*. La Spezia, Cassa di Risparmio della Spezia.
- Brancucci, G. & Paliaga, G. (2008) *Atlante dei geositi della Liguria: guida alla lettura del paesaggio geomorfologico ligure*. Chiusanico, Edizioni Grafiche Amadeo.
- Brancucci, G. & Burlando, M. (2001) *La salvaguardia del patrimonio geologico, una scelta strategica per il territorio: l'esperienza della Liguria*. Milano, Edizioni Franco Angeli.
- Beri, E. (2014) *Genova e La Spezia da Napoleone ai Savoia. Militarizzazione e territorio nella Liguria dell'Ottocento*. Novi Ligure, Ed. Città del silenzio.
- Condotti, M. (ed.) (2009) *1869-2009 L'Arsenale Militare Marittimo della Spezia*. La Spezia, Cassa di Risparmio della Spezia, Fondazione Eventi Editore.
- Caponi, G. & Crispini, L. (2008) *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio n. 213- 230 (Genova)*. Roma, APAT Dipartimento Difesa del Suolo -Servizio Geologico d'Italia.
- Marmori, F. (1976) *Fortificazioni nel Golfo della Spezia*. Genova, Stringa Editore.
- Piccinno, L. (2013) *I trasporti in Liguria all'inizio dell'Ottocento. Nuove dimensioni e modelli operativi*. Milano, Ed. Franco Angeli.
- Piana, P., Balzaretto, R., Moreno, D. & Watkins, C. (2012) Topographical art and landscape history: Elizabeth Fanshawe (1779-1856) in early nineteenth-century Liguria. *Landscape History*, 33 (2), 65-82.
- Pedemonte, S. (2012) *Per una storia del Comune di Isola del Cantone*. Savignone, Ed. Grafiche G7, pp. 51-402.
- Quaini, M. (2008) *Quando il cartografo era un artista*. In; Rossi, L. (2008) *Napoleone e il golfo della Spezia. Topografi francesi in Liguria tra il 1809 e il 1811*. Milano, Silvana Editore.
- Ratti, M. (2004) *Il golfo dei pittori. Arte e paesaggio nella Spezia dell'Ottocento*. Sarzana, Società editrice Bonaparte.
- Rossi, L. (2008) *Napoleone e il golfo della Spezia. Topografi francesi in Liguria tra il 1809 e il 1811*. Milano, Silvana Editore.
- Rossi, M. (2009) Antica Valpolcevera. *Quaderni della Comunità Montana Valli Genovesi Scrivia e Polcevera*, 7. Genova, De Ferrari.

Por un plan autonómico para la gestión de los castillos en la Comunidad Valenciana (España)

Juan Antonio Mira Rico^a

^aUniversitat Oberta de Catalunya e ICOMOS-ICOFORT, Castalla, España, mirarico@hotmail.com

Abstract

The Valencian Community has an important number of castles because of its historical vicissitudes as part of al-Andalus and the crowns of Aragon and Castile. Therefore, it is an exceptional territory for the knowledge of fortifications, whose situation is unequal in most cases. There are well-known castles that have been preserved and turned into tourism products of cultural nature, together with other destroyed and whose understanding is disparate. This is an improvable situation to which the lack of management tools may be added, such as plans to coordinate the efforts that different public administrations and private entities make in favour of castles. Thus, this work will address the need to have a tool of these characteristics that contributes to the regeneration of castles in the Valencian Community.

Keywords: Castillos, Comunidad Valenciana, gestión, plan.

1. La Comunidad Valenciana: una tierra de castillos

La Comunidad Valenciana es una de las diecisiete autonomías españolas situada en el sureste de la península Ibérica (Fig. 1).

A causa del desarrollo histórico de España, como parte de *al-Andalus*, primero, y las

coronas de Aragón y Castilla, después; la Comunidad Valenciana es uno de los territorios más privilegiados en cuanto a castillos se refiere. A modo de ejemplo, la provincia de Alicante, la más al sur de las tres que forman la Comunidad Valenciana, “solo” tiene, en este momento, 47 fortificaciones de propiedad municipal (Mira, 2017). Muchas de ellas datan de la ocupación musulmana de dicho territorio, entre el siglo VIII y mediados del siglo XIII; o surgieron como parte del sistema defensivo de la frontera sureste de la Corona de Aragón con la Corona de Castilla, entre mediados del siglo XIII y el siglo XV (Guinot, 1995). A pesar de su origen medieval su uso, caso del Castell de Peníscola, en la provincia de Castellón, se prolongó hasta bien entrado el siglo XIX (García & Zaragoza, 1983).

Por otro lado, actualmente, hay incluidas en el *Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano*, con la denominación de castillo, 255 fortificaciones, públicas y privadas. Se trata, sin lugar a dudas, de un número elevado, aunque hay que precisar que los 255 registros no corresponden a castillos propiamente



Fig. 1- Mapa de la península Ibérica. El territorio formado por las provincias de Alicante, Castellón y Valencia, en España, corresponde a la Comunidad Valenciana (fuente: http://www.mecd.gob.es/portugal/dms/consejeriasexteriores/portugal/publicaciones/MA_PAPOLITICO.pdf)

dichos. En algunos casos se trata de castillos-palacios como, por ejemplo, en el Castillo-Palacio de Llutxent (Fig. 2).



Fig. 2- Castillo-Palacio de Llutxent (Comunidad Valenciana) (fuente: <http://www.cult.gva.es/svi/magenes/46.24.150/003/F0001.JPG>)

Buena parte de este conjunto, al que hay que sumar otras manifestaciones de arquitectura defensiva formado como las torres de vigía y defensa, ubicadas a lo largo de la costa de la Comunidad Valenciana; las torres de huerta, como la de Santa Faz, en la ciudad de Alicante (Menéndez, 1997); las ciudades amuralladas, como Mascarell (Nules); y los fuertes, como el de Santa Pola, entre otros bienes; ha sido objeto, en mayor o menor medida y con más o menos detalle, de estudio. Tomando como ejemplo la provincia de Alicante, existen trabajos generales (Azuar & Navarro, 1995); y estudios concretos ejecutados, por ejemplo, en el Castell de Castalla (Menéndez et al, 2010) (Fig. 3); o el Castell de la Mola (Novelda) (Navarro, 1992).

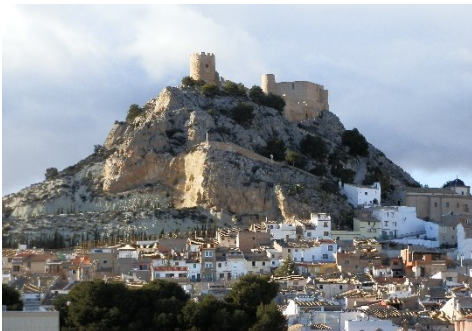


Fig. 3- Castell de Castalla (Comunidad Valenciana) (autor: J. A. Mira Rico)

A dichos trabajos, centrados en la temática arqueológica, arquitectónica e histórica, hay que sumar los focalizados en la gestión de las fortificaciones. En este sentido, destaca la investigación desarrollada en la provincia de Alicante, para conocer cómo los municipios administraron los castillos de su propiedad, entre los años 2003 y 2013 (Mira, 2016; 2017). Este estudio, permitió, entre otras cuestiones, comprobar que, a pesar de la cantidad e importancia de las fortificaciones existentes, no había ningún documento de carácter autonómico que orientara y/o coordinara los esfuerzos de las distintas administraciones de cara a la recuperación y gestión de sus fortificaciones. Se trata de una situación común en la Comunidad Valenciana. Aquí no existe una política autonómica, de carácter global, a la hora de crear redes yacimientos arqueológicos, monumentos, itinerarios culturales, etc., al contrario que en otras comunidades autónomas como Andalucía o Castilla-La Mancha (Lorente et al, 2007).

Se trata de una realidad que contrasta, en cuanto a castillos se refiere, con la política desarrollada, a nivel internacional, por el *Historic Environment Scotland* a través de la *Scottish Castle Initiative*; a nivel nacional, por el Instituto de Patrimonio Cultural de España, con su *Plan Nacional de Arquitectura Defensiva*; y, a nivel autonómico, por la Junta de Andalucía, con el *Plan de Arquitectura Defensiva de Andalucía*. Se bien todas estas herramientas, de las que brevemente se hablará a continuación, engloban más bienes culturales que los propios castillos, éstos se configuran como una parte fundamental de las mismas.

2. Iniciativas

2.1. Internacionales: *Scottish Castle Initiative*

Como España, Escocia cuenta con abundantes fortificaciones que, en muchos casos, fueron objeto de diversas actuaciones de conservación y restauración para recuperarlos y/o mantenerlos en buen estado. Dada la complejidad que suponía intervenir en los castillos, porque no todos presentan la misma situación y necesitaban las mismas soluciones; *Historic Environment Scotland* decidió implementar un sistema más

sencillo y transparente para llevar adelante proyectos de intervención: *Scottish Castle Initiative*. Dicha idea se diseñó "... to encourage investment in this aspect of Scotland's built heritage by providing advice on processes and best practices, and by offering exemplars of successful past projects ..."

(<http://www.historicscotland.gov.uk/index/heritage/scottishcastleinitiative/aboutscottishcastleinitiative.htm>).



Fig. 4- Hoddum Castle (Escocia), incluido en la *Scottish Castle Initiative* (fuente: http://www.castlesfortsbattles.co.uk/dumfries_galloway/assets/hoddum_castle.jpg)

Sus objetivos fueron:

1-Crear y mantener un registro *on-line Castle Conservation Register* (<https://www.historicenvironment.scot/advice-and-support/planning-and-guidance/legislation-and-guidance/the-castle-conservation-register/>). Éste incluye castillos, y casas-torre, restaurados y vueltos a utilizar con éxito, así como recomendaciones para intervenir en ellos. Éste puede considerarse uno de los grandes resultados del plan. Además de restaurar, las fortificaciones en ruinas, con un valor particular como tales, se preservaron en estado de ruina consolidada. Por otro lado, el *Castle Conservation Register* solo representaba el punto de vista de *Historic Environment Scotland* sobre si un castillo, o torre, era candidato adecuado, o no, para ser restaurado (un propietario público o privado podía tener la misma o no). Actuación para la que se necesitaban diversas autorizaciones administrativas y que la propuesta fuera meritoria y sensible.

2-Elaborar una guía para la restauración de fortificaciones (<http://www.historic-scotland.gov.uk/mcgn-castles-draft.pdf>). Se trata de un documento articulado en torno a 6 grandes

puntos –*Introduction, Starting out: assessing a castle's suitability of for re-use, Valuing and understanding a castle's important, Planning the project, The building process y Maintenance*–, que exponía, de manera clara y precisa, los pasos a seguir para restaurar un castillo, alcanzar el resultado previsto y evitar actuaciones indeseadas que pudieran perjudicar al monumento.

3-Publicar un libro con información sobre los castillos conservados en estado de ruina consolidada y restaurados (Fawcett y Rutherford, 2011); así como identificar una serie de proyectos ejemplares.

El resultado del plan puede considerarse, en líneas generales, como positivo, pues permitió diseñar una metodología para conservar y restaurar castillos y torres y ponerla en práctica. No obstante, y según comunicación personal del Dr. Allan Rutherford, inspector senior de *Historic Environment Scotland* e impulsor de la *Scottish Castle Initiative*, *It also raised other issues in that some people believed we were marketing castles, which we were not (we do not own any on the list for a start) and other people thought that any castle not on the list would not be considered for restoration, which again was not the case as we consider all cases on their own merits*".

2.2. Nacional estatal: *Plan Nacional de Arquitectura Defensiva*

El *Plan Nacional de Arquitectura Defensiva* (Fig. 5), aprobado en 2012, es uno de los *Planes Naciones del Patrimonio Cultural Español* de gestión del patrimonio, surgidos tras la transferencia de las competencias en materia de cultura a las Comunidades Autónomas, "... para facilitar la coordinación entre los agentes implicados en las actuaciones de conservación y restauración de las distintas Administraciones o expertos independientes" (Rodríguez, 2014: p. 19).

Como bien se recoge en su página web (<http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/arquitectura-defensiva/objetivos.html>), tiene por objetivos: "Crear un sistema común que sirva de referencia para actuaciones futuras de conservación del patrimonio; Analizar y diagnosticar el estado de



Fig. 5- Castell de Biar (Comunidad Valenciana), restaurado, parcialmente, gracias al *Plan Nacional de Arquitectura Defensiva* (autor: J. A. Mira Rico)

la arquitectura defensiva en cada momento; Definir criterios y métodos para la conservación, restauración y puesta en valor del patrimonio defensivo; Programar, de manera coordinada, actuaciones para la conservación y gestión del patrimonio fortificado de España; Contemplar los valores históricos que encierra la arquitectura defensiva y su patrimonio mueble e inmaterial asociado; (e) Incentivar la participación de la sociedad civil en el apoyo y el fomento de la cultura y la conservación de bienes culturales”.

Puede afirmarse que el plan se configura como una herramienta de gestión, en sentido amplio, que define una metodología de actuación basada en la elaboración de un inventario para proteger los elementos en él incluidos, analizar su situación, programar actuaciones y evaluar el cumplimiento de los objetivos establecidos (<http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/arquitectura-defensiva/aspectos-metodologicos.html>); coordinar los esfuerzos de los diversos organismos implicados en la protección, conservación, investigación y difusión de los bienes defensivos en España y los antiguos territorios de la monarquía hispánica; y programar las intervenciones a realizar. En este sentido, las actuaciones se realizarán por un equipo interdisciplinar y teniendo clara su finalidad. Con ello se pretende evitar, entre otras cuestiones, que los bienes culturales queden a

medio recuperar por no tener predefinida una hoja de ruta clara que marque su uso y función o que, una vez restaurados, tras invertir cuantiosas cantidades económicas, no se aprovechen cultural y socialmente, por una mala planificación, y acaben deteriorándose con el tiempo.

Además, apuesta por no centrar los esfuerzos, únicamente, en los bienes de la arquitectura defensiva, sino que, también, hay que tener en cuenta el paisaje del que forman parte, así como su patrimonio mueble e inmaterial. Igualmente, incide en la necesidad de implicar, a la hora de gestionar la arquitectura defensiva, no sólo a las administraciones, sino también a la sociedad, como la mejor manera de garantizar la conservación de la arquitectura defensiva y evitar la pérdida de la inversión realizada, para su recuperación, con el paso del tiempo.

Al amparo del *Plan Nacional de Arquitectura Defensiva* se han realizado numerosas intervenciones cuyos resultados, a falta de estudios detallados, pueden considerarse óptimos (<http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/arquitectura-defensiva/actuaciones.html>), tanto por la cantidad, como por la calidad de las actuaciones llevadas a cabo. No obstante, destaca, por un lado, que no todas las comunidades autónomas participen en el plan –solo hay representantes de Andalucía, Aragón, Asturias, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Extremadura, Illes Balears, La Rioja, Madrid y Valencia y de la ciudad autónoma de Ceuta–; cuestión que puede restarle eficacia. Y, por otro, tiene que explicar mejor que camino hay que seguir para poder participar en él y los requisitos técnicos y/o administrativos que hay que cumplir para poder hacerlo. Este aspecto puede parecer menor, pero explicarlo, de manera detallada, facilitaría que todas las administraciones interesadas, puedan beneficiarse del plan.

2.3. Nacional autonómica: *Plan Andaluz de Arquitectura Defensiva*

Andalucía es, hasta la fecha, la única comunidad autónoma española que cuenta con su propio plan de arquitectura defensiva que, también, engloba los castillos. Y ello es así gracias a la capacidad

de autogobierno que la Constitución Española confiere a las comunidades autónomas.

Este plan se configura “... como (un) instrumento que (permite) la aplicación de las directrices asignadas a la Dirección General de Bienes Culturales a estas formas de patrimonio, dirigiendo las intervenciones de conservación y restauración necesarias, partiendo siempre de un exhaustivo conocimiento de estas arquitecturas, conocimiento que debe iniciarse con la elaboración de un completo inventario documental y gráfico ...” (Junta de Andalucía, s.f., p.9) (Fig. 6).

El documento se articula en una serie de programas –*Inventario y georreferenciación, Protección, Conservación y restauración, Difusión, Cooperación, Financiación y Seguimiento del plan*–, con sus propios objetivos y líneas de actuación.



Fig. 6- Castillo de Bujalance (Andalucía), recuperado gracias al *Plan Andaluz de Arquitectura Defensiva* (fuente: https://www.mms.de/fotos/cordoba24_bujalance_14.jpg).

Presenta similitudes con el plan nacional, como la necesidad de difundir la intervención que se quiere llevar a cabo –creando itinerarios, editando publicaciones y facilitando su apertura al público– o la importancia de contar con planes directores, que articulen las actuaciones a realizar (Junta de Andalucía, s.f., pp.32-35). No obstante, también cuenta con diferencias como la apuesta por la georreferenciación y el tratamiento informático con sistemas de información geográfica (Junta de Andalucía, s.f., pp.12 y ss.); o el programa de cooperación que, en colaboración con otros agentes y

administraciones, permita lograr los objetivos señalados (Junta de Andalucía, s.f., pp.48 y ss.). Interesante es este programa que no se centra, únicamente, en el aspecto económico, sino que, apuesta por la colaboración científica y técnica, en materia de conservación y restauración, difusión y puesta en valor e intercambio de experiencias, a nivel nacional e internacional (Junta de Andalucía, s.f., pp.49-50).

A pesar de no contar, en su web, con ninguna memoria que recoja sus resultados, entre los años 2009 y 2011, se llevaron a cabo 27 actuaciones, de las cuales 13 correspondieron a intervenciones, totales y/o parciales, en castillos (<http://www.juntadeandalucia.es/organismos/cultura/areas/bienes-culturales/programas-conservacion/paginas/programa-conservacion-pada.html>). Además de las intervenciones en los propios castillos, se ha elaborado una base de datos, bastante completa, que consta de 467 registros referidos a fortificaciones, con imágenes, en buena parte de los registros, bibliografía, localización georreferenciada, etc.

3. Propuesta para la Comunidad Valenciana

Si se tiene en cuenta que la Comunidad Valenciana ejerce competencias propias en materia de patrimonio cultural; la importancia, cantidad y riqueza de los castillos valencianos (Fig. 7); el papel del turismo –actividad que supuso, en 2016, el 13,2% del PIB y el 14,40% del empleo en el territorio valenciano (<http://www.turisme.gva.es/tcv/tcv2016/16-Presentacionc.pdf>)–; y la ausencia de herramientas para gestionar, coordinar y establecer un marco de referencia a la hora de intervenir en los castillos; es lógico afirmar que dicho territorio necesita un plan propio en materia de arquitectura defensiva, en sentido amplio, y de castillos, de manera concreta; para gestionar, de la mejor manera posible, su importante patrimonio fortificado.

A pesar de ser una tarea compleja, que necesita reflexión y diálogo entre la Administración valenciana, los propietarios de los castillos, ya sean públicos y/o privados y los investigadores y profesionales del patrimonio cultural; se quiere contribuir a la reflexión y debate, apuntando una

serie de ideas y propuestas. Todas ellas, generales y concretas, en consonancia con el *Plan Nacional de Arquitectura Defensiva*, que un futuro plan castellológico valenciano podría tener en cuenta para guiar, a los distintos actores – administraciones, profesionales, etc.– en la tarea de iniciar, mejorar y potenciar, según los casos, la gestión de sus propias fortificaciones.

A **nivel general**, es imprescindible mejorar y actualizar las fichas del *Inventario del Patrimonio Cultural Valenciano* referidas a los castillos, en muchos casos incompletas o con información desfasada. Una buena manera de hacerlo, pasa por incluir documentación generada en las intervenciones realizadas en las fortificaciones; ejecutar trabajos gráficos –algunos castillos carecen, por ejemplo, de imágenes en sus fichas– e incorporar, en caso de existir, la bibliografía más reciente sobre los mismos. Se trata de iniciativas sencillas que la Generalitat Valenciana ya ha realizado, con éxito, con otras manifestaciones culturales, como los bienes culturales subacuáticos (<http://www.cult.gva.es/dgpa/arqueologia/subacuatica/subacuatica.html>). En un estadio más avanzado, las fichas podrían incluir información sobre su accesibilidad física, intelectual, horarios, etc.; para que los especialistas y no especialistas sepan las condiciones que reúnen las fortificaciones para ser visitadas. En sentido, no hay que olvidar que son múltiples los ejemplos de castillos que se promocionan y, a la hora de la verdad, no reúnen las condiciones para ser visitados.



Fig. 7- Castell de Peníscola (Comunidad Valenciana), uno de los castillos españoles más visitados (fuente: <http://castillodepeniscola.dipca.s.es/castillo/>)

De **manera concreta**, y con carácter práctico, es necesario contar con una herramienta que ayude a intervenir en los castillos. Para ello, puede elaborarse una guía, en la línea de la publicada para los equipamientos culturales por la Federación Española de Municipios y Provincias (<http://femp.femp.es/files/566-60-archivo/Guía FEMP de estándares de los equipamientos culturales.pdf>). Este manual, espina dorsal del plan castellológico valenciano, podría incluir diferentes medidas como fomentar la participación activa de las comunidades locales de las que los castillos forman parte; la obligatoriedad de realizar proyectos interdisciplinares, única manera para obtener los mejores resultados posibles; y la necesidad de definir el uso y/o aprovechamiento que se le pretende dar a las fortificaciones (algo muy importante, porque orientará la intervención de una manera u otra). Igualmente, debería tener presente las recomendaciones internacionales – cartas de ICOMOS–; la legislación autonómica y estatal en materia de patrimonio cultural; y la obligatoriedad de que las actuaciones no estén motivadas por las prisas y la necesidad de conseguir la subvención del momento”. Sino que, como se ha señalado, deben ser fruto de la reflexión. Asimismo, también debería hacer hincapié en la necesidad de cooperar mediante, por ejemplo, la creación de una mesa de trabajo, que agrupe a los municipios, ayuntamientos, diputaciones, agentes privados, profesionales, organismos internacionales como ICOMOS e ICOFORT, y universidades. En este sentido, será fundamental la aportación de Andalucía, comunidad autónoma con mucha experiencia en este sentido, así como la del Instituto del Patrimonio Cultural de España.

4. Conclusiones

La Comunidad Valenciana es un territorio turísticamente privilegiado, con un importante patrimonio cultural en el que destacan los castillos. Estos bienes, fruto de la dinámica histórica del territorio valenciano, han sido estudiados desde el punto de vista arqueológico, arquitectónico e histórico. Para la provincia de Alicante, también han sido objeto, en el caso concreto de las fortificaciones municipales, de

nuevos enfoques destinados a conocer cómo han sido gestionados, por los ayuntamientos de su propiedad, entre 2003 y 2013 (Mira, 2017).

No obstante, se echa en falta la existencia de una política autonómica que contribuya a mejorar su gestión, algo que sí ocurre a nivel estatal, con el *Plan Nacional de Arquitectura Defensiva*, y en otras autonomías, con Andalucía, con el *Plan Andaluz de Arquitectura Defensiva*. Para corregir esta situación, se propone elaborar un plan castrológico centrado en las fortificaciones de la Comunidad Valenciana que, también, podría expandirse al resto de la arquitectura defensiva. El objetivo del mismo sería mejorar la gestión de las fortificaciones y convertirlas en productos turísticos de carácter cultural que contribuyan al desarrollo cultural, social y económico de la Comunidad Valenciana.

Por otro lado, el plan debe ser eminentemente práctico y fácilmente aplicable –pues de nada sirve tener herramientas de planificación complejas que luego, no pueden aplicarse por su elevado coste económico o la falta de medios materiales–. Además, contará con una guía para intervenir en los castillos, que sirva de referencia

para culminar con éxito la recuperación de los castillos.

Finalmente, un plan de este tipo es necesario en el contexto valenciano porque las administraciones –autonómica y local–, son las que conviven día a día con las fortificaciones, conocen los problemas que padecen y son las que pueden sobre el terreno llevar a cabo acciones para mejorar y potenciar su gestión, teniendo en cuenta las medidas señalados u otras que puedan surgir y/o aportarse en el futuro. A modo de ejemplo, una administración local como la Diputación de Alicante ha realizado, o se encuentra en ello, una serie de planes directores para la recuperación de los castillos de Benifallim, Perputxent (l'Orxa) Polop (Polop de la Marina) y Tàrbena (Serrano, 2017). Se trata de una iniciativa que, a falta de más información, muy positiva para evitar, de manera seria y efectiva, la pérdida definitiva de estas fortificaciones.

References

- Azuar Navarro, R. & Navarro Suárez, F. J. (1995) *Castillos de Alicante*. León, Lancia.
- Fawcett, R. & Rutherford, A. (2011) *Renewed life for Scottish Castles*. York, British Archaeological Council.
- Federación Española de Municipios y Provincias (undated.) *Guía de estándares de los equipamientos culturales en España*. [Online] Federación Española de Municipios y Provincias. Available from: [http://femp.femp.es/files/566-60-archivo/Guía FEMP de estándares de los equipamientos culturales.pdf](http://femp.femp.es/files/566-60-archivo/Guía_FEMP_de_estándares_de_los_equipamientos_culturales.pdf) [Accessed 15 April 2018].
- García Lisón, M. & Zaragoza Catalán, A. (1983) Castillo y palacio. In: Bérchez, J. (coord.) *Catálogo de Monumentos y Conjuntos de la Comunidad Valenciana*, I. Valencia, Conselleria de Cultura, Educación y Ciencia de la Generalitat Valenciana, pp.21-28.
- Generalitat Valenciana (2014) *Plan de la Comunitat Valenciana de Arqueologia Subacuática 2014-2015*. [Online] Available from: <http://www.cult.gva.es/dgpa/arqueologia/subacuatica/subacuatica.html> [Accessed 20 April 2018].
- Generalitat Valenciana (2016) *El turismo en la Comunitat Valenciana 2016*. [Online] Generalitat Valenciana. Available from: <http://www.turisme.gva.es/tcv/tcv2016/16-Presentacionc.pdf> [Accessed 15 April 2018].
- Guinot Rodríguez, E. (1995) *Els límits del Regne*. València, Institució Alfons el Magnànim.

- Historic Environment Scotland (undated) *Scottish Castle Initiative*. [en línea]. Disponible en: <https://www.historicenvironment.scot/advice-and-support/planning-and-guidance/legislation-and-guidance/the-scottish-castle-initiative/> [Consultada el 20 de abril de 2018].
- Instituto del Patrimonio Cultural Español, (s.f.). *Plan nacional de arquitectura defensiva*. [Online] Available from: <http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/arquitectura-defensiva.html> [Accessed 20 April 2018].
- Junta de Andalucía (undated) *Plan Andaluz de Arquitectura Defensiva*. [Online] Junta de Andalucía. Available from: <http://www.juntadeandalucia.es/organismos/cultura/areas/bienes-culturales/programas-conservacion/paginas/programa-conservacion-pada.html> [Accessed 20 April 2018].
- Lorente, E., Caballero, A., Cánovas, P., Cebrián, R., Gómez, L., de Juan, A., Patón, B. & Perlines, M. (2007) La Red de Parques Arqueológicos de Castilla-La Mancha, un modelo de gestión. In: *IV Congreso Internacional sobre musealización de yacimientos arqueológicos. Conservación y presentación de yacimientos arqueológicos en el medio rural. Impacto social y territorio*. Santiago de Compostela, Xunta de Galicia, pp.133-152.
- Menéndez Fueyo, J. L. (1997). *Centinelas de la costa: torres de defensa y de la huerta de Alicante*. Alicante: Museo Arqueológico Provincial de Alicante, p.32.
- Menéndez Fueyo, J. L., Bevià i García, M., Mira Rico, J. A. & Ortega Pérez, J. R. (eds.) (2010) *El Castell de Castalla. Arqueología, arquitectura e historia de una fortificación medieval de frontera*. Alicante, MARQ.
- Mira Rico, J. A. (2016) Management analysis of municipal property castles: fortifications in the Province of Alicante (Valencian Community). *International Journal of Heritage Architecture*, 1 (2), 195-202.
- Mira Rico, J. A. (2017) *Management Analysis of Municipal Castles in the Province of Alicante*. Oxford, BAR Publishing.
- Navarro Poveda, C. (1992) *Excavaciones y restauración del castillo de la Mola-Novelda*. Alicante, Ayuntamiento de Novelda.
- Rodríguez Nuere, B. (2014) Necesidad y significación del Plan Nacional de Arquitectura Defensiva. *Patrimonio Cultural de España*, 9,19-28.
- Serrano, C. (2017) Plan para consolidar el castillo de Benifallim. *Diario Información*. [Online] Available from: <http://www.diarioinformacion.com/alcay/2017/12/13/plan-consolidar-castillo-benifallim/1967508.html> [Accessed 20 April 2018].

La musealización del patio y el almacén del Palau del Castell de Castalla (Alicante, España): nuevas aportaciones para el contexto de la provincia de Alicante

Juan Antonio Mira Rico^a, Màrius Bevià i Garcia^b, José Ramón Ortega Pérez^c

^aUniversitat Oberta de Catalunya e ICOMOS-ICOFORT, Castalla, Spain, mirarico@hotmail.com, ^bArquitecto, Sant Joan d'Alacant, Spain, mariusb@icofort.com, ^cArpa Patrimonio, Sant Vicent del Raspeig, Spain, arpaoscu@gmail.com

Abstract

The Castalla Castle Heritage Site Social Regeneration Project was developed between 2009 and 2017 with the aim of managing the cultural and natural heritage located on the hill of the fortification. One of its basic pillars was Castalla Castle, a cultural asset in which the most recent action carried out became an epilogue to the aforementioned project: the continuation of its musealisation. This action, whose second phase took place in the courtyard and store room (Palace), improved its museography equipment, making the visit more attractive to know in an entertaining way its history, characteristics and configuration. Despite the unexpected end of this social regeneration project, the intervention contributed to enrich the musealised castles offer in the Province of Alicante, still very poor.

Keywords: Castell de Castalla, musealización, provincia de Alicante.

1. Introducción

A través del presente trabajo se quieren dar a conocer los resultados de una nueva actuación desarrollada en el Castell de Castalla (Fig. 1). En concreto, se trata de la segunda fase de musealización de la fortificación que, en esta ocasión, desarrolló en el patio y el almacén, ambos, situados en una de las tres partes principales de la fortificación: el Palau (Fig. 2)¹.

Dicho castillo, uno de los más destacados de la provincia de Alicante, se encuentra localizado al norte de la misma. Exactamente, en el municipio homónimo de Castalla, a 780 m sobre el nivel del mar y en la cima de un estratégico cerro desde el cual se controla la comarca natural de la Foia de Castalla. Sus coordenadas UTM (Datum ETRS89) son las siguientes: X 702635 y UTM Y 4274687).

Como se ha señalado en diversos trabajos previos (Mira, 2017a, 2017b, 2017c), la provincia de Alicante es un territorio privilegiado, en cuanto a castillos se refiere, debido a sus vicisitudes históricas como parte de *al-Andalus*, primero, y de la Corona de Aragón, después. En este sentido, y

teniendo presente las premisas expuestas, en la actualidad existen 57 fortificaciones públicas y privadas. Es decir, una fortificación por cada 102,03 km².

No obstante, la situación cambia si se habla de la musealización de las mismas, pues solo 10 de ellas lo están, de manera completa y/o parcial (Mira, 2017c: 210-213; Mira, Bevià y Ortega, 2017: 428): Atalaya (Villena), Banyeres de Mariola, Castalla, Cocentaina, Dénia, Guardamar del Segura, Penella (Cocentaina), Petrer, Santa Bárbara (Alicante) y Sax. Se trata, a todas luces, de un panorama muy pobre, teniendo en cuenta la importancia patrimonial de los castillos.

Así, pues, en el presente estudio se abordarán las características de la musealización del patio y el almacén del Palau del Castell de Castalla. Una actuación que, por un lado, ha permitido seguir dotando de contenido a un continente, hasta 2016, vacío, y, por otro lado, ha mejorado y potenciado la figura del Castell de Castalla como producto turístico-cultural.



Fig. 1- Castell de Castalla. De izquierda a derecha: la Torre Grossa, el Pati d'Armes y el Palau (autor: Andrés Ruiz Sánchez)



Fig. 2- Vista detallada del Pati d'Armes y el Palau (autor: Josep Durà Bellot)

Finalmente, los resultados que aquí se presentan forman parte del *Proyecto de recuperación social del Conjunt Patrimonial del Castell de Castalla* que, entre los años 2009 y 2017, los autores de este trabajo codirigieron. El mismo se basaba en la investigación, conservación, restauración, didáctica y difusión de todos los bienes culturales y naturales situados en el cerro de la fortificación (Mira, 2016). Y, aplicado al castillo, en el ámbito de la didáctica y la difusión, consistió, entre otros aspectos, en potenciar, como ya se ha señalado, su papel como producto turístico-cultural y herramienta para el conocimiento de la historia de Castalla, en general, y de la propia fortificación, en particular, y las gentes que tuvieron relación con ella a lo largo del tiempo.

2. La musealización del patio y el almacén del Palau del Castell de Castalla

2.1. Antecedentes

Esta nueva actuación de musealización tuvo su origen en la ejecutada en el cuerpo de guardia del Palau, en 2016 (Mira, Bevià & Ortega, 2017).

Una intervención que permitió instalar en el castillo, por primera vez, un equipamiento museográfico cuya función es la de servir a los visitantes, de espacio introductorio para conocer el conjunto patrimonial y la fortificación (Fig. 3-4).

Sus características fueron detalladas en el trabajo citado en el párrafo anterior. No obstante, se quiere destacar que se trata de una unidad expositiva que, bajo el tema *El Conjunt Patrimonial del Castell de Castalla, una puerta abierta hacia su pasado*, engloba los siguientes contenidos: 1-La fortificación como parte del Conjunt Patrimonial del Castell de Castalla, 2-Conjunt Patrimonial del Castell de Castalla, 3-La configuración del Castell de Castalla es...singular, 4-¿Qué se conserva de sus distintas fases?, 5-¿Cuál fue su papel histórico?, 6-Pasos para su recuperación y 7-Para saber más. Por su parte, cada una de estas subunidades expositivas posee unos contenidos temáticos que cumplen unos propósitos mediante el empleo de diversos recursos museográficos, junto con otros que no son, interactivos y no interactivos.



Fig. 3- Subunidades expositivas 1 y 2 (contenidos: Juan Antonio Mira Rico, Màrius Bevià i Garcia y José Ramón Ortega Pérez. Diseño: Atelier Proyectos de Comunicación)

2.2. Objetivos

Como en la intervención en el cuerpo de guardia (Mira & Bevià i Garcia, 2017: pp. 427-434), el objetivo general de la actuación realizada fue contribuir a la recuperación social del Conjunt Patrimonial del Castell de Castalla, a través de la musealización del castillo. En cuanto a los



Fig. 4- Vista del montaje expositivo en el cuerpo de guardia (autor: J. A. Mira Rico)

objetivos específicos, destacan los siguientes: dotar al conjunto patrimonial de un potente equipamiento que permita conocer, a través de su musealización, la historia de la localidad y de la fortificación; mejorar la calidad del conjunto patrimonial y de la fortificación como producto turístico-cultural de enorme interés social; convertir la visita al conjunto patrimonial y al castillo en una experiencia agradable para los turistas, fomentando su participación activa, en la que puedan disfrutar y aprender (tanto a nivel formal como no formal); dar a conocer los últimos avances científicos generados por el equipo que trabaja en la recuperación social del conjunto patrimonial y del castillo; mejorar la oferta turística, de carácter cultural, local, comarcal, provincial y autonómica; y enriquecer, todavía más, el panorama de castillos musealizados en la provincia de Alicante y la Comunidad Valenciana.

2.3. Los lugares

El patio del Palau es un gran espacio abierto, de planta trapezoidal, alrededor del que se sitúan las distintas dependencias, cuerpo de guardia, almacenes y cocina, localizadas en la planta baja y desde el que se accedía a la primera planta del edificio (Fig. 5). Su excavación arqueológica tuvo lugar en el año 1997. La misma permitió datar su construcción, en la segunda mitad del siglo XIV, y documentar restos del pavimento de losetas que lo cubrían, originariamente y de las tuberías que conducían el agua pluvial hasta el aljibe situado en el subsuelo (excavado entre los años 1998 y 1999, con capacidad para unos 60.000 l de agua y paredes enlucidas a la almagra) y hacia el exterior

(Menéndez, 2010: pp. 35-38; Ortega & Esquembre, 2010: pp. 87-39). En cuanto a su restauración, ésta se produjo entre los años 2003 y 2004, dentro de la primera fase de intervención en el Castell de Castalla (Bevià, 2010).

Por su parte, el almacén es un espacio de planta rectangular, datado, también, en la segunda mitad del siglo XIV, con unos 13,5 m de longitud máxima y 1,5 m de anchura (Menéndez, 2010: pp. 42). Al mismo se accede directamente desde el patio y es zona de paso para acceder a la cocina. A partir de su proximidad a este espacio y del material arqueológico recuperado –restos de tinajas para guardar alimentos–, se infirió su aprovechamiento como espacio para conservar alimentos (Fig. 6).



Fig. 5- Vista del patio del Palau antes de su musealización (autor: J. A. Mira Rico)



Fig. 6- Vista del almacén del Palau antes de su musealización (autor: J. A. Mira Rico)

2.4. Planteamiento teórico

Como en el cuerpo de guardia, en el patio y el almacén se ejecutó una musealización interactiva y didáctica con secciones especializadas de interactivos (SEI), siguiendo la clasificación de Carolina Martín Piñol y Júlia Castell Villanueva (2010: pp. 95-99). Este tipo se caracteriza "... [por combinar] objetos originales; réplicas tocables y módulos interactivos...; [fomentar] la participación activa del visitante; (ser) accesible y didáctica (...) y (estar orientado) al público familiar (...)" (Mira, 2017c: pp. 215-216).

De este modo, se dotó al castillo de una nueva función, la de ser contenedor cultural, respetando su integridad física, acorde con lo expuesto en el *Plan Nacional de Arquitectura Defensiva* (Instituto de Patrimonio Cultural de España, 2010). Una estrategia que, aunque, en la provincia de Alicante todavía cuenta con escasos modelos como se ha señalado más arriba, es recurrente a nivel nacional, caso del Castillo de Peñíscola (Castellón) o del Castillo de Lorca (Murcia), e internacional, caso del Castillo de San Jorge (Lisboa) o del Castillo de Dover; por citar unos pocos ejemplos destacados.

2.5. Planteamiento conceptual

En el patio del Palau se instaló un módulo expositivo, de carácter gráfico, cuyo contenido versa sobre las características del patio y del aljibe. A través del empleo de un recurso museográfico no interactivo (Fig. 7), el objetivo es que los visitantes conozcan mejor este espacio que, por sus características (aljibe oculto no visitable, por ejemplo), presentaba ciertos problemas de comprensión.

Por otra parte, para transmitir la información y conseguir los propósitos señalados, se empleó un módulo didáctico de categoría gráfica, siguiendo la clasificación de C. Martín Piñol y J. Castell de Villanueva (2010). En el mismo hay información escrita con un vocabulario sencillo y lejos de tecnicismos y con textos cortos y precisos en castellano, valenciano e inglés, alineados a la izquierda para facilitar su lectura (Morales, 1998: pp. 232). Al tratarse de un espacio exterior, el diseño del módulo apuesta por los fondos oscuros y las letras claras, al contrario que en el cuerpo de guardia, más fáciles de leer. Asimismo, contiene

tres imágenes relacionadas con el texto. En esta línea, destaca un conjunto de grafitos, de carácter político, sobre la IIª República y la Guerra Civil y para dejar testimonio del paso por el aljibe, situados en el interior del depósito de agua y realizados cuando éste cayó en desuso, así como dos fotografías del aljibe antes y después de la excavación. De esta manera, el visitante puede hacerse una idea rápida de la riqueza patrimonial localizada en el interior del aljibe y, actualmente, no visible, así de cómo era su estado antes de la intervención arqueológica realizada en él.

Además, de lo anterior, se han utilizado diversos recursos no museográficos, caso de los bancos para que las personas puedan descansar –algo muy importante teniendo en cuenta la pronunciada pendiente de acceso al castillo–; y la instalación de dos paneles direccionales que indican el itinerario a seguir (Fig. 8).

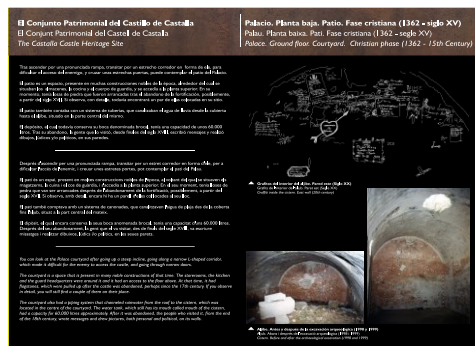


Fig. 7- Detalle del módulo expositivo gráfico en el patio del Palau (contenidos: J. A. Mira Rico, M. Bevià i García y J. R. Ortega Pérez. Diseño: Atelier Proyectos de Comunicación)



Fig. 8- Vista parcial del patio del Palau tras la intervención (autor: J. A. Mira Rico)

En el almacén se apostó, teniendo en cuenta sus características arquitectónicas –buen estado de conservación e impacto de la intervención arquitectónica contemporánea reducido–, por instalar un módulo expositivo formado por la combinación de cuatro módulos didácticos distintos, pero complementarios entre sí: recreación visual, audiovisual, táctil y gráfico (Martín & Castell, 2010: pp. 114-115, 174-175, 284-285). De esta manera, se realizó una recreación visual del espacio a finales del siglo XV, en el momento de esplendor del Palau. Fue una actuación innovadora, pues en ninguno de los castillos musealizados de la provincia de Alicante, se había ejecutado una intervención de semejantes características hasta la fecha. Como referente museográfico se tomó el Museu d’Història de València (Martí, 2005), que presenta diversas escenografías de interés que abarcan “los aspectos más significativos del desarrollo histórico desde la fundación de la ciudad hasta principios del siglo XX” (Martí, 2005: p. 70) (Fig. 9).



Fig. 9- Detalle de la escenografía *Un patio de Balansiya (año 1233)*, del Museu d’Història de València (autor: J. A. Mira Rico)

La parte visual está formada por una escenografía que representa el almacén a finales del siglo XV, con su bóveda de aristas enlucida y con ladrillos simulados (Fig. 10-11).



Figs. 10-11- Bóvedas y vista parcial del almacén tras instalación del módulo de recreación visual (autor: J. A. Mira Rico)

Como parte de la escenografía, y ante la falta de piezas tan bien conservadas procedentes del castillo, se realizaron seis reproducciones de tres tinajas procedentes de la Basílica de Santa María (Alicante) (Menéndez, 2005: pp. 210, 211, 216) (Figs. 12-13). Se escogieron estas piezas porque son del siglo XV y su función: contener líquidos. En concreto, aceite y vino. Así pues, desde el punto de vista cronológico como funcional, encajan perfectamente en el contexto del almacén del Palau.



Fig. 12- Vista las reproducciones de las tinajas antes de su traslado al Castell de Castalla (autor: J. A. Mira Rico)



Fig. 13- Tinaja original (autor: J. A. Mira Rico)

Igualmente, también se utilizó un módulo didáctico de carácter audiovisual, en el que se recrea una escena que tiene lugar en el almacén. La misma se proyecta sobre una pantalla blanca que actúa a modo de muro del almacén. El audiovisual está hablado y subtulado en tres lenguas –castellano, valenciano e inglés–, para hacerlo más accesible a las personas que presenten, por ejemplo, una discapacidad auditiva.

El hecho representado recrea una inspección del castillo, acción ficticia, realizada por el notario de

Castalla, Andreu Bernat, personaje histórico, unos días antes de la toma de posesión –el 13 de junio de 1464– por parte de la señora Castellana de Lladró, esposa del señor Baltasar Lladró de Vilanova i Pallars, hecho real, de la baronía de Castalla. Junto al notario, aparece Guillem Pascual, personaje real que fue alcaide de la fortificación en esos momentos, y su hijo Jaume Pascual, personaje recreado. Los tres establecen un diálogo en el que repasan, entre otras cuestiones, los orígenes del castillo, la historia del Palau, y la función del almacén.

La escena se activa desde una pantalla táctil insertada en una consola de madera inclinada, para facilitar su manipulación. Sus contenidos están en tres lenguas –castellano, valenciano e inglés–, para que los visitantes elijan la reproducción que acorde con sus intereses. Junto a la pantalla, se encuentra el módulo gráfico, retroiluminado, en el que aparecen una imagen por cada uno de los personajes, así como un breve texto, también en castellano valenciano e inglés, sobre los mismos. Andreu Bernat es notario y representante de los Vilanova en Castalla. Ha visitado la fortificación, por sorpresa, para ver cómo está todo. Es puntilloso, observador y desapegado en el trato, porque se encuentra trabajando. Guillem Pascual es el alcaide del castillo. De él destaca que no se preocupa por su trabajo porque todo lo deja en manos de la Divina Providencia. Finalmente, Jaume Pascual, hijo del anterior, cubre, con su trabajo, la despreocupación de su padre. Por eso, le molesta, un poco, que su padre lo solucione todo dándole las gracias a Dios.

Por último, además de lo anterior, se instalaron una serie de recursos no museográficos, caso del panel direccional. Éste se encuentra en el interior del almacén que indica el camino a seguir hacia la cocina.

Finalmente, se quiere resaltar que no se ha podido aportar ninguna imagen final de la actuación, porque la decisión del Ayuntamiento de Castalla de finalizar el proyecto de recuperación social, nos obligó a renunciar a la dirección científica de la intervención y a desvincularnos, totalmente, de la misma. No obstante, según nos consta, por la empresa concesionaria fue finalizada (aunque sin dirección científica).

3. Consideraciones finales

La continuación de la musealización del Castell de Castalla fue una apuesta clara por continuar con la recuperación social del Conjunto Patrimonial del Castell de Castalla y reforzar su papel turístico-cultural y didáctico, así como el de la fortificación, en el contexto de la provincia de Alicante y la Comunidad Valenciana. Además, y a pesar de la finalización de la manera menos deseada del *Proyecto de recuperación social del Conjunt Patrimonial del Castell de Castalla* (Mira, 2016; Mira, Bevià & Ortega, 2015); esta actuación, sirvió para enriquecer el pobre panorama de fortificaciones musealizadas en la provincia de Alicante y potenciar la nueva función del Castell de Castalla: ser un contenedor cultural que va más allá del mero monumento sin utilidad social (Mira, Bevià & Ortega, 2017: pp. 433-434).

Para ello, se siguieron los mismos parámetros didácticos e interactivos de la actuación ejecutada en el año 2016. En lugar de una musealización tradicional, mayoritaria en los castillos musealizados de la provincia de Alicante, se apostó “por una musealización para todos –y no solo para los especialistas–, que favorezca el disfrute y el aprendizaje de la gente fuera de las aulas. Y en este sentido, la museografía didáctica e interactiva va por delante de la tradicional”

References

- Bevià i Garcia, M. (2010) La intervención arquitectónica en el Castell de Castalla (2003-2006). In: *El Castell de Castalla. Arqueología, arquitectura e historia de una fortificación medieval de frontera*. Alicante, MARQ. Ed., pp. 19-30.
- Instituto del Patrimonio Cultural de España (2010) *Plan nacional de arquitectura defensiva*. Madrid, Instituto del Patrimonio Cultural Español. Ed.
- Martín Piñol, C. & Castell Villanueva, J. (2010) Análisis y clasificación de los modelos interactivos. In: *Manual de museografía interactiva*. Gijón, Trea. Ed., pp. 87-336.
- Martí Oltra, J. (2005) El Museu d’Història de València. Nuevos formatos para una nueva didáctica de la historia. *MARQ, Arqueología y museos*, 00, 57-74.
- Menéndez Fueyo, J. L. (2010) Arquitecturas del poder feudal en la provincia de Alicante: La *domus maior* del Castell de Castalla. In: *El Castell de Castalla. Arqueología, arquitectura e historia de una fortificación medieval de frontera*. Alicante, MARQ. Ed., pp. 31-60.
- Menéndez Fueyo, J. L. (2005) Catálogo de la exposición. In: *Santa María Descubierta*. Alicante, MARQ. Ed., pp. 207-252.
- Mira Rico, J. A. (2016) Castles or cultural and natural landscapes? A new approach to the management of fortifications in the south of the Valencian Community (Spain). Examples of Castalla and Sax (Alicante). *Cracow Landscape monographs*, 3, 37-49.

(Mira, Bevià & Ortega, 2017: p. 434). En la intervención realizada, la interactividad se plasma en la pantalla táctil de la escenografía instalada en el almacén. Una apuesta novedosa, pues fue la primera de estas características realizada en una fortificación musealizada de la provincia de Alicante y que podría potenciarse, aún más, con otros elementos como, por ejemplo, la instalación de un módulo didáctico interactivo que reproduzca aromas de productos propios de la despensa, caso del aceite y el vino, por ejemplo; e instalando escenografías complementarias en espacios del Palau aptos para ello, como en la cocina, en la primera y segunda planta de la torre rectangular (habitación o capilla y cambra) o las tres plantas de la torre circular.

Notas

- (1) La actuación fue financiada por el Ayuntamiento de Castalla y la Agència Valenciana del Turisme. Así mismo, fue autorizada por la Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Generalitat Valenciana (nº de expediente 2017/1175-A y 2017/359-MUS); y dirigida, hasta su renuncia obligada entre finales de 2017 y principios de 2018, por J. A. Mira Rico, M. Bevià i Garcia y J. R. Ortega Pérez.

- Mira Rico, J. A. (2017a) Castles as a tourist cultural product in the province of Alicante (Spain): actions, initiatives and proposals. *Structural Studies, Repairs and Maintenance of Heritage Architecture*, XV, 171-179.
- Mira Rico, J. A. (2017b) *Management Analysis of Municipal Castles in the Province of Alicante*. Oxford, BAR Publishing, Ed.
- Mira Rico, J. A. (2017c) Fortificaciones, interactividad y didáctica: el Castell de Castalla como ejemplo teórico en el contexto de la provincia de Alicante. *OTARQ*, 2, 217-226.
- Mira Rico, J. A., Bevià i Garcia, M. & Ortega Pérez, J. R. (2017) La musealización del Castell de Castalla (Alicante, España). Un nuevo aporte para una situación pobre en el context de la provincia de Alicante. In: Gonzáles Avilés, A. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 6: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 26-28 October, Alicante*. Alicante, Universitat d'Alacant, pp. 427-434.
- Mira Rico, J. A., Bevià i Garcia, M. & Ortega Pérez, J. R. (2015) Del Castell de Castalla al Conjunt Patrimonial del Castell de Castalla: un nuevo enfoque en la gestión del patrimonio cultural valenciano. In: Rodríguez-Navarro, P. (ed.) (2015) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Voll. 1-2: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Western Mediterranean Coast, 15-17 October 2015, València*. València, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 381-388.
- Morales Miranda, J. (1998) *Guía Práctica para la Interpretación del Patrimonio. El arte de acercar el legado natural y cultural al público visitante*. Sevilla, Junta de Andalucía Ed.
- Ortega Pérez, J. R. & Esquembre Bebia, M. A. (2010) Intervención arqueológica en el interior del recinto fortificado del Castell de Castalla. In: *El Castell de Castalla. Arqueología, arquitectura e historia de una fortificación medieval de frontera*. Alicante, MARQ. Ed., pp. 61-106.

Archeologia della distruzione: i seicenteschi “Castelli del Mare” presso Castelfranco, a Finale Ligure (SV). Individuazione del tracciato e dei resti di una delle più imponenti fortezze del Ponente, contributo per la salvaguardia e la valorizzazione di un sito fragile e dimenticato.

Gianfranco Pertot^a

^aDipartimento di Architettura e Studi Urbani (DAStU), Politecnico di Milano, Milano, Italy, gianfranco.pertot@polimi.it

Abstract

The paper presents the results of a capillary survey on the area around the fortress of Castelfranco in Finale Ligure, where in the seventeenth century the Spanish forts called Sant'Antonio, dell'Annunciata and de Ligne were built, together with the bastion system that included them. The great complex was largely demolished after the annexation of the Finale to the Republic of Genoa (while Castelfranco was spared). The eighteenth-century demolitions and the recent building speculation have not cancelled out all the physical traces of the fortifications. Many significant remains still survive, submerged by vegetation, scattered over an area of about five hectares. Thanks to these permanences, to an eloquent historical cartography and to the surprising persistence of the fortification lines in the cadastral grid, it is possible to recognize on the ground the shape of the ancient fortress in its complex articulation, and to bring back to an organic system traces and remains of artifacts, otherwise perceived as mere singularity without meaning, exposed to the risk of a definitive removal.

Keywords: Archaeology of destruction, Finale Ligure, Heritage preservation, Fortifications.

1. I Castelli del Mare

La denominazione “Castelli del Mare” è seicentesca e individua l'imponente complesso di fortificazioni che occupava il promontorio che discende dal monte Gottaro fino al lido e che separa gli abitati di Marina del Finale e di Pia (ricompresi nel comune di Finale Ligure dal 1927). La costruzione e la continua implementazione del complesso, durante buona parte del XVII secolo, si devono al governo spagnolo, padrone del Marchesato di Finale dal 1602 (l'investitura imperiale risale però al 1618) al 1707 (formalmente al 1713). Presso la linea di costa preesisteva l'antica fortezza di Castelfranco, costruita dai genovesi, che fu mantenuta come corpo a sé stante e dotata di nuovi baluardi, mentre la sommità del promontorio e la retrostante dorsale furono occupati con tre forti e con una cinta

fortificata (con baluardi, strade coperte e diversi “posti esteriori”), all'interno della quale furono costruiti svariati edifici (caserme, magazzini, locali di lavoro). I primi ad essere edificati, fra 1642 e 1644, furono il forte dell'Annunciata, sullo “scoglio di Marazzo”, a strapiombo su Pia, e quello di Sant'Antonio, più a monte. Il primo, a forma di pentagono irregolare, si adattava alle asperità del culmine del Marazzo, coprendone oltre 600 mq, ed era dotato anche di un piccolo rivellino e di un corpo di guardia esterno, mentre il secondo venne realizzato con forma più regolare e cinque baluardi, due verso monte (“Sant'Ignatio” a ovest e “San Giuseppe” a est) e tre verso valle (da ovest: “San Francesco”, “Santa Maria” e “San Giovanni”), su un'area di circa 1.500 mq, con un perimetro di circa 300 metri¹. La cinta fortificata aveva uno sviluppo

non molti anni prima. In ogni caso le dimensioni del complesso erano tali da dominare l'intero paesaggio costiero, come appare evidente nella nota veduta di Finale disegnata da Jacques Pétré nel 1685 (Fig. 3).



Fig. 3- Jacques Pétré, “*Veüe dela Ville et Chasteaux de Final*”(1685). SHD, mss. 99 (1023), 12 (part.), a confronto con una vista odierna di Marina di Finale (Google Italia)



Fig. 4- I Castelli del Mare e la Marina di Finale in un disegno (1689) di Gaspare Beretta. BTMi, Fondo Belgioioso, cart. 264, doc. 109 (part.)

2. Le demolizioni, l'oblio

Allorché il Finale entrò a far parte del territorio della Repubblica di Genova le sue fortezze non

furono più strategicamente indispensabili, come lo erano state invece per gli spagnoli (“*el Final es la unica Puerta de Lombardia*”, annotava sempre il Beretta, sia pure enfatizzando)⁵. Per i comandanti militari erano “di sommo impegno e di poca difesa” (Salvi, 1938: p. 41) e costituivano una voce di spesa inutilmente gravosa, ragion per cui se ne dispose l'immediato smantellamento, fatta eccezione per Castelfranco e per una parte di Castel San Giovanni, a Finalborgo, ritenuti più che bastevoli alle mutate esigenze. Le demolizioni vennero effettuate con celerità nel 1715, ma non furono totali. Si trattò di opere di guasto, appena sufficienti a rendere inservibili le fortificazioni, il cui impianto rimase così ben leggibile per molto tempo ancora, al punto da continuare ad essere rappresentato nella cartografia del Finale fino a buona parte dell'Ottocento⁶. Altri più sostanziosi impoverimenti sono invece sopraggiunti in seguito, a causa di una lenta ma sistematica opera di spoglio dei materiali utili per costruire o per riparare i muri di terrazzamento (*masere*) e del progressivo adattamento dei pendii alle colture. L'ondata edilizia che ha saturato e alterato la costa del Finale nella seconda metà del Novecento ha occupato solo parzialmente il sito, peraltro non sottoposto a forme di tutela specifiche oltre a vincoli idrogeologici. Solo una parte di Castelfranco è infatti oggetto di tutela diretta di Stato, dal 1920, con esclusione però dei baluardi di San Pietro e di Sant'Andrea, verso il lido, sui quali in precedenza erano stati costruiti due ingombranti edifici di quattro piani, che torreggiano sulle garitte seicentesche (fig. 5). La pianificazione moderna ha poi sancito la suddivisione di questa parte del territorio in fasce più o meno parallele alla costa. Tolta l'area che va dal sito del forte de Ligne a quello del forte di Sant'Antonio, lasciata a “verde rurale”, il PRG Fuselli del 1955-58 ha destinato il restante ad “aree di sviluppo a costruzione intensiva” (fra il lido e la “linea”, poco oltre Castelfranco) o “estensiva” (verso monte). In queste aree, prontamente saturate, l'attuale PUC consente ora interventi di riqualificazione o, nella zona di Castelfranco, di riqualificazione e conservazione. Ieri come oggi la pianificazione sembra essere restata indifferente alla storia dei luoghi e alle

testimonianze ancora presenti, limitandosi a riconoscere il valore paesistico della parte più elevata del sito e di Castelfranco (quasi un paradosso, visto che è stretto fra strade, autorimesse e alte costruzioni moderne). L'apertura della via Castelli, per consentire le nuove urbanizzazioni, ha occupato la "linea", insieme con nuove costruzioni, mentre il sedime del forte dell'Annunciata è stato sommariamente attrezzato a belvedere di uso pubblico.



Fig. 5- Castelfranco: vista del baluardo San Pietro, lungo la SS 1 "Aurelia". A sinistra, sullo sfondo, si intravede la fortezza

3. I Castelli del Mare, oggi

Secondo guide, siti web e libri recenti, quanto resta dei Castelli del Mare si riduce a Castelfranco e alle scenografiche mura della cima del Marazzo, con i pochi avanzi dell'Annunciata. Sono se mai testi meno recenti a fornire informazioni che spingono a guardare meglio, riferendo per esempio di "tracce dei quartieri a monte del Castelfranco", non lontano dallo "spiazzo poligonale del 'belvedere', corrispondente all'Annunziata", e di "segnali sul terreno del forte

di Sant'Antonio". E segnalando la probabile corrispondenza della "casa colonica [già] trattoria 'Belvedere'" (con tracce di un "affresco della Madonna su una parete") con il "forte di Legni" (Colmuto Zanella, 1972: p. 342).

Sulla scorta di queste e di poche altre indicazioni si è cercato quindi di comporre un quadro aggiornato delle permanenze dei Castelli del Mare, coniugando una lettura minuziosa dei cospicui documenti di archivio ad uno sguardo archeologico e indiziario (orientato dalla moderna cartografia) sul terreno, operando nell'orizzonte di senso che è proprio della cosiddetta "archeologia della distruzione" (Rakoczy, 2008). Le mappe e i disegni storici sono stati georeferenziati e sovrapposti alle mappe topografiche e catastali attuali. Successivamente sono stati svolti i sopralluoghi. Purtroppo, dato il carattere dei siti (vegetazione non controllata e impossibilità di accedere alle proprietà private), non è stato ancora possibile procedere ad attività di rilevamento.

Un primo, sorprendente, risultato è scaturito dalla comparazione fra i rilievi individuati all'interno dei materiali d'archivio, la cartografia catastale napoleonica e quella attuale: malgrado un'accentuata tendenza alla parcellizzazione della proprietà fondiaria nel tempo e l'incidenza delle opere di urbanizzazione, si è riscontrato che alcuni tratti del tracciato planimetrico della cinta fortificata (e di alcuni elementi esterni alla cinta) si sono conservati sotto forma di confini di proprietà o di tracciato stradale moderno. Questo dato ha offerto non pochi elementi di riferimento per l'analisi sul terreno, che ha avuto ad oggi buoni riscontri (i risultati sono riassunti nello schema in Fig. 6). In primo luogo si è individuato l'intero perimetro del forte di Sant'Antonio, con i cinque baluardi e la porta verso il mare, di cui sussistono fuori terra le murature a scarpa fino all'altezza del redondone (asportato), a tre-cinque metri dal piano attuale di campagna (Figg. 7, 11). Sono letteralmente sommerse dalla vegetazione, e di accesso problematico e talvolta pericoloso. Si riconoscono diversi locali all'interno del terrapieno, quasi tutti colmi di macerie e di terra (tranne uno, sul lato meridionale, nel baluardo Santa Maria, Fig. 8). Una volta individuata la posizione del forte e i caratteri costruttivi delle

opere seicentesche (murature “in pietre uiue e con calcina”, “reboccate” con un sottile ma tenace strato di intonaco), è risultato più semplice distinguere i resti dalle *masere* dei terrazzamenti. Al termine di questo *screening* hanno riacquisito riconoscibilità ed evidenza, ben conservati (in ogni caso non oltre il limite della muratura a scarpa), anche i fianchi della piattaforma di San Geroldo, i baluardi della Maddalena e di Santa Teresa (Fig. 9), resti del baluardo San Gallo e di altri segmenti della cinta fortificata lungo i lati est e nord; un altro segmento sopravvive, quasi surreale, nel cortile di un edificio residenziale, a pochi metri da Castelfranco, in via Caviglia (Fig. 10). Sul terreno si sono poi riscontrati, in diversi siti, affioramenti

di materiali lapidei legati con malta, probabili tracce di resti murari interrati e anch'essi pertinenti alle fortificazioni. Il basso edificio, dalle fattezze moderne, che sorge invece sul sito del forte de Ligne, riprende a tal punto forma e dimensioni dei disegni del Beretta che è lecito ipotizzare che almeno le parti strutturali siano sopravvissute, passate però al vaglio di una moderna radicale ristrutturazione, che ha privato il manufatto di ogni parvenza di storicità. Nel suo intorno non si ravvisano tracce dei fossati e degli altri approntamenti esterni a suo tempo realizzati, a meno del vallo antistante i baluardi Serena e di Donna Giovanna, il cui sedime è stato invece occupato per innalzarvi un'antenna per le radiocomunicazioni.

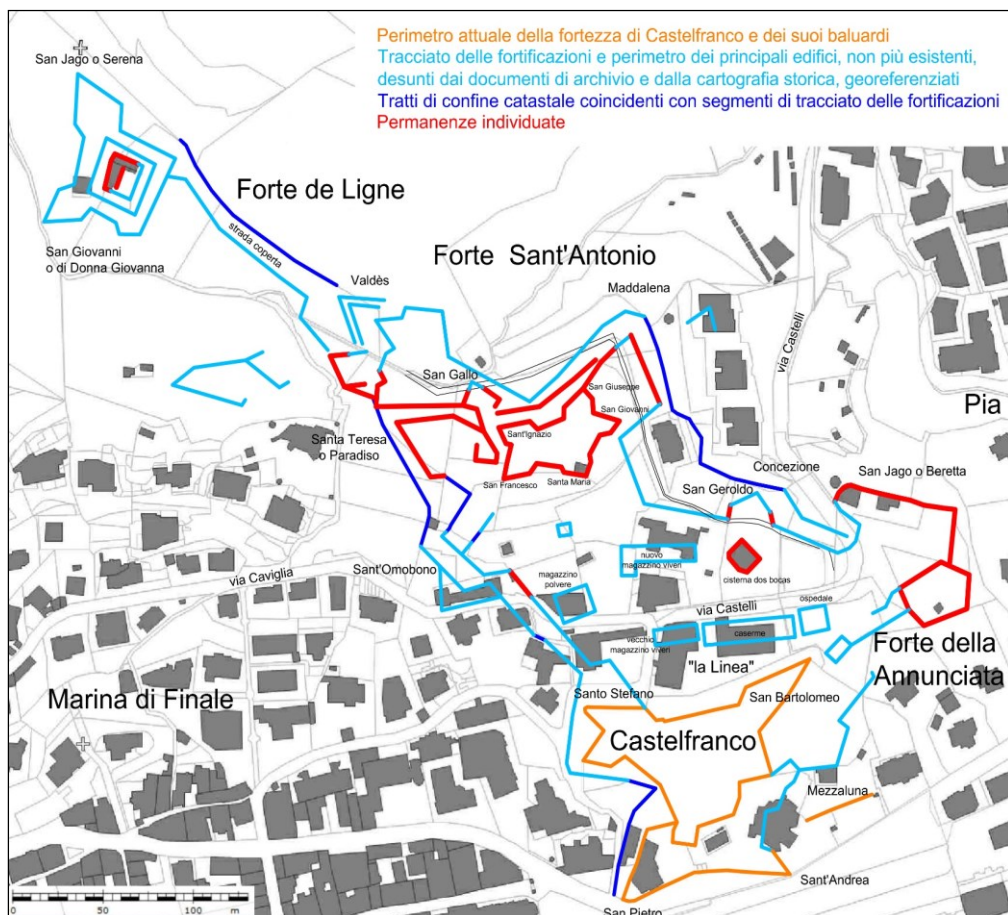


Fig. 6- Mappa catastale attuale dell'area dei Castelli del Mare a Finale Ligure, sulla quale sono stati riportati i profili planimetrici delle fortificazioni, evidenziando le permanenze individuate



Figg. 7-10- Dall'alto: i baluardi San Giuseppe e Sant'Ignazio del forte Sant'Antonio; il baluardo San Giovanni; il baluardo Santa Teresa; un segmento di cinta fortificata in via Caviglia

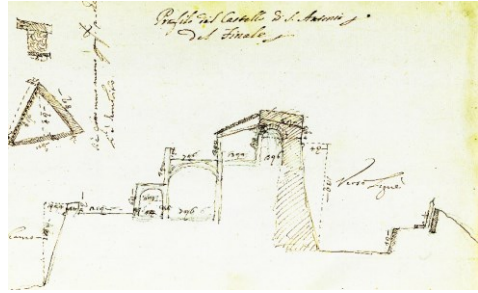


Fig. 11- Gaspare Beretta, "Profilo del Castello di S. Antonio del Finale", sull'asse Castelfranco (a sx) - Forte de Ligne (a dx). BAMi, *Raccolta Ferrari*, cod. S143sup, f. 261r, senza data, ma seconda metà del XVII sec.. Il disegno, quotato, è confrontabile con la configurazione attuale dei resti del forte, in parte restituita dall'immagine fotografica di fig. 7, qui a fianco

Nel compendio dei Castelli del Mare vi sono infine almeno altre tre presenze significative da segnalare, in attesa di più approfondite prospezioni: una cisterna, l'interfaccia di distruzione della parete rocciosa a ridosso di Castelfranco e il "mezzo baluardo" sul fianco nord-orientale dell'Annunciata.

La cisterna è un grande locale interrato, scavato nello "scoglio", privo di copertura, non accessibile. Si tratta della "Cisterna de dos bocas en la linea" (o "cisternon"), registrata in molte mappe storiche. Era una delle cinque cisterne dei Castelli del Mare, particolarmente preziose per i difensori nel caso di un'eventuale assedio e pertanto oggetto di cure e attenzioni da parte del Beretta e degli altri ingegneri militari che operarono nel Finale. Aveva una capacità di undicimila boccali, o "scandagli d'acqua" (un boccale corrispondeva a circa 0,78 l)⁷.

L'interfaccia di distruzione della parete rocciosa che guarda verso Castelfranco è invece il risultato di sbancamenti effettuati nell'area denominata "la linea" per ottenere uno spazio sufficiente a costruirvi quattro capienti edifici, con antistante piazza d'armi (oggi sede stradale e di alcune palazzine). Lo sbancamento dello "scoglio" venne a suo tempo condotto "a furia di mine, però con puocho effetto ... sendo questo piu duro del porfido, et una certa qualità di pietra a somiglianza della calcidonia", come ricorda il Beretta nel 1674⁸. Sulla parete sopravvive, ricoperto dalla rete parasassi, il canale che convogliava alle cisterne l'acqua piovana.

Esiste ancora, infine, il mezzo baluardo “San Jago”, o “Beretta”, “nel sito della Trauersa”, presso il forte dell’Annunciata, opera di difesa aggiuntiva realizzata subito dopo il 1694 (per impulso del governatore Diego Dávila Mesía y Guzmán, marchese di Leganés), di cui si conservano progetti e computi estimativi⁹. Si tratta di un alto muraglione a contenimento di un terrapieno nel quale furono ricavate anche una nevera e una cisterna, lasciando libera e spianata la piattaforma sovrastante. Oggi, sopra questo manufatto di fine Seicento si sta costruendo un nuovo edificio che sporge dalla piattaforma per un piano, con struttura in cemento armato con le fondazioni nei locali ipogei (Figg. 12,13). Si tratta di un intervento edilizio che ha ricevuto una regolare autorizzazione, conseguenza discutibile, e probabilmente inconsapevole, di un *deficit* di memoria e di una persistente distrazione della coscienza dei valori storici e paesistici del territorio antropizzato.

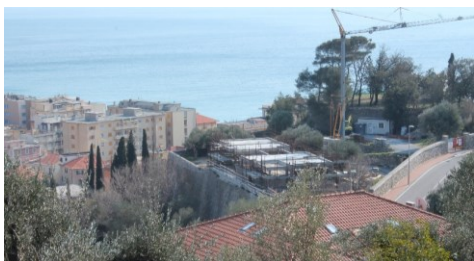


Fig. 12- Edifici in corso di costruzione sul mezzo baluardo San Jago, nei pressi dei resti del Forte dell’Annunciata (immagine presa dal baluardo San Giovanni del forte Sant’Antonio)



Fig. 13- Vista del fianco del mezzo baluardo San Jago e del cantiere per la costruzione di nuovi corpi di fabbrica

4. Breve riflessione conclusiva

Bibliografia, documenti di archivio, cartografia, evidenze in sito, altri indizi. L’incrocio delle osservazioni e dei saperi, anche condotto – come in questo caso - con risorse minime, genera *inevitabilmente* un incremento esponenziale dei significati, delle possibilità di lettura, della portata testimoniale dei luoghi. E dovrebbe invogliare alla conservazione e alla valorizzazione. Il caso dei Castelli del Mare di Finale Ligure qui succintamente illustrato si pone, nelle intenzioni di chi lo ha studiato, come una delle tante possibili dimostrazioni di questi asserti, e come prova di declinazione di una metodologia finalizzata ad ampliare l’orizzonte dell’esperienza epistemologica e della tutela; intesa, quest’ultima, come atto dovuto di garanzia del diritto alla conoscenza e a una fruizione ampia e consapevole dei beni culturali.

Notes

(1) La configurazione e l’articolazione dell’intero sito sono restituite in dettaglio da numerosi documenti seicenteschi (rilievi, progetti, computi, relazioni). La maggior parte si trova in ASMi, *Atti di Governo, Feudi Imperiali*, cart. 279; BAMi, *Raccolta Ferrari*, codice S143sup e codice T189sup; BTMi, *Fondo Belgioioso*, cartt. 260, 261, 264, 269; oltre che in diversi fondi degli Archivi di Stato di Genova, Savona e Torino. E’ gradevole obbligo ringraziare Marino Viganò, che anche in questa occasione ha fornito, con la consueta squisita cortesia e disponibilità, indispensabili indicazioni per le ricerche.

(2) In ASMi, *Atti di Governo, Feudi Imperiali*, cart. 279, è conservato un rilievo dell’intera cinta, con il computo metrico e la stima dettagliata delle opere effettuate (architetto Stefano Scagnilia, “Pianta p[er] le misure del Cava[m]ento fatto nella Fortificazione del Finale”, 23 settembre 1646).

(3) Si vedano i numerosi e accurati disegni di Beretta conservati in BAMi, *Raccolta Ferrari*, codice T189sup.

(4) L’opera non fu completata, ma il disegno di progetto si conserva in BAMi, *Raccolta Ferrari*, codice T189sup, tav. LXXXX.

(5) BAMi, *Raccolta Ferrari*, codice S143sup, doc. CCCXXVII, 23 febbraio 1676.

(6) Si veda per esempio il rilievo redatto da Carlo Giuseppe Barella alla fine del XVIII secolo, dove sono rappresentati, ancora in buono stato, benché privi delle coperture, molti degli edifici della “linea” e lo stesso forte de Ligne. ASTo, *Carte Topografiche e Disegni, Carte del Genovesato, Finale*, mazzo 3, f. 1.

(7) Le altre cisterne si trovavano all’interno dei quattro forti. Le dimensioni, secondo le annotazioni di Beretta, erano le seguenti: Sant’Antonio 6,25 x 5,50 ml, Annunziata 8,50 x 4,50 ml, Castefranco 7,50 x 7,50 ml, mentre non si ha riscontro di quella del forte de Ligne.

(8) BAMi, *Raccolta Ferrari*, codice S143sup, doc. CCCLVIII (21 aprile 1678).

(9) Oltre che al disegno di progetto ricordato alla nota 4 si rimanda ai progetti e alle stime

conservate in BTMi, *Fondo Belgioioso*, cart. 264, docc. 105 e 106, e cart. 269, doc. 59.

Abbreviazioni

ASMi: Archivio di Stato di Milano.

ASTo: Archivio di Stato di Torino.

BAMi: Veneranda Biblioteca Ambrosiana, Milano.

BTMi: Biblioteca Trivulziana, Milano.

SHD: Service Historique de la Défense, Bibliothèque du Dépôt des cartes et plans, Département de la Bibliothèque, Vincennes, Val-de-Marne, France.

Si ringraziano le Direzioni degli Archivi per aver autorizzato la consultazione dei documenti e, nel caso, la loro riproduzione.

Tutte le immagini fotografiche (febbraio 2018) sono dell’Autore. La riproduzione dei documenti conservati presso la Veneranda Biblioteca Ambrosiana di Milano è stata autorizzata con procedimento F042/2018.

References

Berruti, M., Leale, M., Murialdo, G. & Arobba, D. (eds.) (2016) *Paesaggi in divenire. La cartografia storica del Finale tra XVI e XIX secolo*. Finale Ligure, Museo archeologico del Finale.

Bona, E.D. et al. (1972) *Castelli della Liguria. Architettura fortificata ligure*. Genova, Stringa.

Centro Storico del Finale (1994) *La Spagna, Milano ed il Finale: il ruolo del marchesato finalese tra Medioevo ed età moderna: Atti dei convegni internazionali sulla storia del Finale, vol. 1, 6-7 luglio 1991, Finale Ligure*. Finale Ligure, Tipografia Bolla.

Colmuto Zanella, G. (1972) La provincia di Savona. Finale Ligure - Finale Marina. In: Bona et al. *Castelli della Liguria. Architettura fortificata ligure*. Genova, Stringa, pp. 149-377.

Peano Cavasola, A. (ed.) (2007) *Finale porto di Fiandra, briglia di Genova*. Finale Ligure, Centro Storico del Finale.

Rakoczy, L. (ed.) (2008) *Archaeology of Destruction*. Newcastle upon Tyne, Cambridge Scholars Publishing.

Salvi, G. (1938) Castel Franco di Finale. *Giornale storico e letterario della Liguria*, XIV (1), 28-44.

Impronte del passato, forme del futuro: la valorizzazione dei siti fortificati attraverso l'arte contemporanea

Simona Pons^a

^aUniversità Internazionale UniNettuno, Torino, Italia, e-mail: pons.simona@yahoo.it

Abstract

Fortifications must be studied and understood to be valorized and promoted in the best way: often researchers, both in the architectural and historical fields, have attitude to investigate all details of the site to grasp every peculiarity of the historical identity. The development of the fortified patrimony must guarantee a correct information about identity and of historical evolution of the territory that hosts it; it is necessary, however, not to forget the need to update this historical identity to make fortifications a fundamental part of the contemporaneity of the territory, of the citizenship and of the tourist vocation. According to this observation, it's interesting to note how in many Italian fortified sites some installations of contemporary art have found ideal localization: these artistic works, in constant dialogue with the space that surrounds them, play a fundamental role in the endless process of re-invention of the place. Moreover, they collaborate in the definition of the new identity of the fortifications that, after being an instrument of military offense or defense, today become an important element of territorial identity. The essence of the valorization of the fortifications and their identity and history is well represented by the various modern and contemporary art works because they are in constant tension towards the search for a new identity and a new social role, as well as in continuous movement between past, present and future.

Keywords: fortificazioni, identità, contemporaneo, scultura.

1. Introduzione

Le opere fortificate devono essere studiate e comprese al fine di essere valorizzate e promosse nel miglior modo possibile: spesso i ricercatori, sia in campo architettonico che storico, si caratterizzano per la loro tendenza ad indagare tutti i dettagli del sito per coglierne ogni peculiarità dell'identità storica; tuttavia, un buon lavoro di valorizzazione e "riconversione" del patrimonio fortificato deve riuscire ad integrare una corretta informazione dell'identità e dell'evoluzione storica del territorio che la ospita con l'esigenza di attualizzarla per rendere l'opera fortificata una parte fondante della contemporaneità del territorio, della cittadinanza locale e della popolazione turistica.

In questo senso, è interessante notare come in numerosi siti fortificati italiani abbiano trovato ideale localizzazione alcune installazioni di arte moderna e contemporanea: tali opere, in costante dialogo con lo spazio che le circonda, svolgono un

ruolo fondamentale nell'infinito processo di re-invenzione del luogo e di ridefinizione dell'identità dell'opera fortificata che, dopo essere stata strumento di offesa o difesa di un territorio, oggi diventa un elemento rilevante del suo *milieu* territoriale.

L'essenza della valorizzazione delle fortificazioni e la loro stessa identità e storia viene ben rappresentata dalle diverse installazioni contemporanee ad esse integrate; anche queste opere sono, infatti, in perenne tensione verso la ricerca di una nuova identità e un nuovo ruolo sociale, nonché in continuo movimento fra passato, presente e futuro.

1.1. Installazioni contemporanee

Particolarmente importante per questa riflessione, risulta essere l'ampio utilizzo che gli artisti contemporanei fanno delle installazioni artistiche soprattutto a partire dagli anni '60 del Novecento.

Questa forma d'arte, in genere tridimensionale, si rapporta strettamente con il mondo della scultura e della cosiddetta "Land Art" rapportandole all'ambiente che le circonda con un legame forte e imprescindibile. L'elemento distintivo di questa tipologia artistica è, infatti, legato al concetto di "site-specific", che delinea un intervento artistico in cui la relazione con il contesto architettonico che ospita e si integra con l'opera, è strutturale e sostanziale dell'opera stessa. Tale contesto è quasi sempre un contesto urbano o storico che esiste a prescindere dall'installazione artistica, ma al quale la presenza dell'installazione dona una nuova identità e una nuova percezione. Queste installazioni artistiche sono, inoltre, quasi sempre concepite per sollecitare la percezione dello spettatore che fruisce lo spazio artistico e il contesto architettonico, ma che, nel momento in cui egli entra in contatto con entrambi questi elementi, ne diventa una parte integrante e imprescindibile. Tra i primi ad utilizzare questa tipologia di attività artistica, si possono ricordare Christo Yavachev e Jeanne Claude Denat de Guillebon, i quali avevano l'abitudine di "imballare" momentaneamente grandi monumenti rendendoli invisibili agli occhi. L'applicazione di questa tecnica alla sezione delle Mura Aureliane di Roma comprendente la Porta Pinciana dal mese di febbraio al mese di marzo 1974 è, forse, uno dei primi esempi di arte contemporanea messa in relazione con opere fortificate.

Dopo il 2000 la pratica artistica "site-specific" ha conosciuto una particolare diffusione anche in ambiti diversi da quello urbano e museale, diventando simbolo di valorizzazione e recupero di ambiti marginali, periferici e spesso legati ad una antica vocazione industriale (si pensi alla riconversione museale dell'area industriale della Ruhr) o ferroviaria.

2. Arte contemporanea e opere fortificate

Seguendo il principio di integrazione tra installazione artistica e valorizzazione dell'identità storica delle opere fortificate, è possibile individuare alcune buone pratiche e

molti esempi ubicati tra le opere fortificate italiane. In alcuni di essi possono essere ritrovati aspetti puramente museali, in altri, invece, è possibile intravedere logiche e ragionamenti di integrazione tra le due sfere culturali.



Fig. 1- The Wall - Wrapped Roman Wall, Via Veneto and Villa Borghese, Rome, Italy, 1973-74

2.1. La Reggia di Venaria: l'arte per richiamare il passato.

La Reggia di Venaria (TO), oggi conosciuta a livello internazionale come polo culturale e museale d'eccellenza, ha conosciuto la vita militare nel corso del 1800 quando è stata riconvertita come caserma in seguito all'arrivo di Napoleone. Questo periodo è risultato essere particolarmente duro per il mantenimento delle preziose tracce del suo passato di residenza di piacere e di caccia e ha determinato la necessità di molte delle numerose attività di restauro e conservazione strutturale attuate prima della sua rinascita. La presenza dell'arte contemporanea nel contesto della reggia è rivolto,

invece, al passato glorioso del complesso e non alla sua rifunzionalizzazione in senso militare. Lo si osserva nel Giardino delle Sculture Fluide di Giuseppe Penone che si ispira liberamente al disegno seicentesco a maglie quadrate del Parco Basso e vi dispone 14 sculture che, nelle intenzioni degli autori, mirano a creare un percorso in simbiosi tra essere umano, flora e mondo minerale.



Fig. 2- Una delle "sculture fluide" all'interno dei giardini della Reggia

A dieci anni di distanza, nel 2007, in seguito al restauro delle Grotte del Muro del Castellamonte, lo stesso artista realizzerà una nuova serie di 7 opere (*"Anafora"*) con tematiche e sentori simili. I progetti sono stati realizzati in collaborazione con il Museo d'Arte Contemporanea del Castello di Rivoli (TO) e tengono conto della plurisecolare storia del contesto in cui vengono inserite le opere, che diventa vero protagonista del concetto artistico: non a caso, infatti, l'intento è stato quello di restituire la giusta complessità agli ambiti del giardino, che nel '600 erano fortemente caratterizzati dall'intreccio della componente vegetale con un ricco apparato di sculture e giochi d'acqua che il periodo di utilizzo in senso militare ha completamente compromesso o addirittura cancellato. Le installazioni contemporanee, in questo caso, sembrano, quindi, volte a restituire al contesto l'identità storica di un tempo lontano, rinnegandone il periodo militare.

2.2. Il Forte di Bard

Un complesso fortificato che, invece, ha mantenuto costante la propria vocazione militare, è il Forte di Bard (AO). Dismesso dal demanio militare nel 1975, il forte è stato acquisito dalla Regione Autonoma Valle d'Aosta agli inizi degli anni '90 del secolo scorso e in seguito recuperato grazie allo studio elaborato da un gruppo interdisciplinare di esperti che puntava alla valorizzazione contestuale del forte e dell'annesso borgo medievale. Oggi il complesso si presenta come polo culturale e ospita mostre temporanee accanto ad una serie di allestimenti permanenti (di cui uno, inaugurato nel 2017, dedicato proprio alle fortificazioni); inoltre, sono presenti una serie di spazi pubblici aperti e fruibili gratuitamente dai cittadini e dai turisti ove hanno trovato localizzazione una serie di installazioni di artisti come Richard Long, Pol Bury, Tony Cragg e Steve McCurry riuniti nell'ambito di un progetto culturale promosso dall'ente di gestione del forte e denominato *"FdB Modern"*: si tratta di prestiti gratuiti (temporanei e non) da parte di collezionisti e istituzioni che caratterizzano e forniscono nuove identità ai luoghi che le ospitano e richiamano un flusso turistico che di norma risulterebbe potenzialmente poco interessato alle vicende delle opere fortificate. Interessante dal punto di vista della fruizione, l'ideazione di un vero e proprio percorso di visita, caratterizzato da una segnaletica specifica che richiama il logo del progetto culturale e fornisce una esauriente biografia dell'autore e una buona descrizione dell'opera. Il caso del Forte di Bard rappresenta, quindi, un esempio di integrazione dell'arte contemporanea nei percorsi museali offerti dal polo culturale che la ospita.

2.3. La Fortezza Priamar di Savona

Mirabile esempio di integrazione tra arte contemporanea e opera fortificata in quanto spazio pubblico è costituito dalla fortezza *Priamar* di Savona: ampio sito fortificato realizzato in corrispondenza del porto della città ligure dai Genovesi tra il 1542 e il 1544 e oggetto di una importante campagna di recupero tra gli anni '80 e '90 del Novecento che ha portato la struttura allo stato attuale. Oggi, infatti, sono



Fig. 3- Esempio della cartellonistica del percorso "FdB Modern"

presenti spazi rispondenti ad un insieme di funzioni e di epoche storiche diverse, che vengono idealmente completati dalle installazioni di arte contemporanea posizionate sia nella zona verde prospiciente l'ingresso che apre verso il centro cittadino, sia negli interni del complesso in virtù di esposizioni temporanee e permanenti. In questo caso la fruizione delle opere e delle installazioni è legata alla vita quotidiana dei cittadini che utilizzano gli spazi del forte come parco pubblico e dei turisti che ne fruiscono in quanto bene culturale, diventando al tempo stesso un fattore di educazione e valorizzazione. Anche in questo caso si parla di opere temporanee o semipermanenti che hanno visto l'avvicinarsi anche di nomi molto noti, come, ad esempio, quello di Arnaldo Pomodoro con "La rosa del deserto" installata sulla spianata verde che accoglie i visitatori a fianco dell'area archeologica dal 2008 al 2010.

3. Conclusioni

Complessivamente, si può notare come il panorama delle situazioni di compresenza tra arte contemporanea e patrimonio fortificato sia piuttosto vario ed articolato: in alcuni casi la presenza delle installazioni risponde ad un tipo di esigenza di valorizzazione museale, mentre in altri si configura come una vera e propria integrazione funzionale volta alla valorizzazione degli spazi, in un dialogo costruttivo tra arte e



Fig. 4- Ingresso della Fortezza del Priamar con l'installazione di fine 2015

architettura fortificata. Si è visto come, nel caso di Venaria Reale, le opere d'arte siano volte a richiamare un passato lontano, quello legato ai fasti e alle delizie della vita di corte del '600; il Forte di Bard, invece, conscio della propria attuale vocazione a polo museale ed espositivo, "sfrutta" un interessante sistema di prestiti di art works per creare un percorso espositivo nuovo, libero e autoguidato all'interno delle mura dell'opera fortificata; infine, nel Forte Priamar di Savona, è la collettività a "ri-definire" l'identità della fortificazione nella sua nuova funzione di spazio pubblico, di studio e di ricerca, rileggendola anche attraverso il suo rapporto con le installazioni temporanee. A conclusione di questa riflessione, appare quasi d'obbligo richiamare ancora un ulteriore esempio virtuoso: quello della Provincia Autonoma di Trento che, nel 2016, con il progetto "Arte Forte" ha delineato ciò che sembrava ancora mancare nelle esperienze precedenti: l'organicità del progetto culturale e lo stretto e indissolubile legame con la comunità locale. Il progetto, che, come nei casi precedentemente analizzati, è volto a portare l'arte contemporanea nel patrimonio di costruzioni belliche, persegue il suo scopo con un'azione ad ampio raggio appoggiandosi su un

precostituito “Circuito dei Forti Austroungarici” definendo una tematica specifica che possa essere di spunto e riflessione per gli artisti (locali e non) coinvolti e lavorando a stretto contatto con le scuole d’arte e i musei locali. Il tema dell’edizione 2016 è riferito all’attualizzazione della Prima Guerra Mondiale, privilegiando la commistione di provenienze, lingue e culture che si sono scontrate e incontrate nell’ambito del conflitto. Inoltre, gli 8 forti coinvolti nelle esposizioni di arte contemporanea collaborano anche rispetto ad un più generico progetto di valorizzazione turistica delle opere fortificate chiamato “Sentinelle di Pietra”, che prevede escursioni, spettacoli e laboratori per l’infanzia. La buona riuscita di attività come quella appena illustrata, sottolinea come sia importante “mettere a sistema” le emergenze culturali e le risorse finanziarie e come risulti essere maggiormente leggibile, e quindi fruibile, un patrimonio architettonico chiaramente riconosciuto come di valenza culturale da parte della propria comunità

di riferimento, capace di creare collaborazioni e integrazioni tra i vari enti e le varie iniziative. Tali riflessioni appaiono oltremodo appropriate se si pensa di poterle applicare alle opere fortificate costiere, le quali presentano un rapporto privilegiato con un paesaggio, che, architettonicamente inteso, è caratterizzato dalla presenza dell’ambiente marino, da ampi spazi aperti e da un orizzonte semi-illimitato. Un simile contesto potrebbe aprire interessanti spunti di riflessione per la “land-art” intesa in senso stretto. Quest’ultima, infatti, attraverso un corretto studio di valorizzazione, potrebbe creare una serie di installazioni di arte contemporanea inserite in contesti ove siano presenti opere fortificate volte, a seconda delle esigenze, a ripercorrere una delle interpretazioni illustrate negli esempi precedenti. In ogni caso, ciò che si può affermare come certo è che soluzioni simili possano dare una nuova identità e attualizzare il ruolo del patrimonio architettonico fortificato inserito nel proprio contesto di riferimento.

References

- Forte di Bard, (2014). Fdb Modern, Arte moderna e contemporanea. [Online] Available from: <https://www.fortedibard.it/mostre/fdb-modern-arte-moderna-e-contemporanea/> [Accessed 29.03.2018].
- Trentino Cultura, (2016) *Arte Forte. “La Babele di linguaggi e di simboli legati ai conflitti”*: un incontro tra storia e arte nei forti del Trentino. [Online] Available from: <https://www.cultura.trentino.it/Approfondimenti/Arte-Forte> [Accessed 29.03.2018].
- Trentino Cultura, (2017) *Forte e Chiaro – testimonianze di Arte Contemporanea*. [Online] Available from: <https://www.cultura.trentino.it/Appuntamenti/Forte-e-chiaro> [Accessed 29.03.2018].
- Venaria Reale, (2007). Giardino delle sculture fluide. [Online] Available from: <http://www.lavenaria.it/it/esplora/i-capolavori/giardino-delle-sculture-fluide> [Accessed 29.03.2018].

Programme to capitalize the fortified cultural heritage in Europe Research – Tourism – Marketing – Networking

Dirk Röder^a

^aECCOFORT – European Cooperation Centre of Fortified Heritage reg.ass. and European Fortress Tourism and Fortress Marketing Network e.V., Berlin, Germany, office@eccofort.eu, www.eccofort.eu, www.forts-2-market.net, www.forte-cultura.eu

Abstract (1000)

The cultural heritage of fortified monuments belongs to the most important contemporary witnesses. It's a built history of today's Europe in an extraordinary architecture.

It has a high potential for cultural tourism, as an economic factor, as a living cultural and historical space for the needs of modern society.

This potential is not sufficiently mobilized. Only very few fortifications are playing in the first class of well-managed, financed and promoted monuments at the tourist markets. It needs instruments and common transnational activities to capitalize this heritage in all regions.

The European Cooperation Center of Fortified Heritage -ECCOFORT- in Berlin develops and practices a "Programme for Capitalizing of Fortified Monuments" with 4 pillars:

- Research – for a market-oriented systematization, inventory and mapping
- Tourism – based on a powerful tourism brand and route “FORTE CULTURA”
- Marketing – with tailor-made instruments and campaigns for fortified monuments
- Networking – to manage the tourism, marketing and transnational cooperation

Keywords: capitalizing programme, fortified heritage, fortress tourism and marketing, fortress network

Introduction: Fortified Heritage – potential for capitalizing

Europe as a continent has the largest cultural heritage and it is important to take care of this "capital", to use it and to refine it socially. It is not for nothing that cultural tourism is a constantly growing economic branch, employer and innovation engine with income effects for cultural sites, cities and municipals, retails, service, hospitality, catering, transport, guides, etc.

Culture routes are an important instrument to present this regional, national and European cultural heritage and to mobilize it as an economic factor. The culture route program of the European Council strengthens this strategy. Themed culture routes make the cultural heritage visible and experienceable.

1. Programme to capitalize the fortified cultural heritage in Europe

The cultural heritage of fortified monuments belongs to the most important contemporary witnesses. It's a built history of today's Europe in an extraordinary architecture.

It has a high potential for cultural tourism, as an economic factor, as a living cultural and historical space for the needs of modern society.

This potential is not sufficiently mobilized. Only very few fortifications are playing in the first class of well-managed, financed and promoted monuments at the tourist markets. It needs instruments and common transnational activities to capitalize this heritage in all regions.



Fig. 1- Fortress Königstein, Saxony (DE), single mountain Fortress;

©Festung Königstein gGmbH

The European Cooperation Center of Fortified Heritage -ECCOFORT- in Berlin, develops and practices a PROGRAMME FOR CAPITALIZING OF FORTIFIED MONUMENTS with 4 pillars:

- **RESEARCH** – for a market-oriented systematization, inventory and mapping
- **TOURISM** – based on a powerful tourism brand and route “FORTE CULTURA”
- **MARKETING** – with tailor-made instruments and campaigns for fortified monuments
- **NETWORKING** – to manage the tourism, marketing and transnational cooperation

2. Fortress Research for a market-oriented systematization, inventory and mapping of fortified monuments

Experts estimate the occurrence in Europe at around 5.000 fortified monuments from epochs after the introduction of fire weapons in the 14th and 15th century. That includes fortresses, fortified cities, fortified ideal cities, large fortification systems, fortified castles and palaces, fortified sacral buildings, fortified border and defence lines and bunker and bunker systems. It needs a typification of the monuments under the aspect of the tourist markets, as well as a mapping.

ECCOFORT developed a uniform system of types and icons for graphic recognition of fortified monuments, oriented on the demands of tourist markets. This is on the way to becoming the standard in Europe.

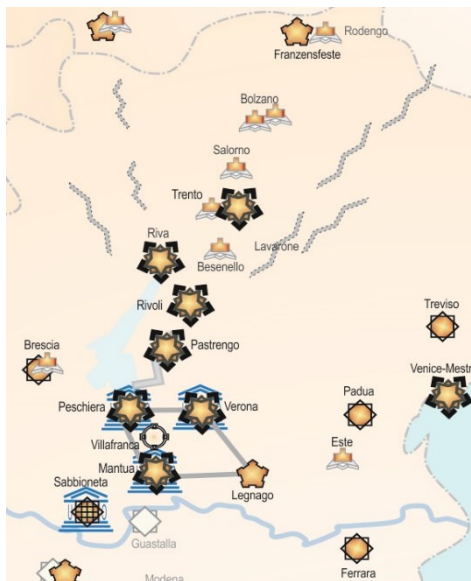


Fig. 2- Map of fortified Monuments, excerpt Italy, region Veneto; ECCOFORT Research

3. Fortress TOURISM based on a powerful tourism brand and cultural route “FORTE CULTURA”

Fortified monuments have a very high touristic potential, but until today only a few of them benefit from that. They are uniting diverse offers/attractions at one place and are often a touristic unique characteristic, which fascination spreads over all generation. They are emotionalising, authentic, incisive, cultural speciality with interesting history, tradition, nature and architecture, independent of trends, cycles and demographic development.

The European Culture Route of fortified monuments -FORTE CULTURA- provides for



Fig. 3- FORTE CULTURA Logo

the first time a specialised touristic product for fortress tourism in Europe and furthermore, to experience the rich cultural offer.

“FORTE CULTURA” is the new and main travel brand for journeys along the fortified heritage.

Different travel recommendations as sightseeing tours, study tours and excursions, cultural trips or adventure tours, car or bike tours address diverse target groups. The culture route is permanently developing and expanding with new themes and journeys with a high experience value.

More than 100 fortresses from 12 European countries are implemented. It generates economic effects for the fortresses with more tourists, incomes and market presence.

4. Fortress MARKETING with tailor-made instruments and campaigns for European fortified monuments

The fortress heritage needs a new quality of market presence. The quality and the marketing determine the economic success of tourist offers on the market.

With the marketing program for the Cultural Heritage Fortified Monuments, a significant gap will be filled. Fortress architecture and its experience value are for the first time presented nationally and internationally under a uniform brand and a coherent design. A new dimension of market presence of the fortified monuments is now possible. For this case there are two fields of acting:

1. Marketing of the tourism product Culture Route “FORTE CULTURA”
2. Marketing of single fortresses with its tourist offers

Both are linked closely but can also be used separately.

The most important marketing goal is the placement of the Culture Route and its experience offers on the national and international tourism market. This way touristic economically effects for the participating fortified monuments and fortified cities are to be gained. Especially the number of visitors is to be increased and this way

an economical, financial, social-cultural and memorial preserving impact for the fortified cities is to be initiated.

Moreover, it is a goal to make the meaning of the rich, wide-spread cultural heritage visible and to improve the understanding in public, politics and the economy.

Via the portal www.forte-cultura.eu, the digital prints and publications are distributed, like the FORTE CULTURA–travel guide, the image prospect, newsletter etc. The portal links with the participating fortified monuments and the tourism organizations. Further e-marketing tools as an event calendar, interactive maps, etc. are provided or are in development.

At first, the campaign “European Fortress Summer 2018” in the European year of cultural heritage was successful carried out. It’s a signal for European cooperation of fortified monuments, as well as the best practice to show the fortified heritage at the tourist markets.

5. Fortress NETWORK to manage the tourism, marketing and transnational cooperation

“FORTS-2-MARKET” is the self-explanatory strategy of the “European Fortress Tourism AND Fortress Marketing Network reg.ass., which was founded in 2014 from 9 Fortification in 7 nations.



Fig. 4- Logo of European Fortress Tourism and Fortress Marketing Network e.V

This association of fortified monuments is a non-government organization and wants to raise the quality level of the European fortress tourism and

fortress marketing. Tourism shall generate new income in order to preserve and use the cultural heritage fortified monuments. The network manages the European culture route FORTE CULTIRA and the transnational cooperation of fortresses in marketing activities.

6. Capitalizing effects of the fortified heritage

With these 4 pillars, there are many capitalizing effects for the fortified heritage, such as:

economic effects:

- Increase of income of fortified monuments by stronger touristic demand
- Increase of income of communal regions by higher utilization of touristic infrastructure and tourism economy, absorption of purchasing power
- Strengthen the competitiveness on the competitive tourism market
- Improvement of profitability of (public) investments into the touristic infrastructure, the touristic offer and the fortification
- Stimulating the expansion of touristic infrastructure

- Tendential relief of public budget and refinancing effects on public expenses
- Preservation or creating of employment and income
- Management of the monument, therefore preservation by usage social cultural effects:
- Pulling effect on touristic operators and therefore enrichment of cultural offers also for locals
- Integration of fortified monuments into the modern life of city and region
- Inclusion of fortified monuments into the local city and region development
- Strengthen of identity and life quality in the city/community
- Image win for fortified monuments, city and region and defining of unique characteristics

7. Conclusion

The programme for capitalizing is on a successful way with benefits for all participating fortified monuments. There is a good chance to use this initiative in the Mediterranean region as a chance to maintain, to use and to experience the rich and attractive cultural heritage fortified monuments, as well as to organize a strong and powerful transnational cooperation.

Memoria dell'antico in alcune fortificazioni microasiatiche

Emanuele Romeo^a

^aPolitecnico di Torino, Dipartimento di Architettura e Design (DAD), Torino, Italy, emanuele.romeo@polito.it

Abstract

For centuries in the post-classical architecture, the spolia materials have been ripped out of the older buildings fallen into disuse, destroyed by natural events or damaged by the anthropic action. In Turkey, this practice is today recognisable in significant fortified complexes located in many regions bordering the Mediterranean. In particular, the habit of using column shafts as structural elements embedded in the masonry becomes an element of innovation when these acquire also an aesthetic-formal value so that the shaft section creates a decorative motif which characterizes the mural vestments of walls and towers. These shafts are inserted in the masonry of the Korikos castle in Cilicia, in the fortified walls of Saint John in Ephesus or in Saint Peter in Bodrum, in the fortalices defending the Cities of Hierapolis in Frigia and of Side, or in the public buildings of Antalya. The "stone disks" are, thus, very ancient and represent the meeting point between the Hellenistic, Byzantine and Islamic culture: they are, therefore, not only a technical instrument, but also cultural and historical records for many Turkish regions.

Keywords: fortified complexes, spolia materials, conservation

1. Introduzione

Ci sono sempre stati, come è noto, elementi architettonici che per secoli furono reimpiegati per edificare la nuova architettura e se nel Medioevo questa abitudine è abbastanza frequente, essa venne mutuata da una "pratica" più antica ricorrente già in età greca, ellenistica e romana: in buona parte dell'architettura classica, infatti, vennero utilizzati materiali di spoglio prelevati da edifici più antichi caduti in disuso a causa di eventi naturali oppure perché danneggiati dall'azione antropica quando agli edifici, simboli del potere politico o di confessioni religiose, fu applicata la *damnatio memoriae* (Bernardi & Esposito Di Rocco, 2009).

Questa pratica si riscontra soprattutto nei paesi del Bacino del Mediterraneo dove vi sono numerosi esempi, nelle isole greche e in quelle della costa turca: a Paros ancora oggi si può vedere ciò che resta delle fortificazioni che avevano protetto la città per secoli: le poderose mura sono costruite grazie alla sapiente sovrapposizione di frammenti architettonici provenienti da edifici greci e romani; in particolare essi furono prelevati da templi arcaici

e di epoca classica. In questo caso si assiste alla messa in opera di un'apparecchiatura muraria in cui, a partire dal basamento, si individuano differenti *spolia*: alla base elementi marmorei identificabili come architravi riccamente decorate; al di sopra filari sovrapposti di blocchi isodomi; e ancora, lunghe file di fusti di colonna adagiati orizzontalmente e affiancati, tali da coprire l'intera sezione muraria. Questa disposizione oltre a creare un elemento trasversale di irrobustimento del sacco murario, crea, nei paramenti esterni, un singolare motivo decorativo costituito da sezioni di fusti allineati l'uno accanto all'altro. Al di sopra corre un filare di blocchi marmorei squadrate e poi si ripete il motivo dei roccchi ancora una volta posti orizzontalmente per tutta la sezione e la lunghezza del muro.

Accompagnati alla quantità e alla varietà di frammenti architettonici vi sono, in altre città insulari greche, come nella penisola italiana, abbondanti fusti di colonna utilizzati soprattutto per ragioni strutturali sia quando vengono inseriti nelle costruzioni in posizione angolare per



Fig. 1- Paros, le mura delle fortificazioni

irrobustire la muratura nei punti maggiormente sollecitati (come nel caso napoletano del campanile della Pietrasanta o negli esempi di torri campanarie normanne come ad Amalfi, Aversa, Capua, Gaeta e Salerno), sia quando si presentano distribuiti nelle cortine murarie verticalmente oppure orizzontalmente. Ma non mancano *spolia* dello stesso genere più a nord della penisola italiana come nel cortile del castello di Girifalco a Cortona e nelle cortine murarie interne del Duomo Vecchio dedicato a Santa Maria Assunta a Brescia. (Rossi, 2001)

2. Frammenti e memoria dell'antico

In tante località situate sia sulla costa sia nell'entroterra dell'attuale Turchia, sono ancora oggi visibili le tracce del reimpiego di materiale di spoglio utilizzato soprattutto per la costruzione delle mura urbane e per l'edificazione delle fortificazioni a difesa del territorio. Queste complesse architetture, sia pur nella totale indifferenza degli organi di tutela turchi, appaiono abbastanza ben conservate sebbene si presentino in totale stato di abbandono. Nella maggior parte dei casi tali *spolia* sono inglobati in strutture ormai rudericizzate e il più delle volte sono inserite in contesti urbani o paesaggistici che acquistano maggior valore proprio grazie alla presenza di tali singolari strutture fortificate; al tempo stesso queste ultime assumono valore di memoria poiché racchiudono in sé antichi frammenti provenienti dalla cultura pagana; rappresentano il *modus operandi* più diffuso nell'architettura medievale (da quella post-classica a quella eretta durante le guerre crociate); sono testimonianza di un'eredità antica ancora presente nelle costruzioni islamiche, quando le

fortificazioni vennero utilizzate per nuovi scopi militari e civili.

Ma c'è ancora un altro interessante valore che questi frammenti architettonici reimpiegati acquistano soprattutto quando sono inseriti in strutture che, a causa degli eventi sismici, sono in buona parte crollate: gli squarci nelle murature, le porzioni che hanno ceduto per effetto dei terremoti, gli stessi crolli primari costituiscono interessanti pagine che narrano la storia riguardante le tecniche costruttive antiche, la scienza delle costruzioni, le dinamiche di crollo: i punti di forza e i punti di debolezza di una cortina muraria appaiono, infatti, in tutta la loro eloquenza confermando il ruolo dei singoli frammenti, in un sapiente gioco di forze che ha preservato le strutture dal totale collasso.



Fig. 2- Korykos, il Castello di Terra

Il reimpiego di fusti di colonna si riscontra in alcune architetture bizantine ad Aphrodisia, come nel Palazzo del Vescovo, in cui nella muratura vennero inseriti elementi non solo con sezione circolare ma anche ellittica (Erim, 1990), ma anche nelle mura delle fortificazioni di Iasos (Berti, Mengoli & Molinari, 2010); in questo esempio la collocazione dei fusti sembrerebbe non seguire una particolare disposizione geometrica a tal punto che essi sono posti, all'interno della cortina muraria, sia orizzontalmente che verticalmente: variano le sezioni e i materiali marmorei; sono situati a differenti quote; si alternano a blocchi lapidei più consistenti e sembrano voler solamente rinforzare il paramento costituito da una più estesa muratura promiscua.



Fig. 3- Iasos, elementi di riuso nelle murature

Moltissimi materiali di spoglio furono usati anche nella fortezza di San Pietro a Bodrum che, come è noto, fu quasi interamente costruita smantellando gli edifici pagani dell'antica Alicarnasso e in particolar modo il monumento funebre dedicato a Mausolo (Lucchese, 2009).



Fig. 4- Bodrum, la fortezza di san Pietro

La pratica del reimpiego, in questa città, durò per secoli a tal punto che tutte le fasi costruttive, individuabili nella fortezza, contemplano l'uso di *spolia*, compresi numerosi rocchi di colonna, che si alternano ai frammenti disposti apparentemente in maniera casuale. I fusti, invece, appaiono impiegati soprattutto nel torrione principale, sono tutti di marmo bianco e sono disposti l'uno a fianco all'altro

in corrispondenza dei piani di calpestio degli ambienti del mastio. Analoghi reimpieghi si possono riscontrare nelle mura fortificate della basilica di san Giovanni a Efeso (Buyukkolanci, 2001). In particolare, nella torre di destra della Porta delle Persecuzioni, è possibile identificare tra il materiale di spoglio (presente in tutta la fortificazione, compresa la cittadella sulla collina di Ayasuluk) una soluzione costruttiva in cui i fusti di colonna (di materiale diverso e differente diametro) risultano affiancati quasi a creare un solaio di travi marmoree di cui appaiono all'esterno le sezioni circolari. Anche qui la soluzione strutturale sembra finalizzata a distribuire meglio il carico creando una più efficace ammortatura tra i due paramenti della struttura muraria.

Analogamente nelle fortificazioni medievali di Pergamo i fusti di colonna, anch'essi posti orizzontalmente per tutta la sezione del sacco murario, assolvono una funzione strutturale, alternandosi ai grossi filari di blocchi isodomi.



Fig. 5- Pergamo, un tratto delle mura

Tuttavia il loro allineamento dichiara una indubbia attenzione al risultato estetico nel progettare l'intero apparecchio murario (Radt, 1999; Cimok, 2005). Altrettanto interessanti, per comprendere la logica strutturale, sono i fusti ancora oggi visibili presso la fontana di Vespasiano a Side (Dörtlük, 2002). Utilizzati nelle mura urbane medievali, costruite con l'intento di difendere una porzione ridotta della più estesa città romana, i rocchi si alternano alla muratura promiscua e ai blocchi lapidei di piccole dimensioni.

Il ruolo di robustamento dell'intera cortina muraria che essi assolvono è evidente poiché, un crollo

accidentale, ha messo in luce la sezione muraria dalla quale emergono i fusti posizionati come elemento di collegamento tra le due facce della cortina. In questo caso è singolare lo stretto rapporto che ancora oggi intercorre tra il ninfeo romano e tali elementi di spoglio: le colonne reimpiegate per la costruzione medievale furono prelevate proprio dal vicino monumento e il numero corrisponde perfettamente a quelle che lo decoravano; e guardando le due collocate ancora nel ninfeo si evincono affinità materiche, formali e stilistiche con quelle reimpiegate



Fig. 6- Side, le mura della cinta urbana

Più difficile, rispetto al caso di Side, è individuare la precisa provenienza dei fusti ancora presenti nelle strutture fortificate di età bizantina a Hierapolis di Frigia e ad Antalya. Nel caso hierapolitano, molti frammenti sono individuabili in tutto il tracciato delle mura della città, mentre i fusti di colonna, posti orizzontalmente, sono stati prevalentemente reimpiegati nella fortezza, nell'area prospiciente le terrazze di travertino digradanti verso valle. Come afferma Paul Arthur "il muro fu costruito quasi esclusivamente con materiali di età classica, tra cui blocchi squadrati, alcuni con iscrizioni, e un certo numero di fusti di colonna che servivano a collegare la facciata esterna a quella interna" (Arthur, 2006). In effetti gli studi condotti sulla fortezza (la cui data di costruzione appare ancora incerta ma collocabile tra il XII e il XIV secolo) hanno permesso di comprendere meglio, rispetto ad altri contesti, il rapporto tra i rocchi di colonna e i ripetuti eventi sismici che hanno messo in evidenza l'interno delle strutture murarie, confermando il ruolo strutturale di tali *spolia*.



Fig. 7- Hierapolis, le mura della fortezza

Attualmente la struttura difensiva sia pur allo stato di rudere, posta al limite del costone di travertino, accentua il valore paesaggistico di tutta l'area archeologica ponendosi come naturale confine a nord del sito, tra l'altopiano e la valle sottostante. Essa è la sola opera, costruita dall'uomo, che caratterizza l'intero *skyline* dal momento che, giungendo a Hierapolis, l'unico elemento percepibile, sono le "cascate di travertino".

Ad Antalya, invece, gli stessi *spolia*, compaiono in molte torri della città medievale: posti apparentemente in maniera casuale si alternano ai tanti frammenti classici creando un motivo geometrico in accordo con i blocchi lapidei squadrati e le cornici sporgenti anch'esse di reimpiego. Ma nella stessa città sono riscontrabili altri casi ancora poiché tale tecnica è ricorrente negli edifici pubblici, nelle fortificazioni medievali e in alcune costruzioni di età selgiuchide (Freely, 1998).

Infine, un ultimo accenno meritano alcuni frammenti classici inseriti nelle murature medievali di molti edifici della Lycia e della Cilicia come nel caso del Castello di Terra a Korykos (Taskiran, 1993). Si tratta di eccezionali *spolia*, costituiti da rocchi di colonna utilizzati a scopo strutturale e perciò inseriti nelle poderose strutture murarie. L'aspetto statico di tale riuso consiste, anche in questo caso, nell'aver adagiato i fusti orizzontalmente in modo che la loro lunghezza comprendesse la sezione del muro. Posizionati in maniera precisa essi servivano a distribuire meglio il carico e creavano punti di solidità rispetto alla muratura a sacco costruita con materiale promiscuo.



Fig. 8- Korykos, il Castello di Terra

Tuttavia la soluzione statica acquistava valore estetico dal momento che i fusti apparivano nella cortina muraria creando una sequenza di “dischi marmorei” di vario colore e vario diametro, lisci o dentellati a seconda della tipologia di colonna da cui i fusti erano stati prelevati.

I fusti di pietra sono quindi antichissimi e rappresentano il punto di incontro tra cultura ellenistica, romana, bizantina, islamica: sono, pertanto, non solo strumento tecnico, ma testimonianza culturale per l'intera Turchia.

Purtroppo oggi la sapiente lavorazione di tali strutture murarie, la bellezza e la preziosità dei materiali classici reimpiegati, nonché la patina del tempo, non è apprezzata dagli enti di tutela turchi più propensi a ricostruire (attraverso consistenti operazioni di anastilosi) piuttosto che a conservare le tracce ancora percepibili della storia plurimillenaria dell'Asia Minore. Né sembra che il valore del semplice frammento antico o del singolo monumento medievale venga considerato come indispensabile tassello di un complesso sistema di beni aventi valore culturale e ambientale. Infatti le architetture fortificate

lungo le coste o nell'entroterra della Turchia rivestono ancora oggi una fondamentale importanza: non sono più presidi militari a controllo e difesa di territori e città ma “monito” affinché il paesaggio sia preservato dagli attacchi peggiori che la contemporaneità può infliggere ad un territorio: lo sfruttamento intensivo di matrice economica e turistica: il proliferare di aree industriali a ridosso delle architetture storiche e l'edilizia contemporanea di speculazione che sempre di più aggredisce l'ambiente imprigionando, come in una morsa, i monumenti. Ma questa nuova architettura è priva di carattere, sebbene spesso si riscontri una certa preziosità dei materiali: a essa manca quel carattere identitario che dovrebbe derivare da riferimenti puntuali al contesto storico e ambientale più che da modelli (riguardanti i materiali, le tecniche, le soluzioni funzionali) europei e americani.

3. Conclusioni

Risulta, pertanto, necessario proporre alcune linee guida per la conservazione e la valorizzazione delle architetture fortificate a difesa e controllo degli antichi territori, dei frammenti architettonici utilizzati come *spolia*, ma soprattutto dei valori simbolici di cui essi, ancora oggi, sono testimoni. Prima di tutto è necessario individuare il rapporto tra castelli, sistemi fortificati e paesaggio, tentando di capirne il quadro normativo di riferimento relativo sia alle leggi di tutela sia ai vigenti strumenti di pianificazione urbana e territoriale e, qualora non fossero iscritti nelle liste dei monumenti tutelati, sollecitare gli organismi competenti a esercitare un più attento controllo su tale patrimonio storico. Quindi è auspicabile che si proceda ad aggiornare la catalogazione esistente su supporti grafici e informatici per consentire un'agevole lettura e interpretazione delle fasi di fondazione, degli interventi di trasformazione sia storici sia più recenti, anche in rapporto all'attuale consistenza materica e formale. È necessario, inoltre, effettuare campagne di rilievo grafico e fotografico grazie alle quali determinare lo stato di conservazione, analizzare le cause di degrado e dissesto, prevedere eventuali fenomeni di rischio.

Tali dati dovrebbero produrre un *survey* di ricognizione territoriale delle fortificazioni e

della rete di infrastrutture per fornire una cartografia georeferenziata dei segni lasciati sul territorio. A livello architettonico sarebbero auspicabili ricostruzioni virtuali degli elevati dei complessi fortificati in sostituzione dei sempre più frequenti interventi di ricomposizione delle parti smembrate, onde evitare la perdita di significative tracce storiche legate soprattutto agli eventi sismici e ai conseguenti crolli primari. Al tempo stesso l'uso della *digital history* consentirebbe una più facile lettura delle architetture e una più corretta divulgazione dei dati scientifici che risulterebbero accessibili non esclusivamente a un pubblico di studiosi e di addetti ai lavori (Tamborrino, 2014).

Infine è indispensabile stendere programmi di promozione e valorizzazione compatibile dei siti

urbani e archeologici; individuare strategie di intervento per migliorare l'accessibilità e la fruibilità dei monumenti; facilitare la lettura del territorio, delle infrastrutture e delle relazioni sociali, antropologiche, economiche e culturali che si sono, per secoli, avvicinate, sovrapposte, integrate (Rudiero, 2017).

I *monumenta*, quindi, grazie alle loro trasformazioni e riconfigurazioni, hanno attraversato i secoli, permanendo nel territorio. Attualmente essi rinnovano e rinsaldano le interrelazioni con il paesaggio, i tessuti urbani, la storia delle città. Per noi sono, soprattutto, punti di accumulazione della memoria dei secoli, degli eventi storici e naturali, dei processi economici e sociali, rappresentando l'incontro tra culture diverse: quella pagana, cristiana e infine islamica.

References

- Arthur, P. (2006) *Hierapolis bizantina e turca*. Istanbul, Ege, pp.42-46.
- Bernardi, Ph., Esposito Di Rocco, D. (2009) Recyclage, récupération, remploi. Les diverses formes d'usage de l'"ancien" dans l'architecture du Xe au XIIe siècle. In: Toubert, P. & Moret, P. *Remploi, citation, plagiat. Conduites et pratiques médiévales (Xe - XIIe siècle)*. Madrid, pp. 191-210.
- Berti, F., Mengoli, D. & Molinari, M. (2010). Iasos (Turchia). Relazione preliminare sulle ricerche archeologiche compiute nel castello dell'acropoli. *Archeologia Medievale*, XXXVII,385-396.
- Buyukkolanci, M. (2001) *The life and the monument of St. John*. Selcuk, Ege, pp. 52-57.
- Cimok, F. (2005) *Pergamo*. Istanbul, Turizm Yayinlari, pp. 92-93.
- Dörtlük, K. (2002) *Side*. Istanbul, KCK, pp. 49-64.
- Erim, K. T. (1997) *Afrodiasias*. Istanbul, NET, pp.65-68.
- Freely, J. (1998) *The Eastern Mediterranean coast of Turkey*. Istanbul, BJ&CHB, pp. 3-9.
- Esposito Di Rocco, D. (2008) Selezione e posizione degli elementi di reimpiego nelle tessiture murarie. Osservazioni su alcuni esempi in area romana fra XII e XIV secolo. In: Bernard, J.-F., Bernardi, Ph. & Esposito, D. (eds.) *Il Reimpiego in Architettura: Atti Convegno Roma 2007*. Roma, Collection de l'Ecole française de Rome, 418, pp. 625-637.
- Lucchese, C. (2009) *Il mausoleo di Alicarnasso e i suoi maestri*. Roma, Bretschneider.
- Radt, W. (1999) *Pergamon. Geschichte und Bauten einer antiken Metropole*. Darmstadt, WBG.
- Rossi, M. (2001) Aspetti romanici della Rotonda di Brescia: problemi storiografici, critici e di restauro. *Civiltà Bresciana*, 10 (1).
- Rudiero, R. (2017) Architecture & Archeology. The lost work. La documentazione video di una pratica dimenticata. In: Arrighetti, A. *Rocca San Silvestro. Archeologia per il restauro*. Firenze, DiDaPress, pp. 143-148.
- Tamborrino, R. (ed.) (2014) *Digital Urban History. Telling the History of the City in the Age of the ICT Revolution*. Roma, Università di Roma 3-CROMA.
- Taskiran, C. (1993) *Silifke and environs*. Ankara, SIM Yayinlari, pp.79-83.

Una verifica nella gestione della conservazione programmata dei castelli recetto della Valtenesi a dieci anni dalle prime azioni: valutazioni, esiti e nuovi indirizzi.

Barbara Scala^a

^aPolitecnico di Milano, Italia, Barbara.scala@polimi.it,

Abstract

The contribution proposes the planned conservation plan activated within the system of *recetto* castles located along the Brescia shore of Lake Garda. From the beginning this project contemplated a systemic approach, aimed to incorporate more historical assets with similar material appearance and typological features, such as the *recetti* in the area are. The route establishes the work of a substantial doctoral thesis project (financed with a scholarship provided by the administrations owner of the assets) and has been a programming tool both in terms of management and financial statement and, concurrently, in terms of restoration works and active conservation of the assets. The plan has been adopted by the municipalities of the *Unione Valtenesi*, a local territorial authority, but it has been applied at alternate stages, according to the will of the administrations owner of the *recetti*. The scheduling of the direct actions, has been observed mainly during the first years of the initiative, then suffered from the generalised problematic economic situation, who made it difficult to denote as prioritised preventive activities.

Cost-saving economies resulted interesting, mainly because of the presence of certified companies equipped with operators on rope with which has been planned an associated and shared services management. In terms of significant advantages derived from such conservation plan, one could list beneficial environmental-landscape impact, reduced execution times and respect for the asset. Weaknesses can be attributed to the acceptance of the preventive approach from the stakeholders, whom, anyway, have observed new fields of interest within the touristic value of the area. The *recetti* of the *Riviera dei Castelli* contributed to the growth of the identity value and the promotion of the territory, installing even in the non-professionals a strong and diffused awareness of the correctness and far-sightedness of conserving by planning.

Keywords: Recetto Castles

1. Introduzione

I castelli recetto della Valtenesi sono architetture appartenenti al paesaggio del lago di Garda meridionale (Giustina, 1992; Tira, 1992). Il valore d'identità locale che essi rappresentano è così riconosciuto, che l'area ha preso recentemente il nome di Riviera dei castelli. L'omogeneità territoriale ha favorito l'attuazione di politiche di tutela che, nonostante la difficoltà nella gestione, incoraggiano la loro valorizzazione, attraverso lo sviluppo di iniziative turistico culturali comuni.

2. Le ipotesi costruttive dei recetti

L'edificazione dei castelli recetto viene spesso collegata alle invasioni Ungare (Biemmi, 1969): le cinte murate con all'interno le abitazioni erano il luogo di rifugio e protezione per gli abitanti. Essi hanno caratteri costruttivi comuni e studi archeologici documentano una doppia fase di edificazione, di cui la prima ancora individuabile nelle fondazioni conservate (Brogiolo, 1989). I *recetti* sorgono sulle alture delle colline moreniche in modo da poter dominare il territorio circostante; sono chiusi da una cortina muraria relativamente

bassa, che disegna una figura regolare con una direzione prevalente: il rapporto tra i lati è solitamente 1:2, 1:5, salvo modifiche dovute a fattori orografici. Le torri sono poco più alte delle cortine murarie e caratterizzate da merlature di diverso tipo. Il mastio, sopra l'accesso principale, è contraddistinto dalle cavità che ospitavano i meccanismi del ponte levatoio.

Il materiale utilizzato per l'erezione dei castelli-ricetto è piuttosto povero: ciottoli di lago disposti a corsi orizzontali non sempre regolari, legati con malta di calce. Negli angoli delle torri erano poste pietre di notevole dimensione. All'interno di questa classe tipologica è possibile individuare suddivisioni più specifiche.

A Padenghe, Polpenazze, Puegnago e San Felice del Benaco i ciottoli sono disposti in corsi orizzontali, alternati a scaglie di pietre o laterizio, atte a regolare i corsi (XIII – XIV secolo).

A Moniga, Soiano e nell'avancorpo di Padenghe si utilizzarono ancora i ciottoli ma disposti in modo disordinato (XIV – XV secolo).

Anche la tipologia delle torri può dare indicazioni sul periodo di costruzione: le strutture quadrangolari appartengono ad un'epoca anteriore rispetto a quelle tendenzialmente circolari, costruite in seguito ad un ammodernamento delle tecniche militari. Le abitazioni erano disposte in modo parallelo al lato più lungo, in più file con un'altezza di due piani fuori terra.

Le notizie raccolte derivano principalmente da un'osservazione visiva diretta degli esempi castellani ancora conservati (Brogiolo, 1989). Secondo G. P. Brogiolo (Brogiolo, 1992) questi castelli mantennero la loro importanza come strumento di difesa fino al XV secolo, oltre il quale dimostrarono essere poco adatti a resistere a forme di attacco con tecniche ed armi molto più avanzate. L'assestamento del quadro politico, che dagli inizi del Quattrocento portò alla quasi totale affermazione del dominio veneziano sul lago, rese sempre più stabile il territorio in cui erano inseriti i sistemi difensivi locali.

La Serenissima non trovò in quest'area di nuova acquisizione (con la quale peraltro intratteneva da tempo fitti scambi diplomatici e commerciali) una significativa opposizione al suo dominio, tanto che

garantì alla zona una certa autonomia nella gestione amministrativa dei poteri.

Il complesso di castelli-ricetto che caratterizzava il sistema difensivo del basso Garda andò nel tempo riducendo il suo ruolo, anche se, ufficialmente, non fu mai smantellato¹.

Una tutela dei castelli recetto durante il periodo veneto è individuabile negli statuti locali in cui si riportava che le attività e le decisioni amministrative della vicinia, il consiglio della Villa, dovevano essere discusse sotto la torre del Mastio. Dagli articoli riguardanti le condanne, si desume come fosse punita severamente ogni azione che potesse danneggiare o mettere in pericolo il castello, come, ad esempio, rimuovere e addossare materiali alle mura, occupare beni comunali nei fertilizzanti, pascolare gli animali in prossimità delle mura e degli spalti, gettare pietre nei fossati.

Questo rispetto e ordinamento di attività nei fertilizzanti durò in alcuni casi fino al Settecento. Minuzioso appaiono i sistemi di assegnazione e gestione di lotti e degli edifici al loro interno che furono soggetti a importanti modifiche non essendo più adatti ad ospitare la popolazione che aumentava di numero ed andava erigendo nuove abitazioni extra moenia.

Il ricetto divenne, secondo la sua posizione, il baricentro del nuovo nucleo oppure fu abbandonato dalla residenza ed, abbattute le case, utilizzato con altre destinazioni d'uso (Polpenazze, Soiano, Puegnago come piazze, San Felice come cimitero (Mazzoldi, 2000)). Un aspetto comune a tutti i castelli è stato l'adattamento a campanile di alcune torri perimetrali (come nel castello di Polpenazze) e della gran parte dei masti (Lechi, 1973).

3. I motivi del progetto

All'inizio degli anni 2000, le Amministrazioni comunali, affrontarono onerosi lavori di restauro, con progetti globali concepiti grazie ad una favorevole situazione finanziaria.

Dopo qualche anno, durante i quali nessuna attività di manutenzione fu eseguita, emersero alcune criticità legate al naturale passaggio del tempo in manufatti esposti all'aperto ed alle intemperie. In breve, si rinnesarono i processi di degrado con la conseguente consunzione di giunti, perdita delle

copertine sommitali le mura, crescita di vegetazione arbustiva e patina biologica.

L'importante impegno finanziario, sostenuto pochi anni prima, era svanito rigettando le fabbriche all'interno di un vortice negativo che oltre ai danni alle strutture murarie, aveva condotto a disamine politiche per nulla assecondate la conservazione dei manufatti.

Le contingenze economiche non assecondevano la riapertura di cantieri complessivi, e la proposta della Fondazione Cariplo di studiare interventi senza dispendio di preziose risorse, fu considerata da non perdere.

Fondazione Cariplo nel 2008 attivò il bando "Diffondere le tecnologie innovative per la conservazione programmata del patrimonio storico architettonico" per promuovere progetti volti alla cura continuativa di manufatti attraverso l'adozione di sistemi tecnologicamente innovativi. L'amministrazione comunali, che nel frattempo avevano adottato un sistema di gestione dei lavori pubblici unitario, creando una struttura amministrativa sovraumunale, parteciparono al bando, supportati dalla disponibilità di materiale conoscitivo già elaborato.

I punti chiave del progetto furono:

- il mantenimento del sistema castellano, riscoprendo il suo significato e funzionalità, nella globalità del territorio gardesano;
- l'ottimizzazione economica nell'unitarietà delle azioni previste, grazie all'analogia costruttiva, tipologica e la vicinanza fisica dei castelli, promuovendo un'economia di scala e la specializzazione delle ditte operatrici;
- la sensibilizzazione di figure professionali che, in qualità di dipendenti, tecnici operatori edili, politici, garantissero il perpetuarsi dell'attività conservativa nel tempo.

4. L'organizzazione dei lavori: la difficoltà di una gestione sinergica di più fabbriche con proprietà differenti

L'attività di conoscenza dei manufatti è iniziata con una campagna di diagnostica², riguardante materiali costruttivi, tecniche di edificazione e tipologia delle

tessiture murarie, patologie di superficie e interpretazioni delle lesioni strutturali.

Già prima dell'impegno al bando Cariplo, era iniziata la raccolta di documentazione storica, disegni, grafici, fotografie anche recenti attestanti trasformazioni o interventi eseguiti. Per completare il quadro generale erano stati messi a sistema dati registrati in anni di osservazione riguardanti l'evoluzione di patologie superficiali con gravità stagionale. In particolare, si è monitorata la crescita della vegetazione, la tipologia di arbusti e altri elementi vegetali, coinvolgendo anche agronomi.

È importante in questa sede, dare atto alle Amministrazioni comunali di una visione tutt'altro che miope avuta nel 2006, per l'impegno assunto nel finanziamento di una borsa di dottorato in Conservazione dell'architettura, al Politecnico di Milano, avente per oggetto lo studio di una strategia per la "manutenzione continua" - così definita allora - la cura costante degli edifici, in cui era ancora latente del concept gestionale divenuto strategico in anni successivi³.

Tutto il materiale raccolto negli studi svolti e i risultati delle prime ispezioni, sono state inserite nello strumento informatico SIRCoP (Della Torre, 2016), messo a disposizione della Regione Lombardia, come database e/o contenitore con il quale impostare il programma di conservazione.

Furono progettate fasi operative di cantiere, organizzate in modo da ottimizzare le economie e le maestranze operanti con regolare bando di appalto, agenti in più siti. La discrasia evidenziabile rispetto ad una organizzazione dei lavori in un sito unico, ha evidenziato alcune criticità e complessità della fase progettuale e organizzativa (come l'impegno contemporaneo di tutti i tecnici comunali - non sempre gradito-, la verifica della sicurezza in tutti i cantieri, la necessità di una continua dedizione nell'aggiornamento delle azioni all'interno del database senza perdita o scambio di informazioni tra i siti), che tuttavia hanno avuto un esito finale positivo.

Durante questa fitta attività cantieristica, in cui avveniva anche un approfondimento conoscitivo della fabbrica, si sono valutate vantaggiose integrazioni di indagini, al fine di ottimizzare le informazioni già a disposizione o confermare

risultati, confrontare soluzioni tecnologiche storiche messe in opera nei diversi castelli⁴.

Nell'organizzazione dei lavori si era data importanza alla stagionalità delle verifiche legandole al monitoraggio già in corso riguardante la crescita della vegetazione di tipo ruderale e/o arbustivo. Altri criteri utilizzati nella scelta dei tempi e l'estensione dei controlli sono stati l'esposizione e l'orientamento delle diverse facciate alle intemperie, la localizzazione degli interventi di restauro passati e i materiali di risarcitura di giunti e intonaci utilizzati, il tipo di utilizzo dei circuiti murari (se in prossimità di case abitate o privi di interferenze con altre architetture).



Fig. 1- Castello di Moniga del Garda

Trattandosi di un'attività con una organizzazione sperimentale della gestione della conservazione programmata, nei tempi di preparazione di ogni cantiere o ispezione tra un anno e quello successivo c'era la condivisione dell'azione prevista con gli organi di tutela competenti, che hanno attestato la positività della strategia comunicata in occasione di corsi di formazione rivolto a personale delle Amministrazioni e a tecnici esterni.

La positiva esperienza ha stimolato altre Amministrazioni comunali a rientrare nel circuito virtuoso attivato, essenzialmente per due motivi: da un lato le fabbriche mantenevano una situazione conservativa buona, non erano più motivo di preoccupazione per gli uffici tecnici (che spesso, in precedenza erano chiamati per la caduta di ciottoli dalla sommità delle mura decoese), le risorse richieste per la continuazione dell'attività non erano di pesante impegno economico.



Fig. 2- Castello di Padenghe del Garda

Come architetture difesa, i castelli recetto hanno una certa altezza, non eccessiva ma importante. Se a questo aspetto aggiungiamo la strategica posizione in cui sono stati eretti, ovvero in sommità di colli morenici, la presenza di un fossato, impostato aderente alle fondazioni e alle mura, appare chiaro come, nonostante le trasformazioni urbane, collocare oggi un ponteggio in loro prossimità sia impresa difficilmente fattibile se non a costi ingenti.

Già in precedenza si è accennato alla volontà di contenere i costi delle attività, non abbassando la qualità del lavoro ma attraverso economie di scale e proponendo soluzioni tecnologicamente innovative, come indicato dal bando Cariplo.

Due sono state le strategie proposte di cui, purtroppo, le amministrazioni ne hanno assecondato solo una.

Dall'analisi economica dei costi dei ponteggi era emerso come insostenibile fosse il dispendio di denaro solo per allestire una piccola struttura necessaria per raggiungere la sommità del muro. È da ricordare come la distribuzione della vegetazione arbustiva asseconda la parte basamentale con radici a terra e la parte sommitale in prossimità delle copertine.



Fig. 3- Castello di Soiano del lago (Scala, 2006)

Coinvolgendo delle ditte specializzate in lavori edili su edifici vincolati (certificati OG2⁵) e abilitate in lavori su corda si è messa a sistema la strategia di lavorazione.



Fig. 4- Castello di San Felice del Benaco, stesura del biocida (Scala, 2010)



Fig. 5- Castello di San Felice del Benaco, lavaggio delle superfici (Scala, 2010)

I costi di un operaio su corda rispetto ad un operatore ordinario è superiore, ma incomparabile rispetto al dispendio di risorse che implicherebbe l'allestimento del ponteggio.

Per gli interventi su fune, senza ricorso a ponteggi tradizionali, si possono stimare economie del 40-60%.

Le strumentazioni necessarie al diserbo, lavaggio e stilatura dei giunti ecc, (secchi di malta, cazzuolini, pennelli, pistole per il getto di acqua, contenitore per la stesura di diserbante) non sono così pesanti da diventare di difficile gestione dal personale appeso, poiché anche le quantità di materiale necessario per le operazioni è contenuto ma sufficiente per le limitate porzioni su cui è necessario lavorare.

Ritengo utile segnalare la difficoltà incontrata nel selezionare imprese edili cui affidare i lavori. Contrariamente a quanto si possa ipotizzare non



Fig. 6- Castello di San Felice del Benaco, stilatura dei giunti (Scala, 2010)

sono state trovate ditte con la doppia certificazione di cui si è fatto cenno in recedenza. Per quanto gli appalti fossero di importo contenuto e "sotto soglia" tanto da permettere un affidamento diretto, l'opportunità di predisporre una gara tra imprese come previsto dalla normativa vigente, trovava difficoltà nella mancanza di candidati. Individuata la procedura legalmente corretta, le pratiche burocratiche hanno acquisito uno snellimento anche per l'ufficio tecnico affidando i lavori all'unica impresa idonea presentatasi (molte imprese certificate OG2 si avvalgono, in subappalto, di rocciatori o disaggiatori per i lavori in corda, privi della preparazione necessaria per lavoratori su edifici vincolati- questi candidati sono stati esclusi a priori).

Anche i tecnici sono impreparati a tale attività: difficilmente un architetto si attiva per una direzione lavori su corda, e i sopralluoghi con i funzionari di enti di tutela avvengono solo con una visione delle superfici da terra.

Nell'immediato, alla fine delle attività previste dal bando i risultati sono stati sicuramente positivi: la gestione amministrativa unitaria⁶ ha favorito l'ottimizzazione dei processi conservativi attivati, si è assistito ad una condivisione delle attività anche tra amministrazioni non finanziate, si è comunicato in più sede i risultati ottenuti sollecitando gli operatori edili ad intraprendere le specializzazioni richieste per queste attività.

5. Alcune valutazioni sul piano di conservazione adottato, a 10 anni dai primi passi

Recentemente la Fondazione Cariplo ha ricontattato i responsabili che si sono dedicati ai progetti finanziati dal bando “Diffondere le tecnologie innovative per la conservazione programmata del patrimonio storico architettonico”, con l’obiettivo di verificare se e come, l’esperienza del progetto oggetto di contributo, ha proseguito anche senza il supporto economico della Fondazione.

A distanza di 10 anni dai primi passi verso il nuovo tipo di politica conservativa suggerita, il bilancio lo si può considerare di tipo medio, ovvero alcuni percorsi sono stati portati avanti altri sono restati in stand by.

Una prima criticità che ha reso difficoltoso il proseguimento del percorso con lo stesso spirito iniziale, è da ricercare nella mancanza di un tecnico amministrativo responsabile, che consapevole del significato del termine “conservazione programmata” inserisse nei piani triennali e nel bilancio comunale, una quota di fondi destinata a tale scopo.

Incredibilmente, l’assenza temporanea della persona⁷ che seguì l’evoluzione delle attività conservative negli anni di maggiore alacrità, il cambio della compagine politica, che all’unanimità avevano approvato il progetto e che proprio in questa unione trovava la sua esemplarità, sono stati gli aspetti che hanno messo in crisi dell’aggiornamento del programma di conservazione e, in alcuni casi la sua interruzione.

Perciò se il soggetto attuatore titolare del bene, di fatto non è mai cambiato, in termini di amministratori e tecnici si è registrato un turn over pari all’80% nei 10 anni successivi.

Per arrivare all’applicazione cosciente del piano è necessario un radicale cambiamento di mentalità: solo l’esperienza diretta ha reso consapevoli gli attori chiamati in causa, della bontà dell’approccio gestionale. Le criticità sono da ascrivere proporzionalmente al grado di accettazione e cognizione dell’approccio preventivo da parte degli “stakeholders”. Questa mancanza di

consapevolezza ha riattivato, nonostante la difficoltà economica, azioni di pura conservazione su alcuni beni rimasti sempre a margine del Progetto Cariplo, favoriti da congiunture finanziarie che necessitavano di risultati nell’immediato (ci si riferisce al restauro del mastio a Moniga e restauro di alcuni ambiti del castello Padenghe). Pur non eccedendo nulla delle modalità di realizzazione dei lavori nei due casi suddetti, che hanno raggiunto ottimi risultati, tuttavia l’indipendenza dell’azione portata avanti dai due comuni, ha riaccessato forme di campanilismo, secondo cui il patrimonio culturale è più facilmente percepito come proprietà di singolo comune che come bene comune condiviso.

Dal punto di vista preventivo l’Unione Valtenesi⁸ ha trovato un accordo comune nel candidare una seconda volta il progetto sul bando, edizione 2012 della Fondazione Cariplo⁹ dedicato alla conservazione programmata, purtroppo senza esito positivo. Questa circostanza ebbe effetti molto sfavorevoli non facendo comprendere agli amministratori come la mancata approvazione del nuovo progetto non era legata alla negativa strategia proposta (la fondazione Cariplo ha più volte presentato questo progetto come esemplare i numerosi incontri formativi, di diffusione dei risultati ecc, fino a che nel 2016 registro un video, in occasione dei 25 anni di filantropia - <https://www.youtube.com/watch?v=k9j0EkH2xiY->) quanto piuttosto alle politiche della Fondazione di distribuire fondi in realtà diverse e testare l’effettiva acquisizione del significato di “Conservazione programmata”.

In quanto a vantaggi significativi, dall’impostazione del piano di conservazione si possono citare benefici in termini di impatto ambientale-paesaggistico (spesso i castelli si trovano in ambienti sensibili e particolarmente tutelati per la qualità del paesaggio), tempi di esecuzione ridotti (15-20 giorni a cantiere), con la conseguente assenza d’interferenze con le attività turistiche di intrattenimento, che trovano nei castelli scenari attrattivi.

Altra positività sta nel rispetto del bene, soprattutto perchè sono stati utilizzati sistemi leggeri per la salita in quota quali la fune. Un gancio affidabile per l’appensione di un

operatore e l'esecuzione di ispezioni non necessita di demolizioni di porzioni muraria per la posa di connettori certificati come quelli di cui abbisognano i ponteggi. Infine, sono state consolidate forme di partenariato, sistemi di collaborazioni, nuove relazioni soprattutto con gli operatori che hanno lavorato direttamente nei cantieri.

Il rinnovato contatto che la Fondazione Cariplo ha avuto recentemente con gli enti finanziati, per rendersi conto di come hanno "camminato" in autonomia i progetti, ha stimolato, l'idea di riprendere l'impegno nella cura dei recetti, forse come atto dovuto o più probabilmente come volontà di riprendere un percorso che ha dato risultati evidenti e premiato la politica attivata.

Durante questo mese di aprile sono in corso le rinnovate opere di diserbo presso uno dei castelli (Portese di San Felice del Benaco), ed è in approvazione il progetto di razionalizzazione della distribuzione delle acque piovane e il consolidamento dei solai di interpiano della torre del castello di Soiano del lago.

Entrambe i progetti sono finanziati con fondi propri delle amministrazioni comunali coinvolte.

6. Conclusioni

Nella verifica qui descritta dell'attività di conservazione programmata nei castelli recetto della Valtenesi si desumono diverse posizioni. Sicuramente la crisi economica in atto ha avuto ripercussioni sulla continuità della cura, ma è stata soprattutto la discontinuità amministrativa e tecnica a mettere in dubbio il percorso virtuoso intrapreso nel 2008.

L'insegnamento che se ne trae è quello di ampliare maggiormente la consapevolezza della positività della strategia gestionale programmatica, trovando altri canali di comunicazione come ad esempio investendo sulle scuole, la formazione a vari livelli e, vista la vocazione turistica della zona utilizzare i visitatori come volano per la promozione della conservazione programmata (Scala, 2016)



Fig. 7- Castello di Soiano del lago, Verifica dei lavori da eseguire

Notes

(1) ASVe, Fondo Relazioni finali di ambasciatori e pubblici rappresentanti, Busta 32 Cartella sn.

(2) Sono state eseguite indagini chimico fisiche, termografie, monitoraggi strutturali.

Le prime, comparando reciprocamente i campioni tra i diversi castelli, hanno dimostrato una omogenità costitutiva così come di patologie in atto.

(3) Scala, B. (2009) La manutenzione programmata: il caso dei castelli della Valtenesi. [Tesi di dottorato, in Conservazione dei beni architettonici, Relatore: Prof. Arch. Gian Paolo Treccani] Politecnico di Milano, Facoltà di Architettura.

(4) Per esempio, sono stati evitati carotaggi distruttivi quando le termografie ben dimostravano la compattezza della tessitura muraria.

(5) D.Lgs.163/2006

(6) Durante l'attività pratica di cantiere, vi è sempre stata da parte dei soggetti attuatori la consapevolezza sui benefici ottenibili dalla gestione associata dei servizi con l'attribuzione di pesi oggettivi per la suddivisione degli impegni economici di ciascun Comune, preventivamente concordati rispetto alle disponibilità di cofinanziamento individuale.

(7) Il tecnico interno incaricato fu assente per due anni per malattia. Il sostituto anche di fronte alla proposta di partecipare a nuovi bandi per recuperare fondi si oppose sostenendo l'eccessivo spreco di risorse umane per la predisposizione di un nuovo bando alla luce del rischio presumibile di non ottenere nuovi finanziamenti. La seconda opposizione a continuare la politica di cura fu la non urgenza di intervento sulle fabbriche.

(8) <http://www.unionecomunivaltenesi.it>.

L'unione Valtenesi è l'ente amministrativo di riferimento del progetto Cariplo. In questi 10 anni 2 comuni si sono staccati pur mantenendo per un breve periodo relazioni con l'ente

sovracomunale, nell'esclusivo interesse del progetto.

(9) <http://bko.fondazionecariplo.it/it/contributi/delibere/2012.html#>

References

- Biemmi, G. M. (1969) *Istoria di Brescia*. Ristampa Fotomeccanica. Sala di Brescia, Forni.
- Bognetti, G.P. (1963) Brescia dei Goti e dei Longobardi. In: *Storia di Brescia*, I. Brescia, Fondazione Treccani degli Alfieri, pp. 393-446.
- Brogio, G. P. (1989) *Architetture medioevali del Garda bresciano, analisi stratigrafiche*. Brescia, Grafo.
- Brogio, G. P. (1992) I Castelli-recetto del Basso Garda. In: *Borghi Fortificati della Valtenesi: Atti del Convegno*, Brescia.
- Della Torre, S. (2016) Planet beni architettonici. Uno strumento per la conservazione programmata del patrimonio storico-architettonico. In: *ICT per il miglioramento del processo conservativo. 5: Atti del convegno, Preventive and Planned Conservation Monza, 5-9 May 2014, Mantova*.
- Giustina, I. (1992) Il sistema di ricetti della Valtenesi e del basso Garda bresciano: note storiche. In: *Borghi Fortificati della Valtenesi: Atti del Convegno*, Brescia
- Lechi, F. (1973) I castelli. In: *Le dimore bresciane in cinque secoli di storia*. Vol. I. Brescia, Edizioni di Storia Bresciana.
- Mazzoldi, P. (2000) *San Felice del Benaco, e il suo territorio, saggi di ricerca per una ricostruzione storica*. Salò, Tipografia Bortolotti Arti Grafiche.
- Odorici, F. (1858) *Memorie del castello e della chiesa di San Felice*. Tipografia di F. Apollonio.
- Perogalli, C. (1965) Borghi fortificati tra le provincie di Brescia e Mantova. In: *Atti al XIV Congresso di Storia dell'Architettura*. Roma.
- Scala, B. (2016) L'esperienza dei castelli della valtenesi come volano per la promozione della conservazione programmata. In: *Metodi e strumenti per la prevenzione e la manutenzione. 4: Atti del convegno, Preventive and Planned Conservation Monza, 5-9 May 2014, Mantova*.
- Tira, M. (1992) Imparando dai castelli. In: *Castelli e Città fortificate. I sistemi di castelli e recetti del Garda Bresciano: Atti del VI Convegno Internazionale, 23-24 ottobre 1992, Desenzano del Garda*.

Il patrimonio fortificato della Repubblica di Venezia: per un'ipotesi di riformulazione della candidatura UNESCO

Elena Zanardo^a

^aPolitecnico di Torino, Torino, Italia, elenazanardo@hotmail.it

Abstract

Within the Mediterranean fortified systems, the work produced by the Venetians in the period of maximum expansion of the Republic, declined in the various forms of military forts, city walls, fortress cities and fortified systems, emerges for quality and quantity.

In relation to the recent inscription (9 July 2017, Krakow) to the World Heritage List of the site "Venetian fortification works between the 16th and 17th centuries: State from Earth-State from the West Sea", a critical analysis of the nomination has been done in order to understand if the six cities identified (Bergamo, Peschiera del Garda, Palmanova, Zadar, Sibenik and Kotor) are representative of the Venetian defensive complex.

On the basis of these premises, the contribution aims at analyzing the enrollment motivations and the selection parameters, starting from the specific reduction of the area, both from the temporal and territorial point of view, indicated in the site's title. The chronological sphere is limited to two centuries of activity, without considering the previous phase of transition towards the new "alla moderna" transformations typical of the fifteenth century; while the geographic sphere includes a partial component of the whole domain: the absence of representation of the farthest portion of the state from the Sea, the eastern domains, and of the capital itself, the center of the whole system, is highlighted.

Therefore, through more in-depth historical studies and the analysis of the current consistency of the works, we propose an implementation of the nomination in order to guarantee greater representativeness of the attributes demonstrating the exceptional universal value of the site.

Keywords: Cultural heritage promotion, venetian fortifications, analysis

1. Introduzione

Nell'ambito dei sistemi fortificati europei sono rintracciabili una serie di linguaggi che uniscono regioni o stati, a rappresentare territori un tempo legati per motivazioni politiche e culturali: uno dei linguaggi comuni che attraversa l'Europa trova nella Repubblica di Venezia la sua fonte, capace di realizzare un progetto di ampio respiro, del quale sopravvivono alcune delle testimonianze più imponenti.

Il valore del sistema difensivo veneziano ha trovato recente riconoscimento mondiale con l'iscrizione alla Lista del Patrimonio Mondiale del sito seriale transnazionale "Opere di fortificazione veneziane tra XVI e XVII secolo: Stato da Terra-Stato da Mar Occidentale" (9 luglio 2017, Cracovia).

Il processo di candidatura del sito prese avvio nel 2007 con la denominazione di *Opere di difesa veneziane tra XV e XVII secolo*, congiungendo in un unico progetto il patrimonio culturale di tre stati: Italia, Croazia e Montenegro. Al comune capofila della proposta di candidatura, Bergamo, si affiancarono due comuni italiani a rappresentazione dell'antico Stato da Terra (Peschiera del Garda e Palmanova) e sei oltreconfine, componenti che delineano la difesa dello Stato da Mare (Zara, Sebenico, Lesina, Curzola, Castelnuovo, Cattaro e Dulcigno); tali due sistemi congiunti dal complesso difensivo della Dominante, Venezia.

L'arco temporale considerato è delimitato dal momento di massima espansione nei territori della terraferma (metà del XV secolo) fino

all'inizio della lenta ma progressiva riduzione nel potere di Venezia (fine del XVII secolo). All'interno di questo arco temporale, le componenti selezionate rappresentano l'evoluzione della cultura militare veneziana, dalle prime sperimentazioni alla codifica delle soluzioni alla moderna.

1.1. L'iscrizione alla WHL

Dopo un decennio dalla data d'avvio, il processo di candidatura trovò conclusione nella 41esima sessione del Comitato per il Patrimonio dell'Umanità, tenutasi a Cracovia nel luglio 2017, con la dichiarazione dell'iscrizione alla WHL, seppure con alcune modifiche apportate in seguito alla valutazione dell'ICOMOS.

La dichiarazione dell'Eccezionale Valore Universale del sito viene identificata nella rappresentazione delle opere difensive della Serenissima tra il XVI e il XVII secolo, il periodo più significativo della lunga storia della Repubblica di Venezia.

In tale periodo di egemonia l'organizzazione difensiva dello Stato da Terra (che proteggeva la Repubblica dalle altre potenze europee a nord-ovest) e dello Stato da Mar (che garantiva la sicurezza delle rotte marittime e dei porti dal Mar Adriatico al Levante) rappresentò un elemento fondamentale a sostegno dell'espansione e conservazione del potere della Repubblica di Venezia. Alle vaste e innovative reti difensive stabilite dalla Serenissima viene ad oggi riconosciuto un eccezionale valore storico, architettonico e tecnologico, a cui contribuiscono anche le componenti paesaggistiche, nonché le strutture urbane e difensive di periodi storici precedenti (medievali) e successivi (napoleoniche e ottomane).

Il sito così descritto viene rappresentato, diversamente dalla candidatura proposta che prevedeva 11 città, da sei soli componenti (Bergamo, Peschiera del Garda, Palmanova, Zara, Sebenico e Cattaro). In questo modo viene delimitata quale ambito della nomina un'area limitata a due dei tre principali segmenti geografici individuati all'interno dell'intero dominio veneziano: Stato di terra, Stato di mare occidentale, corrispondente con l'antico Golfo di

Venezia (mar Adriatico) e Stato di mare orientale, che comprende i domini affacciati sul mar Egeo.

Inoltre, l'inclusione del XV secolo nell'ambito della nomina non è stata ritenuta giustificata: nonostante i notevoli cambiamenti storici e geopolitici, fondamentali per le innovazioni successive, sono state ritenute significative unicamente le opere che rappresentino compiutamente l'avvenuto sviluppo delle soluzioni difensive "alla moderna" nei secoli XVI e XVII.

Tali considerazioni giustificano la modifica al titolo proposto nella Candidatura, da "Le opere di difesa veneziane tra il XV e il XVII secolo" a "Opere di difesa veneziane tra XV e XVII secolo: Stato da Terra - Stato da Mar occidentale".

Lo snellimento delle opere iscritte alla Lista viene inoltre giustificato dalla rimozione di alcune sovrapposizioni tipologiche. A rappresentare le diverse funzioni difensive sono state individuate quattro tipologie di siti: città fortificate, città fortezza, sistemi difensivi e forti singoli, delle quali si ritiene sufficiente un esempio ciascuna, senza considerare la diversità geomorfologica dei componenti, seppur considerando queste informazioni utili per comprendere le sfide legate alla progettazione e al funzionamento del sistema di difesa.



Fig. 1- Sito seriale iscritto alla Lista Mondiale del Patrimonio (elaborazione grafica dell'autore)

2 Il processo espansionistico della Repubblica

L'affermazione di Venezia come una delle città-stato più potenti del Mediterraneo, con il ruolo di cerniera tra Occidente e Oriente, tra mondo

cristiano e mondo musulmano, fu il risultato di un processo espansionistico e culturale durato per secoli.

L'obiettivo principale della Repubblica fu sempre dettato da ragioni di carattere economico e mercantile più che espansionistico, a partire dalle prime dimostrazioni d'interesse per la sponda balcanica dell'Adriatico¹ rispetto a quella italiana, dovute alla presenza consistente di canali e isole, ideali punti di approdo e rifugio per i naviganti. In questo modo, attraverso il controllo sulle rotte e le sponde adriatiche, fu possibile assicurare ai mercanti libertà e sicurezza, elementi fondamentali per porre le basi del successivo sviluppo economico, militare e politico del nuovo stato. (Gullino, 2010)

Attraverso la forza della sua flotta, la ricchezza mercantile e una serie di azioni politiche, Venezia, ottenuto il dominio dell'Adriatico, giunse a monopolizzare le rotte con l'Oriente e a divenire, con la IV crociata, il fulcro di un esteso dominio marino. Dal XIII secolo, quindi, lo Stato di mare, si ampliò all'Istria, alla Dalmazia e al Levante, con il controllo di gran parte dell'Egeo e di Creta.

Dopo essersi assicurata l'occupazione marittima, seppure altalenante a causa dei poteri rivali, primo dei quali l'impero Turco, la Serenissima nel Quattrocento indirizzò la politica estera verso le conquiste continentali. Infatti, acquisito un potere tale da giocare un ruolo nella politica mondiale, il ristretto territorio lagunare (da Grado a Cavarzere) divenne insufficiente a proteggere la capitale da attacchi provenienti dagli stati a nord-ovest, e ciò richiese la conquista di possedimenti a difesa della capitale. (Concina & Molteni, 2001)

Le prime conquiste in terraferma risalgono all'inizio del XIV secolo ma è nel XV secolo che, eliminata la minaccia espansionistica delle signorie confinanti (quali Visconti, Scaligeri e Carraresi), scaturì la formazione della prima porzione dello stato continentale, definito come Stato da terra, che verrà poi ampliato fino al confine lombardo e, per qualche tempo, ravennate.

Dalle campagne espansionistiche svolte tra XI e XVII secolo, risultò quindi uno Stato ampio, che

unificava domini terra e da mar in un unico sistema territoriale, nel quale ogni città contribuiva, con un proprio ruolo, alla ricchezza, prestigio e difesa della capitale. (Concina, 1996)

Da città di mare a vocazione commerciale, Venezia seppe farsi dominium, assumendo un ruolo politico di primo piano tramite il potere mercantile e capacità gestionale più che per capacità militari. Tale potere, però, richiese un ingente impegno militare per essere mantenuto, che per la Serenissima ebbe connotati difensivi piuttosto che offensivi, in un continuo progredire nella capacità fortificatoria in contrasto all'evolversi della tecnologia della guerra.

2.2 Il sistema difensivo

L'opera di fortificazione portata avanti da Venezia all'interno dei suoi domini fu un elemento costante e fondante nella politica espansionistica. Nel lungo periodo di apogeo, durato più di quattro secoli, la repubblica dimostrò di saper recepire e applicare i progressi nel campo dell'architettura militare, talvolta proponendo soluzioni e tecniche che saranno diffuse in tutta Europa fino all'avvento di Napoleone. (Parrot, 2000)

Già al volgere del XIV secolo si era verificata per la prima volta l'attribuzione all'ingegnere militare Lodovico da Crema dell'incarico di revisionare i territori, mentre nei primi anni del secolo successivo lo stesso incarico fu affidato a Giacomo Coltrino. (Concina, 1993)

Il primo notevole cambiamento si verificò nel primo Cinquecento, quando, soprattutto le città dello Stato da Terra non risultavano essere molto fortificate, mentre pochi decenni dopo le fortezze furono dichiarate "fondamento dello Stato".² Questa radicale revisione del sistema difensivo provocò un duraturo dibattito i cui protagonisti agivano nei campi dell'architettura, dell'arte militare e delle istituzioni.

La strategia difensiva iniziale, opera del Gritti³, determinò l'abbandono di alcuni manufatti fortificati di impianto medievale, aggiornando la difesa delle maggiori città di pianura (in particolare a Brescia, Padova, Treviso, Verona) o integrandola con nuove costruzioni (Asola e Legnago). Tale sistema si basò sulla politica del

“munire e ornare” che caratterizzò molte opere veneziane, consistente nell’innesto all’interno di opere militari di interventi architettonici esclusivamente simbolici, un cui esempio è rintracciabile in molte porte urbane. Gli interventi eseguiti in questo senso riguardarono diversi ambiti della progettazione: dalla realizzazione delle spianate agli interventi di rinnovamento urbano, anche nell’ambito delle strutture civili.

In entrambi i domini di terra e di mare, quindi, *renovatio e securitas* rappresentano le istanze fondamentali formulate tra 1525 e 1529, e in seguito concretamente applicate. (Concina 1993)

La fase successiva, gestita dal Della Rovere³, rivelò maggiormente il carattere militare, non solo nelle opere fortificate, ma anche nell’urbanistica interna della città: nel tessuto interno furono tracciate strade adatte alla funzione militare, cioè sufficientemente larghe e diritte per attraversare rapidamente il centro, garantire l’osservazione vicendevole dei bastioni e permettere di raggiungere velocemente i baluardi e le porte dalla piazza centrale, mentre esternamente si ebbe la realizzazione di spianate e fossi sulla base del disegno geometrico dei bastioni definito dalle linee di tiro. (Mazzi, 1988)

Il clima di trasformazione della prima metà del secolo investirà anche la capitale, Venezia, la cui difesa fu oggetto di rilievi e analisi di Sanmicheli e della Rovere. La questione della difesa della città e il suo ruolo nel sistema territoriale fu uno dei nuclei del dibattito sulle fortificazioni a causa della necessità di sicurezza militare senza intaccare la libertà e l’espressione dei valori civili marciali, risolvibile con la formulazione proposte basate su un sistema integrato di difesa. (Concina, 1996)

A ulteriore conferma del fondamentale ruolo assunto dalla difesa si pone l’istituzione di una magistratura apposita: i Provveditori alle fortezze, che si occupassero di ogni problema riguardante il settore difensivo. Tale magistratura, creata nel 1542, si estinse soltanto con la caduta della Repubblica. (Marchesi, 1984) L’operato dei Provveditori fu normato da decreti del Senato (emanati nel 1546, 1550 e 1557) che stabilirono le procedure da rispettare nel corso

della costruzione di opere fortificate, per garantire un totale controllo dei cantieri.

L’ultimo periodo di organizzazione delle difese è ascrivibile al XVI e XVII secolo quando si rivelò l’esigenza di fondare un metodo scientifico che governasse l’architettura militare, disciplina che rivendicò sempre maggiore autonomia rispetto all’architettura civile. La nuova scienza si basava su calcoli ingegneristici e tecnologie moderne ma senza tralasciare il confronto con le preesistenze e con le problematiche economico-politiche e, in particolare, con le caratteristiche geomorfologiche del sito: la regolarità imposta da calcoli e progetti, spesso, non trovò una possibile realizzazione a causa della topografia del luogo, come dimostrato da diversi casi di fortezze veneziane. (Pepper, 2014)

3 Analisi critica dell’iscrizione alla WHL

Lo studio degli eventi storici e delle opere costruite che ne sono derivate, brevemente sopra accennato, dimostra chiaramente come il Sito seriale iscritto nella Lista UNESCO risulti essere una rappresentazione solo parziale dell’intero sistema costruito dai veneziani: pur considerando l’impossibilità di iscrivere ogni opera nella Lista è necessario valutare se la selezione delle componenti sia basata su criteri di individuazione capaci di rappresentare al meglio e compiutamente l’operatività e la complessità dell’intero sistema.

Analizzando la denominazione del sito iscritto appare evidente come l’espressione “Opere di difesa veneziane fra 16esimo e 17esimo secolo: Stato da terra, Stato da Mar Occidentale” indichi specificatamente una riduzione dell’ambito interessato, sia da punto di vista temporale che territoriale.

La sfera geografica considerata, infatti, rappresenta una componente parziale rispetto all’insieme dei domini: si evidenzia l’assenza di rappresentazione della porzione dello stato da Mare più lontana dalla capitale, territorio essenziale per comprendere la dimensione dell’impresa veneziana. Proprio nei domini orientali è riscontrabile la maggiore dimostrazione delle capacità gestionali e di controllo di territori distanti, in particolare nei

loro mezzi difensivi e nelle situazioni belliche di emergenza. Inoltre, non viene considerata la capitale stessa, centro dell'intero sistema, nelle sue numerose piccole componenti difensive che oltretutto appaiono in uno stato di conservazione in alcuni casi allarmante.

Un ulteriore parametro di scelta considerato risiede nella sfera cronologica, individuando il periodo nel quale si concentra l'operato di costruzione delle opere fortificate nei secoli XVI e XVII.

L'analisi dei fatti storici dimostra che l'operato della Repubblica di Venezia nei territori conquistati si sviluppò in un arco di tempo molto più esteso. La conquista dei primi territori risale, infatti, all'inizio del XIII secolo, e nello stesso periodo, si ebbero i primi interventi di difesa di tali città per impedirne la riconquista nemica, seppure si tratti principalmente di aggiornamenti delle situazioni preesistenti di scarso rilievo e con poche testimonianze documentarie.

Sicuramente la fase più interessante di cambiamento nella concezione e nella realizzazione delle strutture difensive si ebbe con il passaggio "alla moderna". In questo senso, il restringimento temporale effettuato come criterio di selezione delle opere rispecchia la volontà di rappresentare unicamente le fortificazioni risultanti dall'avvenuta trasformazione e che siano capaci di rappresentare il progresso effettuato ad opera dei tecnici della Serenissima. In questo senso il XVI secolo può essere considerato come secolo di massima distribuzione delle strutture militari tecnicamente avanzate e il XVII come fase di completamento e rifinitura della nuova architettura militare.

Ma altrettanto importante appare anche il XV secolo, fase essenziale di transizione dalle tecniche militari ai nuovi metodi di difesa. Infatti, se già nel XIV secolo furono attuate alcune trasformazioni, fu principalmente la ricerca di nuove soluzioni, seppure talvolta rivelatesi fallimentari, a rendere possibile la scoperta delle migliori tecniche che verranno applicate nei secoli successivi. In questo senso, appare fondamentale individuare le opere che rappresentino tale fase, che, per motivi diversi,

non abbiano subito modifiche e aggiornamenti successivi.

L'individuazione delle città iscritte si basa, infine, sui fondamentali requisiti di integrità ed autenticità del sito seriale, ritenute variabili per i singoli siti e, in alcuni casi, vulnerabili a causa delle pressioni turistiche e degli sviluppi passati, al punto di escludere importanti opere difensive.

In relazione al sito in analisi, il criterio di autenticità viene soddisfatto nell'accezione legata ai criteri di dimostrazione dell'OUV, in quanto strutture innovative, sicuramente non risultanti da copie intenzionali di opere esistenti e la cui veridicità delle fonti storiche di informazione risulta verificata. In relazione alla stratificazione storica, essa risulta variabile in relazione all'opera considerata, con particolare riferimento al riuso e adattamento della fortificazione da parte dei conquistatori successivi, come francesi e austriaci. Tali modifiche, però, non sono da ritenersi determinanti nell'esclusione dei siti, in quanto segni inevitabili del tempo, che non comportano la diminuzione del valore della costruzione. È, infatti, necessario "prendere atto che l'ambiente della vita umana, con tutti i segni della storia e le stratificazioni delle memorie che vi sono depositati, è un corpo vivo nel quale conviviamo... gli edifici storici manifesteranno nella loro compagine e aspetto, magari anche attraverso le forme del proprio degrado, tracce della loro più o meno travagliata vicenda storica. E in queste tracce, osservate nel loro significato e nella stratificazione dei significati assunti nel tempo che potremo riconoscere qualità e autenticità. E questa volta disporremo di un concetto di autentico che non rifiuta la natura evolutiva del contesto storico, anzi la assume come un carattere specifico, per i quali l'autenticità stessa, non legata a una situazione data, può rilanciarsi e svilupparsi nel tempo". (Masiero, 1992)

3.1 Ipotesi di riformulazione della candidatura

Sulla base della ricomposizione storica del sito diffuso, che comprende oltre 65 città, è stata eseguita una lettura critica dell'elenco di opere ricavate, per arrivare a comprendere quali potessero rappresentare compiutamente l'intero sito. Nella scelta sono state considerate come caratteristiche fondamentali la rappresentazione della diversità tipologica, geografica e temporale,

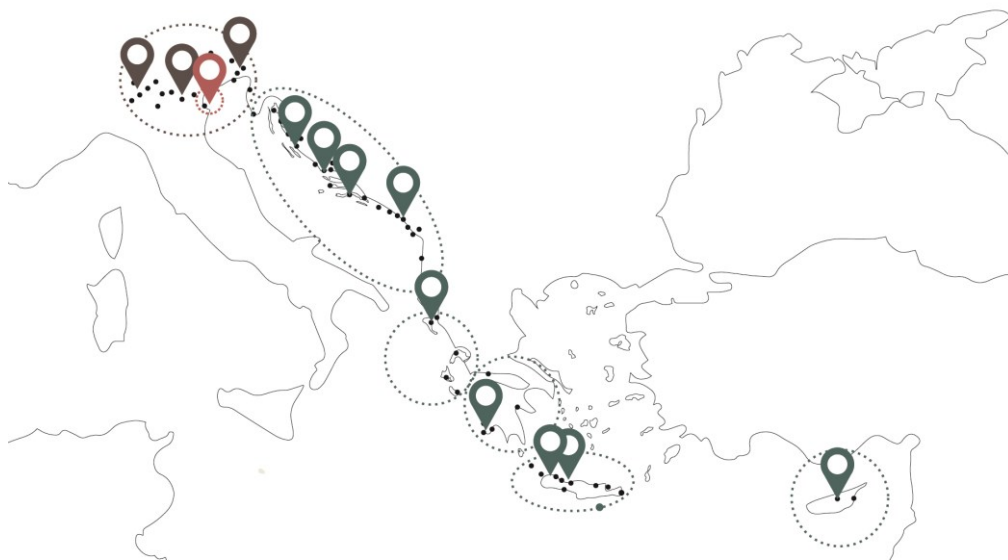


Fig. 2- Città individuate nella ricomposizione del sito (elaborazione grafica dell'autore)

lasciando in secondo piano i più relativi valori di integrità e autenticità. Oltre alle opere che abbiano conservato l'intervento veneziano in buono stato di conservazione, alle quali è dimostrata una predilezione ad opera della candidatura, sono state considerate le strutture che dimostrino il passaggio del tempo e della storia, con i conseguenti effetti: da una parte le opere che si presentano attualmente in stato di rudere, dall'altra quelle che abbiano subito stratificazioni successive e infine anche le opere delle quali non rimane che una traccia nel tessuto urbano, senza segni materiali, con l'obiettivo di non lasciare all'oblio il documento storico ormai perduto.

L'ampliamento della candidatura prevederebbe l'inserimento di otto ulteriori città (Venezia, Curzola, Corfù, Modone, Corone, Canea, Suda e Nicosia), raggiungendo un totale di 14 siti che garantiscono la completa rappresentazione del sistema: considerando singolarmente ciascuno dei parametri, infatti, appare evidente come ogni aspetto della diversità sia stato contemplato per giungere a rappresentare compiutamente l'eccezionale valore universale del sito.

Ciascuna delle regioni geografiche, delle tipologie e dei periodi costruttivi vengono rappresentati da almeno un componente, scelto soprattutto in base a

ragioni derivanti dall'analisi storico-culturale del sistema. Si tratta, quindi, di

città considerate dai veneziani stessi come perni fondamentali del sistema generale, alle quali siano state riservati investimenti e interesse particolari (quali Canea, Candia, Corfù), oppure di elementi minori che abbiano rivelato la propria capacità difensiva in eventi bellici importanti (come il forte di Suda, ultima roccaforte veneta nel Mediterraneo), o ancora siti strategici per la posizione geomorfologica (quali Modone e Corone, definiti "occhi di Venezia", all'imbocco del Mediterraneo), o, infine, elementi di notevole riuscita nel disegno geometrico-ingegneristico, in applicazione degli innovativi studi sul disegno urbano nell'arte militare (Nicosia).

Infine, si ritiene fondamentale considerare Venezia, capitale della Repubblica, sede di progettazione e gestione dell'intero processo difensivo, oltre che il perno d'unione amministrativa e geografica tra Stato di Mare e Stato di Terra. La difesa della capitale, basata sulla protezione dei punti di accesso alla laguna includendo l'arsenale, due forti all'ingresso della laguna e una serie di strutture minori, denominate ottagononi, disseminati nella laguna, che rappresentavano il "muro" per Venezia, una città priva di mura.

4. Conclusioni

La ricerca svolta ha permesso, attraverso lo studio dei vari temi legati al patrimonio fortificato, la conoscenza di un luogo ideale corrispondente alla Repubblica di Venezia, uno dei principali, più longevi e potenti stati preunitari. Le tracce di tale cultura si materializzano oggi in un sistema difensivo perfettamente riconoscibile, composto da un insieme di città disseminate su un territorio a scala europea attualmente corrispondente a cinque diversi stati, che non trovano una completa rappresentazione nel sito iscritto alla Lista UNESCO.

Innanzitutto, i dati storici e il patrimonio documentario che testimoniano lo sviluppo del complesso fortificatorio della Serenissima dimostrano come esso possa essere definito sistema, ma senza comprendere l'accezione di progetto unitario (sottolineato nella candidatura): è possibile, infatti, individuare dei tratti distintivi comuni all'intero complesso, come dimostra l'evidente coerenza tipologica, cronologica e tecnologica. Il sistema di fortificazioni, però, non è frutto di un processo costruttivo basato su una visione progettuale unitaria di tutto l'insieme al momento della costruzione, al contrario si tratta di un sistema di strutture architettoniche omogenee e coerenti ma costruite o aggiornate in risposta alle singole situazioni belliche, alle necessità dettate dai tempi e dalle circostanze, senza un programma definito.

L'approfondimento delle motivazioni di iscrizione e dei parametri di scelta ha portato alla luce alcune lacune nell'ambito della scelta delle città rappresentative del sito, a partire dalla specifica riduzione dell'ambito interessato, sia dal punto di vista temporale che territoriale, indicata nella denominazione stessa del sito.

La ricomposizione del sito quindi non rappresenta una lista di fortificazioni e loro autori ma un vero e proprio itinerario nel territorio, che compone un sistema sovranazionale che si snoda lungo un percorso dalle Prealpi al Mediterraneo orientale, nel quale le opere fortificate rappresentano l'impronta materiale del comune patrimonio storico e culturale.

Tale sito rappresenta un territorio caratterizzato dall'intreccio tra culture, assumendo un ruolo cruciale nel processo di definizione dell'identità culturale europea, in quanto risultato di secolare

osmosi e interscambio fra culture nazionali. La componente veneziana rappresenta, infatti, nei vari territori, uno degli elementi compositivi della cultura nazionale, non più definibile per contrasto con le altre, ma attraverso l'insieme delle stratificazioni che la compongono, dei quali molti sono condivisi o provenienti da altre culture.

L'identità di ciascuno dei paesi coinvolti è legata profondamente con l'impronta culturale veneziana della quale è intrisa non solo la forma e l'architettura delle città (nelle sue componenti urbanistiche e di architettura civile e religiosa), ma anche la lingua, la storia, la musica, la letteratura.⁵

Notes

(1) La prima azione espansionistica risale agli inizi del secolo, quando, intorno all'anno 1000, il doge Pietro II Orseolo conquistò alcune città della costa istriana e dalmata, divenendo Dux Venetiarum e Dalmatinorum e ottenendo così piena libertà di commercio e la possibilità di erigere fondaci e ambasciate economiche.

(2) "Stato nostro, il fondamento del quale, come a tutti è notissimo, sono le fortezze sì da mar come da terra" nel decreto istitutivo del magistero dei Provveditori alle fortezze. Hale, J.R (1972) The first fifty years of a venetian magistracy. The provveditori alle Fortezze. In: Molho, A. & Tedeschi, J.A. (eds.) *Renaissance. Studies in honor of Hans Baron*. Dekalb Ill., p 528-529)

(3) Andrea Gritti (1455 - 1538), doge di Venezia. In precedenza, fu procuratore di S. Marco (1509), e guidò l'esercito veneto nella guerra di Cambrai. Fu letto doge nel 1523, mantenendo la stabilità politica tra Francia e Impero

(4) Francesco Maria della Rovere (1490-1538), duca d'Urbino, fu Capitano generale delle milizie pontificie a servizio dello zio Giulio II e dal 1523 governatore generale delle armi a Venezia, dimostrando le proprie capacità militari in particolare nella difesa dei domini terrestri.

(5) Esempio notevole del patrimonio intangibile derivato dall'influenza etnica della Serenissima risiede nella componente linguistica, tuttora evidente negli elementi della vita quotidiana dei diversi stati, dalle vie albanesi, chiamate rughe3 come le calli minori di Venezia, o nelle "morose" venete e corfiote.

References

- Boni de Nobili, F., Rigo, M. & Zanchetta, M. (2016) *Fortezze e baluardi veneziani*. Godega di Sant'Urbano (TV), De Bastiani.
- Choay, F. (1995) Note complementari sulla competenza di edificare. Sette proposizioni sul concetto di Autenticità e sul suo impegno nelle pratiche del patrimonio storico In: Choay, F. *L'allegoria del Patrimonio*. Roma, Officina Edizioni. Appendice, pp. 171-176.
- Concina, E. & Molteni, E. (2001) *"La fabbrica della fortezza". L'architettura militare di Venezia*. Verona, Banca Popolare di Verona, Banco S. Geminiano e S. Prospero.
- Concina, E. (1996) *Venezia, le città fortificate, il levante. Politiche, tecniche, progetti, da XV al XVII secolo*. Venezia, Corbo e Fiore.
- Decision: Decisions adopted during the 41st session of the World Heritage Committee (Krakow, 2017), 41 COM 8B.21, "Venetian Works of Defence between the 16th and 17th Centuries: Stato da Terra – Western Stato da Mar (Croatia, Italy, Montenegro)" [Online] Available from: <https://whc.unesco.org/en/sessions/41com/decisions/>
- Fiore, FP. (eds.) (2014) *L'architettura militare di Venezia in terraferma e in Adriatico fra XVI e XVII secolo: Atti del convegno internazionale di studi. Teatro Gustavo Modena, 8-10 novembre 2013, Palmanova*. Firenze, Olschki.
- Gullino, G. (2010) *Storia della Repubblica Veneta*. Brescia, La Scuola.
- Jokilehto, J. (2006) Considerations on authenticity and integrity in world heritage context. *City and Time*, 2 (1) [Online] Available from: <http://www.ct.ceci-br.org>
- Mallett, M.E. & Hale, J.R. (2006) *The Military Organisation of a Renaissance State: Venice. 1400 to 1617*. Cambridge, Cambridge University press.
- Marchesi, P. (1984) *Fortezze veneziane: 1508-1597*. Milano, Rusconi.
- Marino, A. (ed.) (2002) *Fortezze d'Europa: forme, professioni e mestieri dell'architettura difensiva in Europa e nel Mediterraneo spagnolo: Atti del convegno internazionale, 6-7-8 marzo 2002, L'Aquila*. Roma, Gangemi.
- Marino, A. (ed.) (2005) *L'architettura degli ingegneri: fortificazioni in Italia tra '500 e '600*. Roma, Gangemi.
- Marino, B. G. (2006) *Restauro e autenticità: nodi e questioni critiche*. Napoli, Edizioni scientifiche italiane.
- Morozzo della Rocca, R. & Tiepolo, M.F. (1972) (eds.) *Venezia: Serenissima Repubblica: dalle origini al 1797*, Milano.
- Masiero, R. (1992) Un'architettura differita: il Museo Revoltella di Carlo Scarpa. *Casabella*, LVI (588), 38-40
- Parrot, D. (2000) The Utility of fortifications in Early Modern Europe: Italian princes and their Citadels 1540-1640. *War in history*, 7 (2), 127-153.
- Pepper, S. (2014) Defending the Frontiers of Venice: fortification and defensive strategy in the Friuli before Palmanova. In: Fiore, FP. (eds.) *L'architettura militare di Venezia in terraferma e in Adriatico fra XVI e XVII secolo: Atti del convegno internazionale di studi. Teatro Gustavo Modena, 8-10 novembre 2013, Palmanova*. Firenze, Olschki, pp. 3-20.
- UNESCO World Heritage List-Nomination Format. (2016) *The Venetian Works of Defence between the 16th and 17th Centuries: Stato da Terra – Western Stato da Mar*. [Online]. Available from: <http://www.unesco-venetianfortresses.com/>
- Tosato, S. (ed.) (2014) *Fortezze veneziane dall'Adda all'Egeo. Le difese della Repubblica di Venezia nei disegni della Biblioteca comunale di Treviso (secoli XVI-XVIII)*. Venezia, Marco Polo System.

Fortificación del siglo XX en la orilla norte del estrecho de Gibraltar

Alberto Atanasio-Guisado^a, Andrés Martínez-Medina^b

^aGrupo de Investigación HUM799, Estrategias de Conocimiento Patrimonial, Universidad de Sevilla, Sevilla, Spain, aag@fidias.org, ^bDepartamento de Expresión Gráfica, Composición y Proyectos, Universidad de Alicante, Alicante, Spain, andresm.medina@ua.es

Abstract

The fortification executed at the end of the Spanish Civil War on the north shore of the Strait of Gibraltar had as objectives to control the navigation between the Atlantic and the Mediterranean, block the Rock of Gibraltar, and defend the coast against a possible enemy landing. Given the capacity for destruction and the range of the artillery, the progressive dispersion of the elements converts the fortification into a fortified system, a group composed of diverse networks or subsystems with an important territorial component.

Obsolete since the cessation of hostilities, little or nothing valued at present, this fortified system deserves to be placed next to models of fortification from other eras in terms of its historical interest and its patrimonial condition. However, and despite the fact that there are the necessary legal tools, the reality is different, and the bunkers on the north bank of the Strait remain abandoned and without any kind of protection.

Keywords: Strait of Gibraltar, 20th C. fortification, defensive system, bunkers, architectural heritage.

1. Introducción: la fortificación del Estrecho

En 1939 finaliza la Guerra Civil Española y comienza la Segunda Guerra Mundial. El estrecho de Gibraltar se erige entonces como un paso marítimo de valor estratégico incalculable, y el Peñón de Gibraltar –cedido su territorio por España a Gran Bretaña en el siglo XVIII, e infinitamente asediado desde entonces– continúa siendo una espina clavada en el corazón del orgullo patriótico español.

En esas circunstancias, el gobierno impuesto por el bando sublevado –con Francisco Franco a la cabeza y Gonzalo Queipo de Llano como general en jefe del Ejército del Sur–, crea la Comisión de Fortificación de la Costa Sur. El encargo que recibe la Comisión, comandada por militares especializados en diversos campos, es el de planificar y ejecutar un sistema fortificado en la orilla norte del Estrecho. Así, los objetivos señalados en sus informes por el general Pedro Jevenois, jefe de la Comisión, son dos: por un lado, establecer un cinturón defensivo que impida un desembarco enemigo y facilite un nuevo

asedio contra el Peñón de Gibraltar; por el otro, cerrar la navegación a través del Estrecho a voluntad del ejército español (Jevenois, 1939). Para dar cumplimiento al primer objetivo se construyen cerca de cuatrocientos nidos para ametralladoras y cañones anticarro, muchos en la línea litoral, pero también en torno a infraestructuras de comunicación terrestre (carreteras, puentes, vías de ferrocarril, etc.). Para bloquear a discreción la navegación por el Estrecho, se ejecutan diversas baterías de costa de medio y largo alcance, además de varios puestos de iluminación que pretendían alumbrar durante la noche el paso entre el Mediterráneo y el Atlántico. Todo ello, protegido por decenas de asentamientos antiaéreos y enlazado por más de cien kilómetros de caminos y carreteras militares.

Se proyectó, en definitiva, un sistema fortificado para todo el sur de la provincia de Cádiz, desarrollado a lo largo de ocho municipios litorales. Independientemente del grado de ejecución respecto a los planes previstos, y de su

validez o funcionalidad, el dispositivo respondía a los principios básicos de los reglamentos de fortificación de la época, esto es, cruce de fuegos, resistencia del material, diseminación y agrupación de las posiciones, enmascaramiento, etc. Finalizada la Segunda Guerra Mundial, los intereses políticos y geoestratégicos del gobierno de Franco eran otros, por lo que el dispositivo de la orilla norte del Estrecho quedó prácticamente abandonado a partir de 1945, sin haber participado en combate alguno.

De todo este sistema de fortificación, el conjunto formado por los fortines para ametralladoras y cañones anticarro es, sin duda, el más numeroso y representativo (Fig. 1-2). Se trata de búnkeres ejecutados en hormigón armado, con una esencia estática y acorazada que entronca directamente con la fortificación de siglos pasados, antes de que la artillería abandonara el fuerte y las posiciones se dispersaran por el territorio. De hecho, a lo largo del litoral norte del Estrecho podemos encontrar fortines junto a baluartes del s. XVIII o bajo torres del s. XVI.

El objetivo de estos búnkeres, puramente defensivo, era evitar un desembarco en el litoral o detener un avance terrestre del ejército enemigo a través de Gibraltar o de Tarifa.

El conjunto quedó definitivamente organizado en 4 subsectores, designados con números romanos. Cada uno de los subsectores se dividía en 2, 3 o 4 centros de resistencia, según la densidad de obras específica de cada zona (se desconoce, sin embargo, si se llegó a realizar la subdivisión de estos centros de resistencia en puntos de apoyo y/o elementos de resistencia, tal y como determinaban los reglamentos de la época). Los búnkeres se denominaron conjugando las tres categorías que los definen: el búnker IA5 pertenecería al Subsector I, centro de resistencia A, obra nº 5; el IIB17 al Subsector II, centro B, obra 17 (Atanasio, 2013).

Ametralladoras	Anticarrros	Total fortines
1	-	230
2	-	75
3	-	15
-	1	6
-	2	4
1	1	12
2	1	17
3	1	1
1	2	14
2	2	3
2	3	5

Fig. 1- Búnkeres y armamento (Autores, 2018)

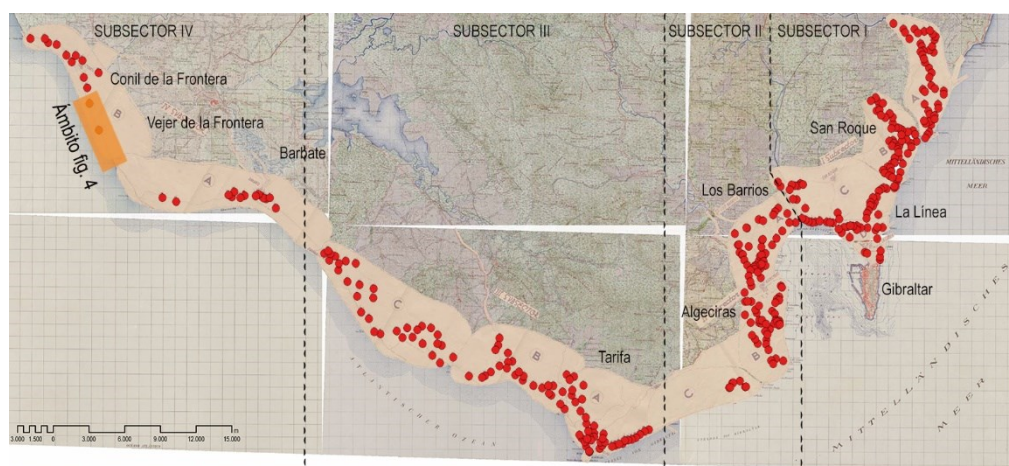


Fig. 2- Límites de los subsectores (línea discontinua) y red de búnkeres contra el desembarco (puntos rojos) sobre el Mapa Cartográfico de Andalucía del Estado Mayor Alemán, 1940-1944. El recuadro naranja señala el ámbito estudiado en este artículo (Autores, 2018)

2. Un sistema, una red de posiciones

A través del “Proyecto de entretenimiento de las obras de campaña construidas en el Campo de Gibraltar y sectores de Cádiz y Almería para el año 1945”, localizado en el Archivo Intermedio Militar Sur de Sevilla (AIMSS) (Proyecto de entretenimiento, 1945), pudimos obtener un es-que-ma de distribución general y de emplaza-miento de la red de fortines. El plano de situa-ción de este Proyecto nos ofrece una fantástica instantánea de los búnkeres que se habían ejecu-tado hasta 1945 (Fig. 2). A partir de él podemos saber, por ejemplo, que, de los 4 subsectores en que se dividió el conjunto, es el IV, entre Conil y Barbate, el de menor densidad de obras cons-truidas. Se configuró con dos centros de resisten-cia, A y B, pero sin continuidad entre ellos ni respecto al Subsector III. Posiblemente, se trata-ra de un guardaflanco para evitar una maniobra de envolvimiento hacia Tarifa, aunque no cabe descartar la idea de sendos puntos de apoyo con la única pretensión de proteger ambos pueblos.

Esa menor densidad provoca una sensación de dispersión de los fortines mayor a lo habitual en el resto del conjunto. Existe una zona, sin embargo, en donde la distancia entre obras resulta excesiva incluso para el Subsector IV, ya que se incumplen todas las prescripciones reglamentarias en cuanto al radio de acción de tiro de cada búnker y la protección mutua que debían ofrecerse entre sí. Se trata de la franja litoral de las playas de Zahora, El Palmar y Castilnovo (Fig. 2, en naranja). Físicamente la playa es una única entidad territorial, aunque recibe tres nombres por pertenecer a tres municipios diferentes: la de Zahora a Barbate, la de El Palmar a Vejer y la de Castilnovo a Conil. Desde la torre vigía de Trafalgar, en Zahora, hasta la torre de Castilnovo, en Conil (ambas torres históricas), únicamente encontramos dos búnkeres para una distancia lineal aproximada de 8.000m, cuando lo habitual en el resto del sistema es que, al menos, otro búnker proteja al primero a una distancia menor de 1.000m. Esas dos obras son el IVB9, en Vejer, junto a la Torre de El Palmar (Fig. 3); y el IVB13, en Conil, junto a la torre de Castilnovo (Fig. 5-6). Además, se da la

circunstancia de que, según el Proyecto de entretenimiento, el arranque de la bahía desde Trafalgar no cuenta con fortín alguno, algo completamente inusual en el resto del sistema de la orilla norte del Estrecho, que flanquea las ensenadas desde cada uno de sus extremos. Esta irregularidad nos resultaba extraña porque, frente a otras zonas de mayor desarrollo constructivo, esta playa de concreto se mantiene poco antrópica y con escasa actividad urbanística. No cabía pensar, por lo tanto, en demolición premeditada alguna.

Finalmente, la solución al ‘enigma’ la pudimos encontrar en otro de los documentos del AIMSS, los “Progresos de las obras realizadas por esta Comisión durante el mes de...” (Progresos, 1945). Allí se indican, mes a mes desde enero de 1944 a marzo de 1945, los fortines en construc-ción y los que acababan de ser ejecutados. En el Subsector IVB estaban pendientes de terminar, todavía en marzo de 1945, las obras B3, B5, B11, B18 y B34. Así pues, siguiendo la lógica de numeración de búnkeres dentro del Subsector IV –creciente desde Tarifa hasta Conil–, junto al IVB9 (Fig. 3) y el IVB13 (Fig. 5-6) estaba previsto construir el IVB3, el IVB5 y el IVB11, completando la red de tiro y dando cobertura a los anteriores, tal y como sucede en el resto del sistema y como dictaban reglamentos y manuales. La razón por la que los tres últimos fortines no quedaron reflejados en el Proyecto de entretenimiento, fechado en enero de 1945, es porque, en ese momento de su construcción, no se había completado y, posiblemente, nunca lo hizo (salvo quizá en el caso del IVB3).



Fig. 3- Búnker IVB9 (Atanasio, 2016)

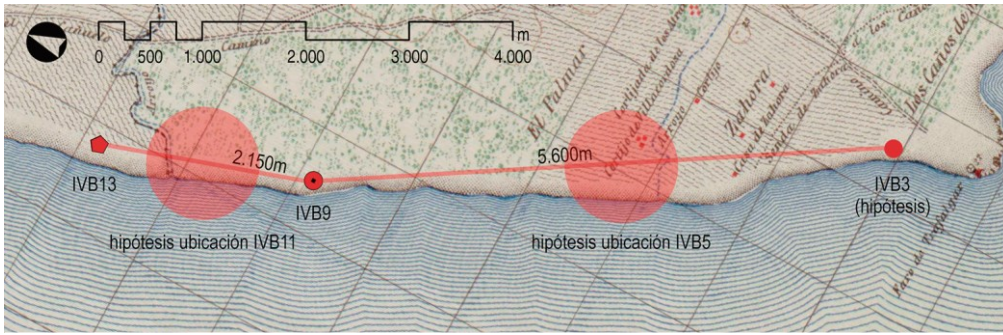


Fig. 4- Hipótesis de ubicación del IVB3 (ruinas en Zahora), IVB5 y IVB11. Esquema elaborado sobre el Mapa Cartográfico de Andalucía del Estado Mayor Alemán, 1940-1944 (autores, 2017)

3. Dos ejemplares del Subsector IV

3.1. El fortín IVB13

Situado al sur de la torre de Castilnovo, al IVB13 sólo se puede llegar a pie o conduciendo un vehículo 4x4 –lo que equivaldría a un vehículo militar de la época–, ya que se ubica en una zona de playa relativamente lejana de cualquier acceso rodado. El interior permanece accesible, algo usual en esta zona, pero poco frecuente en lugares más concurridos, donde suelen cegarse para evitar su utilización como vertedero, como alojamiento provisional de indigentes, etc. Preparado para 2 ametralladoras y 1 cañón anticarro, se situaba en primera línea de costa y estaba previsto que cruzara sus fuegos con el IVB15, al norte de la torre de Castilnovo.

El IVB13 se distribuía a partir de un pasillo central con doble acceso en la zona posterior. El pasillo se remataba en el tambor de tiro central para anticarro, con 2 posiciones o aspilleras corridas desde donde practicar el fuego. A cada lado del pasillo había un tambor de tiro para ametralladora con 3 posiciones (Fig. 6), depósito de municiones y otra estancia anexa. A nivel constructivo, destaca el espesor del muro frontal, de 110cm de hormigón armado, y la cubierta de la zona delantera, de 60cm.

La forma “orgánica” de los tambores laterales de la planta del IVB13 (Figg. 5-6) no se da en ningún otro ejemplar del Subsector IV, y tampoco se ha encontrado por el momento en el resto del sistema de la orilla norte del Estrecho.

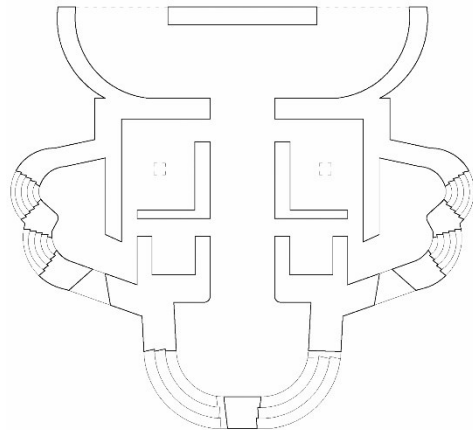


Fig. 5- Planta del IVB13, a partir de medición *in situ* (Autores, 2017)



Fig. 6- Vista de uno de los tambores de tiro para ametralladora del IVB13 (Atanasio, 2012)

3.2. El IVB3, un fortín en ruinas

Cerca de la torre vigía de Trafalgar, en la playa de Zahora, localizamos en una ocasión los restos de un búnker. Tras estudiar y consultar la documentación de archivo, nuestra conclusión fue que se trataba del fortín IVB3 (Fig. 7).

El IVB3 representa, de algún modo, una salvada a dos afirmaciones vertidas en este mismo artículo: en primer lugar porque, frente al IVB5 y al IVB11, posiblemente la obra del IVB3 sí se terminó, y el hecho de que no aparezca en el Proyecto de entretenimiento se debería, entonces, a que colapsó de manera temprana; en segundo lugar porque, según se adivina entre sus escombros, el IVB3 respondería a las mismas trazas “orgánicas” del IVB13 y quizás, incluso, compartieran el mismo desarrollo en planta. Se observan con claridad algunos de los cuerpos que lo formaban: un tambor con dos aspilleras apuntando al sur, a Trafalgar; un segundo tambor con una aspilleras y parte de la otra apuntando al norte, hacia la playa de El Palmar (Fig. 7); restos del escalonado de otra aspilleras mirando al oeste, hacia el mar; fragmentos de la solera, de los muros de retaguardia, hormigón ciclópeo en la losa, hormigón en masa con un árido considerable en los muros... En definitiva, los restos, los escombros, de un fortín para dos ametralladoras y un anticarro) cuya misión era defender la playa de Zahora de una posible maniobra enemiga de invasión desde el mar.

Hasta aquí la parte científica del asunto. El búnker perdido de Zahora tiene, además, un enorme poder

de sugestión, o al menos lo tiene para nosotros, quizá por esa misma base de conocimiento acerca del sistema defensivo contra desembarcos en el litoral que nos ha permitido trazar una hipótesis sobre su origen y breve existencia. Entronca este hecho con el *playful war-ring after real warring* del filósofo Paul Virilio, autor seminal en lo que a revalorización de la arquitectura militar del s. XX se refiere (Virilio, 1994): no se disfruta únicamente el descubrimiento físico de los restos, también el trabajo de análisis y estudio para tratar de identificarlo.

Además, el IVB3, sus restos, son la ruina de una ruina; los escombros de una construcción que, en caso de que no hubiera colapsado, en pocos años, igualmente, se tornaría obsoleta y permanecería allí, desechada, como los demás fortines que sí formaron parte del sistema. Ayuda a nuestra seductora percepción el contexto, una playa de escasa actividad humana que facilita la visión idealizada de los pedazos dispersos en la naturaleza. El paisaje litoral es mar, luz y arena. La ruina se inserta en él, abandonada, transmitiendo su sensación de irresistible decadencia, confirmando lo que señala Schofield (2005) acerca de los lugares sin conservación y su enorme capacidad para resultar evocadores.

4. Tutela ficción de un patrimonio incómodo

Quedan perfectamente fundamentados, a nuestro juicio, tanto el poder evocador de los búnkeres, ese férreo estoicismo y esa pretensión titánica que de manera tan precisa define Rodríguez de la Flor



Fig. 7- Los restos del IVB3, en la playa de Zahora, Barbate (Atanasio, 2015)

(Rodríguez, 2000); como su pertenencia a la cadena evolutiva de la fortificación, es decir, su condición de eslabón histórico de la arquitectura defensiva. Existe, además, un creciente interés académico y social (Castellano, 2004; Martínez, 2015; Albinarrate 2017, por citar sólo algunos ejemplos); y se han desarrollado los instrumentos jurídicos necesarios para darle soporte tutelar a la fortificación del s. XX. Sin ir más lejos, para Andalucía, la comunidad autónoma en donde se inserta el sistema fortificado de la orilla norte del Estrecho, la Consejería del ramo cuenta con el Plan de Arquitectura Defensiva de Andalucía (PADA), a partir del cual la arquitectura defensiva andaluza de cualquier época debería ser declarada Bien de Interés Cultural, el mayor grado de protección existente en España.

¿Cuál es, entonces, la realidad del sistema fortificado de la orilla norte del Estrecho? Por lo general, de desinterés, desafección y abandono. Sería, en todo caso, un desinterés extrapolable al patrimonio histórico en su totalidad, tal y como señala Castillo Ruiz (2007). Podríamos estar pecando, como el profesor Castillo, de un exceso de pesimismo; pero lo cierto es que compartimos su visión de que, por mucho desarrollo legislativo que exista, el reconocimiento patrimonial de un bien se encuentra en el significado que la sociedad le otorgue a ese bien (Castillo, 2007). En ese sentido, los fortines del Campo de Gibraltar, que ni siquiera han sido inventariados y, por tanto, no están incluidos en el PADA, no parecen contar con ninguna ventaja a su favor. De hecho, si la fortificación del s. XX en España ya está desatendida, lamentablemente lo estará más, en el momento sociopolítico actual, aquella fortificación diseñada y construida por el ejército sublevado, el que dio un golpe a la democracia y se instaló en la dictadura durante casi 40 años.

Porque, efectivamente, se trata de patrimonio, sí, pero de un patrimonio incómodo, terminología que venimos desarrollando desde que se comenzó a profundizar en los sistemas fortificados del siglo XX (Atanasio, 2010). Incómodo por las circunstancias políticas bajo las cuales se emprendió su construcción, porque son arquitecturas muy alejadas del estereotipo de patrimonio monumental y porque en muchos casos se sitúan

en localizaciones poco o nada accesibles. Los búnkeres representan, además, objetos abominables desde el mismo momento de su concepción; y cualquier posible estetización, valorización o intento de redención topará siempre con su función original, con el artefacto militar repulsivo fabricado para matar. *A negative monument, a fearsome heritage* (Cocroft, 2009), *discord value* (Dolff, 2001); son términos similares acuñados para referirse al legado material de conflictos o situaciones conflictivas que nos ha dejado el s. XX y comienza a dejarnos el XXI.

4.1. Un ejemplo de tutela ficción: el IVA26

Siguiendo esa línea, encontramos un claro ejemplo de tutela ficción en el búnker IVA26, localizado en un paraje natural protegido denominado Pinar de la Breña, en el municipio de Barbate. Se desconoce por el momento el número de búnkeres que permanecen en pie desde que se ejecutaron tras la Guerra Civil, pero podríamos estimar que quizá se alcancen los 300 ejemplares. El sistema fortificado de la orilla norte del Estrecho se desarrolla a lo largo de ocho municipios, que suman unos 300.000 habitantes. De esos 300 ejemplares, sólo uno de ellos aparece en el Catálogo de Protección del Plan Urbanístico de uno de los municipios y se trata, además, de un Plan no aprobado de manera definitiva. Ese ejemplar es el IVA26 y el Plan Urbanístico el de Barbate.

A pesar de que valoramos positivamente la inclusión del IVA26, observamos algunas contradicciones. En primer lugar, es un error que sólo se catalogue un búnker, teniendo en cuenta que en el municipio de Barbate permanecen en pie al menos diez ejemplares de los más de veinte que llegaron a ejecutarse. Además, debe tenerse en cuenta que, a menos de 200m, hay un fortín similar, también situado en el pinar, pero en un sendero menos concurrido que el anterior. Sabemos que, en algunos casos, se tiende a considerar cada uno de los fortines de manera individual, una simplificación que permite categorizarlo como monumento unitario. La realidad, sin embargo, es otra, y cada búnker participa de un sistema, un conjunto defensivo dispuesto para flanquear los fuegos y cubrir todos los ángulos de los puntos sensibles.

En todo caso, quizá sea nuestro díptico final el que más se aproxime a la realidad de los búnkeres del Campo de Gibraltar (fig. 9). Ya se ha mencionado el abandono y el desinterés del que es objeto casi cualquier tipo de fortificación reciente en España; sin embargo, para trabajos académicos como éste es habitual seleccionar fotografías que no muestren esa realidad. Son sugerentes imágenes desde el exterior, evocadoras, con el búnker como objeto en toda su rotundidad, preferentemente sin personas. Aquí queremos dar a conocer el otro rostro, el interior, y el vandalismo al que son sometidas algunas obras. Posiblemente no sea el modo más optimista de cerrar un artículo cuyo objetivo es presentar un conjunto fortificado poco conocido. Ahora bien, si de su estado de conservación se trata, creemos que es preciso conocer la realidad, situarnos en contexto y ser conscientes de que la tutela de la fortificación de la orilla norte del Estrecho parte casi desde cero.

5. Tipos y geometrías, un avance

Una cuestión pendiente, a propósito del necesario inventariado y catalogación de los elementos del sistema, sería el proceder a la clasificación tipológica de todos los elementos defensivos a partir de sus características geométricas, tanto en planta como en sección. La matriz resultante de ordenar estas familias evidenciaría el desarrollo de los búnkeres desde la combinación del cuadrado y del círculo como patrón básico de partida (Martínez-Medina, 2016), insertando la evolución de estas genealogías en la histórica tradición de la arquitectura militar que vincula forma y función.

En este sentido, es relevante que todo búnker presente dos partes claramente diferenciadas

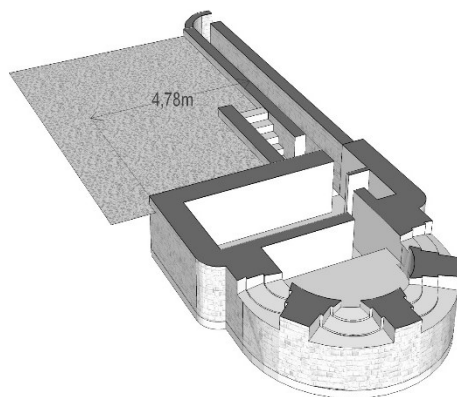


Fig. 8- IVA26, en el Pinar de la Breña, Barbate: axonometría de la planta (Autores, 2016)

funcional y formalmente: el visor y el refugio. El visor es la parte delantera, que incluye la aspillera horizontal con un barrido entre 180° y 360°, desde donde se defiende la posición. El refugio es la parte posterior, por donde se accede al interior y donde descansan los soldados. El visor se relaciona con el círculo, mientras que el refugio lo hace con el cuadrado. Estas características específicas, que se detectan en todos los búnkeres (figs. 5 y 8), podrían servir para la sistematización de su clasificación tipológica.

Agradecimientos

Esta investigación forma parte del proyecto HAR2016-78113-R del Programa Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación dirigido a los Retos de la Sociedad, financiado por el M^o de Economía y Competitividad, y los FEDER.



Fig. 9- Exterior e interior del IVA26 (Atanasio, 2017)



Fig. 10- Búnker IIB10 en la bahía de Algeciras, con el Peñón de Gibraltar al fondo (Atanasio, 2017)

Archival sources

- “Progresos de las obras realizadas por esta Comisión durante el mes de (desde enero de 1944 hasta marzo de 1945)”, Memoria en 3956, carpetas 6 y 7. *Archivo Intermedio Militar Sur de Sevilla*.
- “Proyecto de entretenimiento de las obras de campaña construidas en el Campo de Gibraltar y sectores de Cádiz y Almería” (1945). Memoria en signatura 3982, carpeta 1. Planos 18/57 y 18/58. *Archivo Intermedio Militar Sur de Sevilla*.

References

- Albinarrate, N. (2017) El Cinturón que blindó Euskadi contra los franquistas se recuperará para conservar la Memoria Democrática. *El Mundo, País Vasco*, 28-07-2017.
- Atanasio Guisado, A. (2010) Arquitecturas defensivas del siglo XX y su valor patrimonial. El caso del Campo de Gibraltar. In: *XI Jornadas de Historia del Campo de Gibraltar: actas publicadas en Revista Almoraima*, 41, 365-377.
- Atanasio Guisado, A. & Arévalo Rodríguez, F. (2013) La fortificación del Campo de Gibraltar tras la Guerra Civil Española. *Revista de Historia Militar*, 114, 109-155.
- Castellano Ruiz de la Torre, R. (2004) *Los restos del asedio. Fortificaciones de la Guerra Civil en el frente de Madrid. Ejército Nacional*. Madrid, Almena.
- Castillo Ruiz, J. (2007) El futuro del Patrimonio Histórico: la patrimonialización del hombre. *Revista electrónica de Patrimonio Histórico*, 1, 3-35.
- Cocroft, W. & Schofield J. (eds.) (2009) *A fearsome heritage: diverse legacies of the Cold War*. Walnut Creek, Left Coast Press.
- Dolff-Bonekämper, G. (2001) Sites of memory and sites of discord: Historic monuments as a medium for discussing conflict in Europe. *Forward planning: the function of cultural heritage in a changing Europe*. Consejo de Europa, 2001.
- Jevenois, P. (1939) “Informe nº 3”, “Informe nº 4”, expediente. 9144bis. *Archivo Histórico del Aire*.
- Martínez-Medina, A. (dir.) (2016) *Arquitecturas para la defensa de la costa Mediterránea (1936-1939)*. Alicante, Universidad de Alicante.
- Martínez-Medina, A. & Juan Gutiérrez, P. J. (2015) Muro Mediterráneo: búnkeres y baterías para la defensa del litoral (1936-1939). In: Rodríguez-Navarro, P. (ed.) (2015) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 2: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Western Mediterranean Coast, 15-17 October 2015, València*. València, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 231-238.
- Rodríguez de la Flor, F. (2000) *Blocao, arquitecturas de la era de la violencia*. Madrid, Biblioteca Nueva.
- Schofield, J. (2005) *Combat Archaeology, Material culture and modern conflict*. Londres, Duckworth.
- Virilio, P. (1994) [1975] *Bunker Archeology*. Nueva York, Princeton Architectural Press.

Fortificazioni nel Mediterraneo: disegni di ambito spagnolo nella seconda metà del XVI secolo

Pia Davico^a

^aPolitecnico di Torino - Dipartimento Architettura e Design, Torino, Italia, pia.davico@polito.it

Abstract

The second volume of the precious collection *Architettura Militare* (Military Architecture), stored in the Archivio di Stato di Torino, contains a series of drawings of fortresses, walled cities, territories, involved in the fights between Christians and Turks for the supremacy in the Mediterranean.

Some of these tables constitutes an exceptional graphic document of a period in which only a few of military engineers had some competence in the representation. Actually are used the most varied techniques to transmit the knowledge of buildings and territories, useful for the defence or for the attack. The heap of pictures, dissimilar for the graphic aspect, assumes instead a particular interest for three factors that, on the contrary, they have in common: time, military culture and place unity. The tables are actually almost contemporary, going from the 1556 for Alexandria to the '60s and '70s for Malta and Tunisia, to the 1596 for Cadiz. Secondly, their authors are all Italian technicians at the service of the Spanish army. Finally, they range along the riparian countries and the Mediterranean islands – all subjected to the Ottoman raids – in a sort of continuity, from Cadiz near the Strait of Gibraltar, to the Tunisian coasts, to Navarino in the Peloponnese, near Lepanto, place of the mythical battle of 1571 between the Christian League and the Turkish Empire fleets.

Keywords: fortificazioni, Mediterraneo, iconografia, XVI sec.

1. Introduzione

L'Archivio di Stato di Torino (ASTo) possiede una preziosa raccolta di circa 600 disegni databili tra la metà del XVI secolo e gli inizi del successivo, suddivisa in cinque volumi, denominati *Architettura Militare*¹. La raccolta è oggetto dell'interesse internazionale di studiosi di fortificazioni e di storia delle città, in quanto è una delle più antiche e complete d'Europa. Vi si ritrovano infatti documentate le opere dei più eminenti ingegneri militari italiani²; opere progettate o realizzate nei vari Paesi del nostro continente, suddivise nei diversi volumi secondo logiche di appartenenza geografica e politica dei luoghi illustrati e, non sempre, anche secondo una logica temporale legata alle vicende belliche che li hanno coinvolti. Le tavole manoscritte sono state raccolte in tomi rilegati dagli Uffici di Corte nel primo quarto del '600, entrando a far parte della biblioteca del duca Carlo Emanuele I e, pertanto, riguardano in gran parte fortificazioni,

città, territori di esplicito interesse difensivo o offensivo sabaudo, o confinanti come la Francia. Fa eccezione il secondo volume, da cui sono tratti i disegni qui esaminati, che è stato riprodotto nel 2008 con tutte le tavole analizzate in schede redatte da vari esperti secondo parametri storici³. L'eccezionalità di questo volume consiste nel fatto che tutti i documenti grafici ivi raccolti riguardano territori di pertinenza o comunque di interesse non del ducato di Savoia, ma della Spagna, sia nei domini in Lombardia, sia sulle coste del Mediterraneo, contese nelle lotte tra Cristiani e Turchi per il dominio del mare. Una fondata ipotesi per spiegare l'anomalia rispetto agli altri volumi è stata avanzata da Isa Ricci. I documenti riguardano luoghi strategicamente rilevanti per la sicurezza spagnola, funzionali alle nuove politiche internazionali di Filippo II, quindi di certo elaborati alla corte di Madrid; la loro anomala conservazione all'archivio torinese

può pertanto giustificarsi unicamente con la loro appartenenza a Caterina d'Austria, moglie di Carlo Emanuele I duca di Savoia e figlia del re di Spagna, donna di potere coinvolta in affari di stato di entrambi i Paesi, come è attestato da lettere e relazioni ufficiali dell'epoca⁴.

Tra le quaranta tavole del volume ben ventisei, tutte risalenti a un arco temporale che va dal 1522 per Rodi al 1596 per Cadice, sono dedicate a territori, città e fortificazioni delle isole e delle coste mediterranee, con particolare attenzione a quelle nordafricane, il cui controllo era essenziale per tutelare le rotte mediterranee iberiche. Dal punto di vista grafico le tavole propongono le più variegate tecniche di rappresentazione, che spaziano dall'affrettato schizzo *in loco* a rielaborazioni a tavolino, in cui i disegni a penna vengono arricchiti dall'uso dell'acquerello. La varietà delle rappresentazioni a seconda delle diverse realtà illustrate mi ha indotta a esaminare le varie tavole, anziché in funzione del tipo di grafica, privilegiando invece l'unitarietà dei luoghi, che favorisce il confronto tra le tipologie adottate, soprattutto quando più documenti si rifanno ad uno stesso oggetto fisico. La serie di tavole esaminate, scelte come campioni significativi dei vari temi affrontati nel *corpus documentale*, si rifanno pertanto a Tunisia, Egitto, Territori ottomani a levante, Spagna. L'esame si polarizza sui modi di rappresentare i vari elementi descritti, alle diverse scale, dalla territoriale all'architettonica, mentre per l'inquadramento storico, e in particolare per la datazione, si fa esplicito riferimento alle diverse schede critiche elaborate dai singoli studiosi.

2. Tunisia

Il controllo spagnolo delle coste tunisine sul Mediterraneo è connotato da fasi alterne: l'occupazione imperiale della Goletta, il presidio armato più efficiente di tutto il golfo di Tunisi, risale al 1535, ma è riconquistato dagli Ottomani nel '70, quindi ripreso tre anni dopo dai Cristiani, che riescono però a tenerlo solo fino all'estate del 1574, quando ritorna, con Tunisi, in mano turca. A nulla era valsa la lunga guerra navale protrattasi per quasi un decennio tra le due flotte, che aveva

prosciugato le finanze del regno di Filippo II, non meno dell'impatto economico per ripristinare le più vetuste fortezze e per costruirne di nuove. Non stupisce quindi che la baia di Tunisi e i suoi fortificati siano illustrati in ben otto tavole (tra cui le quattro analizzate), mentre altre due documentano l'isola di Djerba nel golfo del Gabes e una la baia di Tabarca⁵.

La tavola (f.22) datata circa 1574, riguarda la costa della Tunisia nel tratto tra la baia di Tunisi e Biserta (fig.1); vi sono delineati gli strategici presidi della linea offensiva contro l'espansione ottomana. Il disegno a china su carta propone una grafica scarna, ma attenta a descrivere i riferimenti territoriali, in una



Fig. 1- Costa della Tunisia, 1574, f.22 stralcio

veduta dal mare (nord verso il basso); palesi capacità di controllo dimensionale sono testimoniate sia dalla rispondenza tra la descrizione grafica della zona e la sua reale conformazione, sia dalla misura "miglia 30" (tra *C Cartagine* e capo di Ojaran)⁶. Sono ben definiti i caratteri morfologici: la conformazione costiera con promontori, colline, montagne, il fiume *Bragada* (Medjerda), la tortuosità degli acquitrini di Biserta e lo stagno di Tunisi. Vengono messi in risalto attraverso scritte i capisaldi del controllo territoriale: i capi Bon e di Ojaran, il porto Farina e le città di Tunisi, Cartagine, Biserta, di cui è accennata l'idea di un aggregato costruito. Per Tunisi, oltre al nucleo urbano, risaltano l'adiacente forte nuovo, dal profilo "a stella", e il forte della Goletta, all'imbocco dell'ampio stagno.

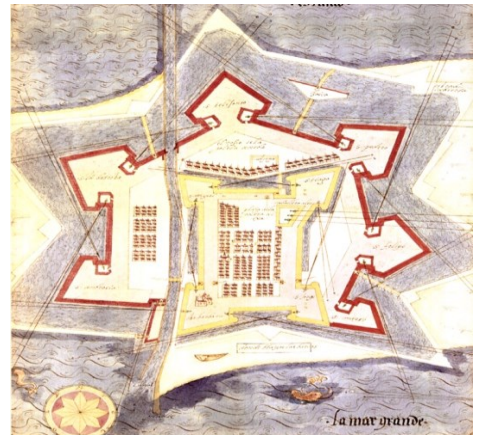
Più interessante graficamente per la ricchezza di elementi raffigurati del costruito e dell'ambiente è il disegno (f.19) che descrive la parte di territorio alcuni anni prima⁷, prediligendo ancora l'inquadratura dal mare (Fig. 2). Molti elementi



Figg. 2-3- Baia di Tunisi, f.19, Stagno di Tunisi, 1574, f.21

del territorio vengono dettagliati (i principali caratteri morfologici, le zone variamente alberate, i borghi difesi, le torri di controllo costiero), tuttavia la raffigurazione risulta meno attendibile della precedente, intessendo la realtà con edifici idealizzati. In particolare Tunisi, pur descritta nei riferimenti quali lo stagno, il forte della Goletta, e la città (con alcuni palazzi riconoscibili e cinta con doppio anello di fortificazioni), risulta priva di riscontri formali certi. Nel settore in basso a destra dello stagno sono descritti tratti della struttura con archi dell'acquedotto romano e delle *ruine di Cartagine*, con colonne, muri e parti di antichi palazzi⁸.

Uno *zoom* del disegno di fig.1, al foglio 21, descrive l'ambito dello stagno di Tunisi (Fig. 3). Un essenziale tratto veloce a china definisce la situazione orografica e del costruito, riportando strade, rilievi e vegetazione, abbinando la descrizione degli accampamenti militari turchi, in fase di assedio, definendone i momentanei posizionamenti⁹. Sono attentamente delineate la Goletta, con l'originario impianto quadrangolare cinto dalle nuove fortificazioni a sei baluardi



Figg. 4-5- Costa tunisina, 1573, e "La Goletta", 1573, ff.16, 27

progettate da Giovan Giacomo Paleari Fratino (1566-1569); sul fronte opposto del vasto stagno, il nuovo forte di Gabrio Serbelloni (1573) e Tunisi cinta dalle fortificazioni sovrastate dal castello e movimentate dal disegno delle merlature, con un accenno ai borghi esterni. La tavola costituisce infatti una fonte documentaria storica di riferimento¹⁰.

Un altro disegno (f.16) gradevolmente curato nell'abbinamento tra il tratto a inchiostro e l'acquerellatura, ma approssimato nel controllo dei riferimenti territoriali e dimensionali, descrive l'ambito tra lo stagno di Biserta e la baia di Tunisi, comprendendo nell'inquadratura riferimenti importanti come capo Bianco (nel margine in alto), capo Porto Farina (a destra) e il capo con le rovine di Cartagine (Fig. 4)¹¹. Datato 1573, anche

per analogie toponomastiche con documenti coevi, configura schieramenti di truppe e di navi riferibili alla spedizione militare spagnola su Tunisi dell'11 ottobre. Spiccano un brigantino e un galeone riccamente dettagliati, e numerose galere e tartane; la cura descrittiva arriva a disegnare le traiettorie balistiche. Il territorio è invece delineato da segni iconici di rilievi e alberature che ne tratteggiano i caratteri morfologici, evidenziando i profili costieri mediante una tonalità più scura dell'acquerello, e configurando in modi più o meno curati il costruito, tra cui torri, tratti dell'acquedotto romano e aggregati di case. Del nucleo di Tunisi viene delineata l'idea, priva di riferimenti formali, della cinta fortificata, del castello e del borgo, mentre del forte della Goletta è attentamente rappresentato l'impianto della doppia struttura fortificata¹².

Al forte della Goletta, importante presidio posto all'imboccatura del golfo di Tunisi, è dedicata un'altra tavola a tratto, a china nera e acquerello, a scala di maggiore dettaglio (f.27). Essa mette in evidenza cromatica la doppia struttura muraria: del nucleo interno più antico (in giallo)¹³ e l'esterna, con i baluardi e mezzi baluardi a fianchi ritirati (in rosso), con le relative traiettorie di tiro (Fig. 5). Tinte chiare delineano parti di completamento, come la strada coperta oltre il fossato che espande il disegno dell'impianto a stella, o zone interne regolari in cui sono indicati gli edifici per la guarnigione. Completano la configurazione architettonica le superfici azzurre delle acque marine e del canale, che da *la mar grande* (golfo di Tunisi) si immette nello stagno, con tratti sinuosi a simulare i movimenti dell'acqua¹⁴.

Un altro presidio documentato sulle coste tunisine riguarda il forte sull'isola di Djerba (f.33) eretto dagli Spagnoli nel 1560 dopo la loro conquista, di breve durata. Una vista assonometrica a tratto d'inchiostro (Fig. 6)¹⁵ lo descrive dettagliatamente, con una grafica per certi aspetti ingenua ma al contempo attenta e comunicativa dello stato di fatto. Il nucleo del *Castello Antico bastiunato*, di età bizantina, è cinto da torrioni tondi e quadri e isolato dal fossato. E' circondato dal forte pseudopentagonale in progetto, con baluardi a musone a fianchi ritirati, e relativo

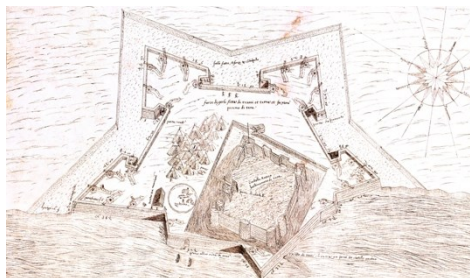


Fig. 6- Forte di Djerba, 1560, f.33

fossato che ne dilata il disegno perimetrale. Completano la rappresentazione vari dettagli, come l'apertura del muro sul mare per il defluito delle acque dal fosso del castello o lo stendardo imperiale in cima a una delle torri, o ancora batterie di cannoni e folti accampamenti, a simulare una potenza difensiva che il forte, *fatto di travi et terra et faxine pienno di tera*, con il *fosso fatto A forzi di scharpello* non avrà mai, resistendo pochi mesi.

3. Egitto

In *Architettura Militare II* tre disegni riguardano il paese nord africano: una splendida veduta del Cairo¹⁶, a inchiostro seppia e acquerello, a pianta al tratto del farione (una delle due fortezze all'ingresso del porto di Alessandria), e una veduta della città sul mare. Tutte le rappresentazioni fanno parte della Relazione di un viaggio del 1556 con meta Gerusalemme, di Pellegrino Brocardi, canonico della cattedrale di Genova¹⁷. Questi, dopo tappe a Corfù, Zante, Candia e Alessandria, si sofferma a lungo al Cairo, con l'intento di proseguire per la Terrasanta, ma l'ulteriore tragitto è tuttora ignoto. Il viaggio è presentato come un pellegrinaggio, ma notando la cura dedicata alle strutture fortificate, nello scritto e negli schizzi, gli esperti ipotizzano che si trattasse piuttosto di una missione di spionaggio di cui non è noto il mandante; del resto all'epoca era una prassi comune, di cui si ha una ricca documentazione, l'affidare tale incombenza agli uomini di Chiesa.

Il disegno che raffigura Alessandria d'Egitto (Fig. 7) inquadra il nucleo fortificato e la zona costiera in una vista assonometrica dal mare Mediterraneo, invertendo il nord. Con un segno



Fig. 7- Alessandria d’Egitto, 1556, f.40

ben definito e marcato da effetti chiaroscurali d'inchiostro seppia, errati ma utili a evidenziare le masse del costruito con effetti di profondità, il disegno delinea con attenzione gli elementi caratterizzanti. La cerchia delle antiche mura è scandita dalle quattro porte agli opposti e dalle numerose torri a base circolare, inframmezzate da un doppio muro nel quale vengono delineate aperture arcuate, a portico nel fronte interno. Come attesta infatti la relazione acclusa: *le mura son' doppie, intiere et affossate, con bello ordine di Torri anzi palazzi dove quei signori Mamalucchi 'habitavano et guardavano la Città*. Una città sviluppata lungo due assi rettori incentrati sulle porte, entro cui l'edificato presenta alcuni capisaldi (palazzi, edifici di culto, torri) e gruppi di case che delincono per sommi capi l'assetto urbano. Tra i riferimenti emergenti spiccano anche, nella zona nord-est, due obelischi, uno eretto l'altro a terra¹⁸ e fuori le mura, a sud, la colonna “di Pompeo”, mentre l'area nord-ovest è caratterizzata dal *monte della guardia* dominato da un torrione. Altri posti di controllo svettano in zona costiera ove si distinguono, per dimensione e cura descrittiva, il *Faraglione Grande* (fortezza-faro del 1447) e sul lato opposto il *Faraglione piccolo* (1365), entrambi posti a protezione del porto grande; questo era occupato dalle navi cristiane, mentre il *vecio* ai vascelli musulmani, protetto da due torri. Nella zona tra le due anse portuali, in adiacenza alla *Porta del Borgo*, è rappresentato il borgo esterno, che sopravviverà alla rovina della città fortificata. Anch'esso, come quello interno alle mura, è illustrato da case con tetti a doppia falda, di stampo nordico, il che porta a pensare che l'esecutore del disegno non sia lo stesso Pellegrino Brocardi, autore invece dello schizzo annesso alla relazione¹⁹. Marginale nel disegno,

ma rilevante nella nota del genovese, è la presenza dei due canali provenienti dal Nilo che, come si legge nella relazione, erano navigabili e rifornivano nel periodo di piena le antiche cisterne colonnate di cui era ricca la città.

4. Territori ottomani a levante

Insieme a Rodi (f.30), l'isola già dell'Ordine gerosolimitano perduta dopo l'assedio turco del 1522, altre due tavole documentano graficamente i territori in mano ottomana negli anni '70 del Cinquecento: la costa della Terrasanta (f.45) e la fortezza di Caia nel golfo di Navarino nel Peloponneso (f.45v.)²⁰.

Lo schizzo a penna (con il nord a sinistra) del litorale – oggi suddiviso tra Israele e Libano – evidenzia, precisandone le distanze in miglia, le fortificazioni di *Sidon*, *Sore* e *Acre*, l'odierna Akko, città occupata dai Turchi nel 1571 (Fig. 8). Il disegno, a differenza di quello molto dettagliato di Alessandria, abbozza quanto rilevato, delineando solo i riferimenti di interesse militare, estraniati dall'ambiente circostante. Lungo il profilo costiero, reso con una specie di tratteggio, sono rappresentate le città di Saida e Tiro con il profilo planimetrico della cinta bastionata, mentre di Akko (già San Giovanni d'Acri) è delineato l'impianto quadrangolare più antico, con una specie di ribaltamento dei fronti. Completano il disegno ingenui riferimenti a gruppi di case, alberature e imbarcazioni nel mare, in un contesto in cui i soli riferimenti utili sono le distanze (in miglia) e le strade verso Gerusalemme; sullo sfondo è schizzata in alzato la catena montuosa dell'Antilibano.

Con un tratto veloce, ma abile nel documentare i caratteri storico-ambientali del territorio in un preciso momento storico, è lo schizzo prospettico (f.45v.) riguardante la fortezza di Caia sulla penisola del golfo di Navarino durante l'attacco delle galere spagnole, parmensi e pontificie del 4 ottobre 1572 (Fig. 9), dopo la mitica vittoria della Lega cristiana contro l'Impero ottomano, ottenuta esattamente un anno prima nella vicina baia di Lepanto. Il disegno configura la lingua di terra tra la baia dello sbarco (in alto) e l'insenatura in primo piano ove attacca la flotta, precisando le fasi dell'attacco via terra lungo il perimetro difeso



Figg. 8-9- Costa della Terrasanta, f.45, e *Fortezza di Caia*, 1572, f.45v

(B C D). Lo schizzo enfatizza con un tratto marcato l'articolazione della struttura fortificata e le navi schierate in battaglia con l'artiglieria, vivacizzata dalle fumate dei cannoni. Risulta evidente la volontà di esaltare la vittoria sul complesso difeso dei Turchi, dominante il promontorio dalla sua cima sino al mare.

5. Spagna

Due città agli antipodi della costa iberica, Perpignan ai confini con la Francia, Cadice presso lo stretto di Gibilterra: i disegni loro dedicati – anch'essi agli antipodi, tra quelli qui esaminati, per datazione (1542 e 1596) – sono gli unici documenti concernenti la Spagna in tutti i cinque volumi di *Architettura Militare*.

La tavola che illustra Perpignan (f.6)²¹ è giudicata dagli storici un documento fondamentale per conoscere l'assetto fortificatorio della città prima dell'aggiornamento “alla moderna” voluto dai re di Spagna. La sua datazione si rifà infatti ad un *post quem* relativo al grande progetto di rafforzamento del 1535 voluto da Carlo V²² e ad un *ante quem* concernente una *Relazione di visita* del 1542 ove si attesta che i lavori della cortina spezzata (prevista dal progetto e che qui compare) si erano conclusi in tale anno²³. Coevo è l'assedio del Delfino di Francia alla città e de Roux

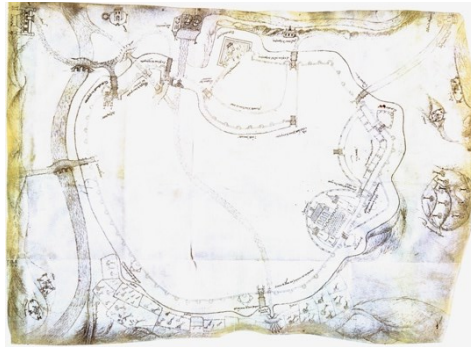


Fig. 10- Perpignan, 1542 circa, f.6

presume pertanto, sulla scorta delle scritte in francese, che il disegno sia frutto di spionaggio degli assediati in quell'occasione. Il disegno a china su pergamena (Fig. 10) raffigura l'impianto planimetrico delle fortificazioni e della cittadella di Perpignan, con apparente minuzia tale da descriverne la partizione interna della articolazione muraria, risultando però privo di un complessivo controllo localizzativo e dimensionale delle diverse parti dell'insediamento. Nell'insieme, tuttavia, tra annotazioni grafiche e scritte, fornisce numerose informazioni sullo stato di fatto, permettendo l'identificazione delle strutture del complesso difeso. Alla rappresentazione planimetrica d'insieme, focalizzata sul perimetro fortificato, ritmato dalle numerose torri circolari aperte verso l'interno, il disegnatore sovrappone i ribaltamenti di viste frontali o pseudoassonometriche di costruzioni ed elementi vari del territorio. Vengono delineati torri, edifici religiosi cinti da mura turrette e merlate, mulini, ponti in pietra o in legno, strade, ruscelli, rilievi montuosi, e anche orti e giardini coltivati, fondamentali per la sussistenza urbana.

Più recenti, rispetto a quella di Perpignan, sono le tre tavole riguardanti la baia di Cadice, l'una datata 1561-'88, le altre due 1596²⁴. La città andalusa presso lo stretto di Gibilterra, ben lontana dalla capitale, era difficilmente difendibile dagli attacchi dei Turchi, in quel periodo di accese lotte per il dominio del Mediterraneo. E ciò nonostante l'enorme impegno della Corte di Madrid, economico e tecnico – con il coinvolgimento di noti ingegneri italiani –, per fortificarla secondo i



Fig. 11- Baia di Cadice, 1596, f.3

più aggiornati sistemi “alla moderna”. Già Carlo V, nel 1534, aveva commissionato un progetto a Benedetto da Ravenna, poi non realizzato; un disegno di una grande fortificazione, voluta vent'anni dopo dal nuovo re e opera di Gian Battista Calvi, vede invece l'edificazione della nuova cortina nel 1561, mentre i baluardi registrati nel f.2 sono ultimati nel 1588 (da cui la datazione). Anche altri esimi tecnici italiani prestano nel tempo la loro opera per la difesa di Cadice, come Palearo, Antonelli, Spannocchi.

La carta al tratto del f.2 raffigura in vista zenitale la baia di Cadice, ponendo al centro la città, e annotando, graficamente o per scritto, utili indicazioni a scopo documentativo e strategico. Il nucleo di *Cadiz*, in punta alla lingua di terra tagliata da canali, è descritto solo perimetralmente, conformato nei lati nord ed est dalle mura con baluardi e negli altri due da cortine continue²⁵, di cui quella a meridione in diretto affaccio sul margine a scogli. Il mare, così come fiumi, canali e paludi, sono in buona parte campiti da una puntinatura a indicare i fondali sabbiosi, o da fitti segni tondeggianti per quelli rocciosi. Nel territorio, privo di indicazioni morfologiche, spiccano solo l'immagine similprospettica di nuclei costruiti, con dimensioni calibrate in rapporto all'importanza, e di singole fortezze, castelli e torri²⁶.

Un'altra rappresentazione al tratto della baia (f.3v.), osservata dalla terraferma con il nord a destra, mostra un diverso intento descrittivo, focalizzato su un preciso episodio: l'attacco del 1 luglio 1596 di 150 navi inglesi al porto di Cadice, con l'intento di impadronirsi di quelle spagnole all'attracco, piene delle ricchezze provenienti dal “nuovo

mondo”. Pur di non consegnarle, gli assediati danno loro fuoco e per ritorsione i vincitori catturano in ostaggio 40 nobili locali, il cui riscatto verrà messo in carico...alla popolazione. Pur privo della porzione di foglio a sinistra, risulta lo schizzo preparatorio del disegno acquerellato della tavola al f.3 (Fig. 11), che inquadra nello stesso modo l'ambito e gli schieramenti navali. La sostanziale differenza riguarda la descrizione della terraferma: nello schizzo è priva di segni che ne rilevino l'orografia, e di toponimi di riferimento agli insediamenti costieri, appena abbozzati, mentre nella versione acquerellata le diverse campiture cromatiche distinguono le zone piane, costiere e i rilievi, definiti ulteriormente da pennellate che ne esaltano i dislivelli. In entrambe le tavole vengono rappresentate con grande attenzione le diverse posizioni assunte dagli schieramenti di entrambe le flotte durante l'attacco, con indicazioni scritte, rese molto evidenti nel disegno a colori da riquadri bianchi. Dei vari nuclei raffigurati, Cadice compresa, sono tratteggiati alcuni caratteri pressoché simbolici, in cui emergono torri, torrioni, castelli e chiese, evidenziati nella tavola a colori dal bianco con inserti rossi.

Questi due ultimi casi sono emblematici della grande varietà delle tecniche di rappresentazione che connota tutte le tavole di *Architettura Militare II*, e che emerge anche dai campioni esaminati in questo scritto. Si spazia infatti, oltre che dallo schizzo sul posto alla tavola “in bella” (in cui il valore documentario si integra con il pregio formale), dalla scala territoriale all'architettonica, dalla vista zenitale a quella pseudoassonometrica, ancora ben lontana dalla proprietà geometrica delle immagini alla “cavaliera militare”, affermatasi nell'ambito specifico solo verso la fine del sec. XVI²⁷. Tale molteplicità delle tipologie rappresentative rispecchia del resto fedelmente il carattere complesso e variegato della preparazione degli ingegneri militari, in questo periodo di transizione per le fortezze “alla moderna”, quando la specializzazione di tecnico della guerra è ancora agli albori.

Notes

- (1) ASTo, Biblioteca Antica, *Architettura Militare*, JB: 3, 4, 5, 6, III11.
- (2) In questo periodo prevalgono come esperti di fortificazioni gli ingegneri italiani, anche a servizio di Spagna e Francia.
- (3) Archivio di Stato di Torino, *Architettura*

Militare. Luoghi, città, fortezze, territori, in età moderna. II, MIBAC, Direzione generale per gli archivi, Roma 2008.

(4) Isa Massabò Ricci, *Da Madrid a Torino: Caterina d'Austria, duchessa di Savoia, tra memoria documenti e cultura di governo*, ivi, pp. IX-XIV.

(5) Si tratta dei fogli: 16; 19; 21r.v.; 22r.v.; 25; 27; 32; 33; 34. Tutte le schede relative sono opera di Carlos Cacciavillani e Marino Viganò, tranne la 21v., di Tommaso Scalesse.

(6) La scritta in miglia dichiara la paternità di ingegneri militari italiani.

(7) Il disegno è datato *ante* 1566, *post* 1535, tra l'occupazione imperiale della Goletta e la fondazione del suo fortilizio.

(8) La rappresentazione riporta una scala grafica in miglia, come unico riferimento dimensionale.

(9) In basso a destra il *Primo alloggiamento* (accampamento), più in alto *Battaglia che marcia* (l'esercito in movimento). Tali indicazioni rimandano all'assedio e conquista dei Turchi dal 13 luglio al 13 settembre 1574.

¹⁰ Il disegno riporta annotazioni dimensionali in *miglia italiane* (in basso a sinistra).

(11) Il nord è ruotato di circa 45° a destra.

(12) Nella tavola, impreziosita da una rosa dei venti graficamente curata, non è ancora rappresentato il forte nuovo.

(13) *La Goletta vecchia* di Aloisius Scrivà è illustrata al f. 25.

(14) L'immagine riporta disegni tipici della cartografia di quel periodo: la rosa dei venti e l'accento ad animali marini configurati come mostruosi, a simboleggiare i pericoli del mare.

(15) Il nord è verso il basso.

(16) La tavola è di grandi dimensioni ed estremamente dettagliata, così da esigere un'ampia riproduzione adeguata.

(17) Le tavole sono ai ff. 10; 43v.; 40. Le schede sono di Ludovico Micara, autore del saggio *Il Cairo*

nella Chorografia di Pellegrino Brocardi (1556) in "Storia della città", n. 46, aprile-giugno 1988, pp. 7-18.

(18) I due obelischi, *una guglia in piedi et un'altra in terra rotta con lettere egiptie* (secondo la relazione), provenienti forse da Heliopolis, e portati ad Alessandria da Augusto, vennero donati a fine Ottocento a New York (oggi a Central Park), e a Londra (oggi sugli argini del Tamigi).

(19) Micara pone a confronto il disegno con quello autografo del Cairo, in cui le case hanno il tetto realisticamente piano.

(20) Le schede delle tre tavole sono di Marino Viganò.

(21) È al foglio 6; la scheda, in francese e tradotta dai curatori del volume di cui a nota 3, è opera di Antoine de Roux.

(22) Il progetto è opera dell'ingegnere italiano Benedetto da Ravenna, al servizio della Spagna.

(23) Un anno fatidico, il '42, per la città, che esattamente cent'anni dopo, nel 1642, capitolerà alla Francia.

(24) Le tre tavole sono rispettivamente ai ff.: 2; 3; 3v. Le schede sono opera di Carlos Cacciavillani.

(25) Il lato ovest è descritto come *Parte della città verso ponente non fortificata ma solo chiusa co' le case e muragliate*.

(26) La tavola si completa con la scala grafica in miglia italiane, la rosa dei venti, e utili indicazioni scritte per la navigazione sui tratti di costa attorno a Cadice.

(27) Mi riferisco ad esempio ai disegni del piemontese Ercole Negro di Sanfront che, prima per il re di Francia e poi per il duca di Savoia, nell'ultimo ventennio del Cinquecento realizza disegni assonometrici di città e fortezze dal preciso riscontro tridimensionale. Cfr. la scheda di E. Chiodi in: *Architetti e ingegneri militari in Piemonte tra '500 e '700*, CeSRAMP, Torino 2008, pp. 181-183.

References

Archivio di Stato di Torino (2008) *Architettura Militare. Luoghi, città, fortezze, territori, in età moderna. II*. Roma, MIBAC Direzione generale per gli archivi. Ed.

Braudel, F. (2010) [1949]. *Civiltà e imperi del Mediterraneo nell'età di Filippo II*. Torino, Einaudi Ed.

Davico, P. (2010) La cartografia antica: il disegno del mondo, il disegno del cosmo, ... il disegno dell'uomo. In: *Disegnare il tempo e l'armonia. Il disegno di architettura osservatorio dell'universo: Atti del Convegno, 28-29-30 Giugno 2002, San Gimignano*. Firenze, Alinea Ed., pp. 714-721.

Viglino, M., Chiodi, E., Franchini, C. & Perin, A. (2008) *Architetti e ingegneri militari in Piemonte tra '500 e '700*. Torino, CeSRAMP Ed.

Geometria e rappresentazione nell'architettura militare e civile a Malta

Antonio Mollicone^a

^aUniversity of Malta, Msida, Malta, antonio.mollicone@um.edu.mt

Abstract

From the enhancement of the medieval castle on the sea (Castrum maris), on the point of a peninsula in the grand Harbour of Valletta other radial fortifications of Santa Margherita and Cottonera for the land defence of said Harbour, the islands have been endowed with bastions, towers, batteries and 'ditches and trenches carved in the rock' that integrate in the nature following the lines of the crests, keeping the chromatic qualities and continuity with the terrain. The interaction between the military, religious and civil functions has produced a heritage worthy of being examined according to the interdisciplinary methodologies. The elegance of the civil architecture inside the city is associated to the essential geometry of the majestic defensive works. The written and graphical literature of this heritage is plentiful, object of continuous study and touristic-cultural attraction that, from a pedagogical point of view, is an interesting repertoire of applications of descriptive geometry problems.

Keywords: geometry, representation, heritage, teaching.

1. Introduzione

Guardando vecchie immagini di Malta e confrontandole con l'attuale paesaggio è evidente come il costante sviluppo edilizio ha reso difficile distinguere l'aspetto originale di luogo fortificato. Alle strutture murarie di difesa si sovrappongono costruzioni a sviluppo verticale che interrompono le linee orizzontali e la purezza delle superfici. Con lo sviluppo a macchia d'olio i diversi borghi, una volta ben definiti ed individuabili, sono saldati da una continua zona edificata priva di carattere formale che crea un ambiente anonimo. Gli edifici all'interno delle fortificazioni, dalla primitiva funzione di residenza e/o rappresentanza, hanno continuamente cambiato destinazione d'uso sia nel periodo coloniale che in quello democratico / repubblicano alterando drasticamente il loro ruolo nella città: da strutture adatte ad una vita

di relazione a contenitori di attività commerciali, turistiche e terziarie funzionali solo allo sviluppo economico.

1.1. Comprensione e valorizzazione

Il patrimonio culturale, in generale, è considerato come elemento di attrazione turistica. Anche se esistono norme di salvaguardia, queste vengono aggirate con abilità adottando, di volta in volta, soluzioni di compromesso che nulla hanno a che vedere con il concetto di conservazione e valorizzazione.

Si va dal cambio di destinazione d'uso all'incremento delle volumetrie con la realizzazione di ibridi attraverso lo svuotamento della struttura interna e la conservazione della facciata che viene estesa in altezza e/o lunghezza senza alcun tentativo di valorizzazione o mediazione stilistica.

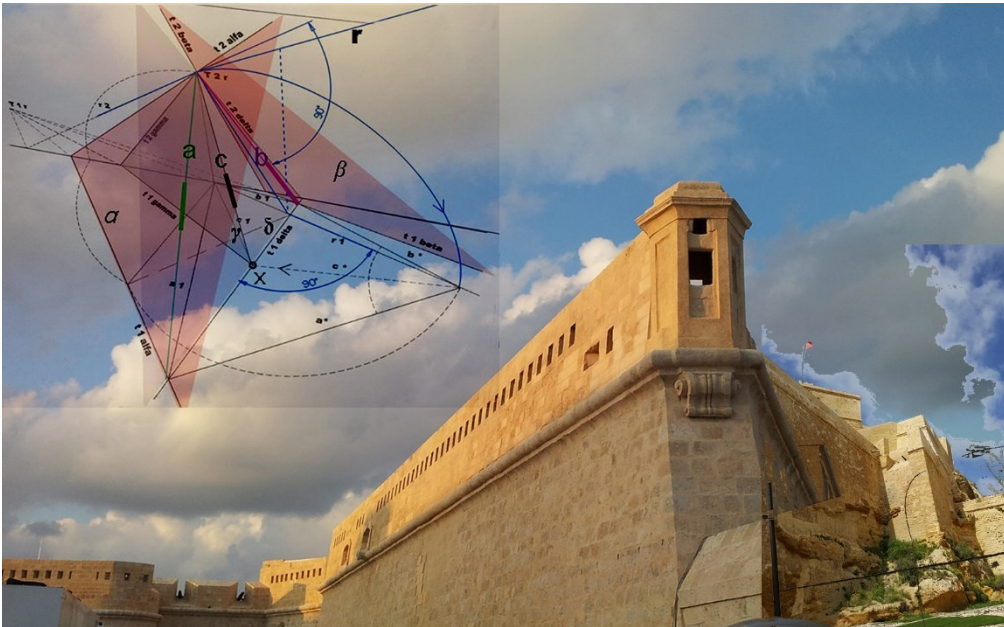


Fig. 1- Forte Sant Elmo a Malta - Il Castello di Gozo (fotomontaggio)

2. Architettura come esercizio di geometria

Tralasciati i problemi che una certa politica economica crea nel campo dell'assetto territoriale non ci rimane che ammirare i manufatti architettonici realizzati per necessità oggi superate ma la cui composizione architettonica si fonda su concetti imprescindibili e tuttora validi. Faccio riferimento alla geometria che offre sempre soluzioni funzionali e strutturali. Guardando, o meglio osservando attentamente le architetture militari e civili si comprende l'importanza dell'esercizio di ridurre in modelli geometrici le componenti architettoniche, dai dettagli agli elementi strutturali, per la successiva lavorazione ed accostamento dei blocchi di calcare locale.

2.1. Il costruito come applicazione di geometria

Prima del rilievo diretto, remoto ed infine automatico è fondamentale individuare il problema di rappresentazione che il progettista ha dovuto risolvere per illustrare e dimensionare la sua soluzione spaziale. Nella pratica professionale questo approccio risulta influente perchè gli strumenti forniscono modelli tridimensionali da cui

estrarre tutte le informazioni desiderate. Nella didattica, al contrario, per evitare l'uso empirico dello strumento informatico, l'indagine per individuare la geometria alla base del processo creativo di un manufatto risulta fondamentale sia per l'introduzione alla pratica progettuale che per migliorare le capacità di rappresentazione.

3. "Semplice, lineare, complesso"

Le fortificazioni perimetrali hanno un perimetro mistilineo dettato dalla necessità di avvistare l'assalitore ovunque esso sia e, quindi, tenerlo costantemente sotto tiro. Il disegno delle linee di difesa non è evidente se non nella rappresentazione planimetrica mentre, viste nella realtà appaiono maestose ed allo stesso tempo eleganti per la loro leggera inclinazione che realizza una illuminazione modulata. La loro giacitura coincide con la parete di roccia scavata per la realizzazione dei fossati mentre in sommità sono delimitate dalla classica cornice composta da un guscio e da un toro. Negli angoli ritroviamo il fondamentale problema di rappresentare la linea di intersezione di due piani generici e, quindi, l'acquisizione del concetto di linea di massima pendenza.

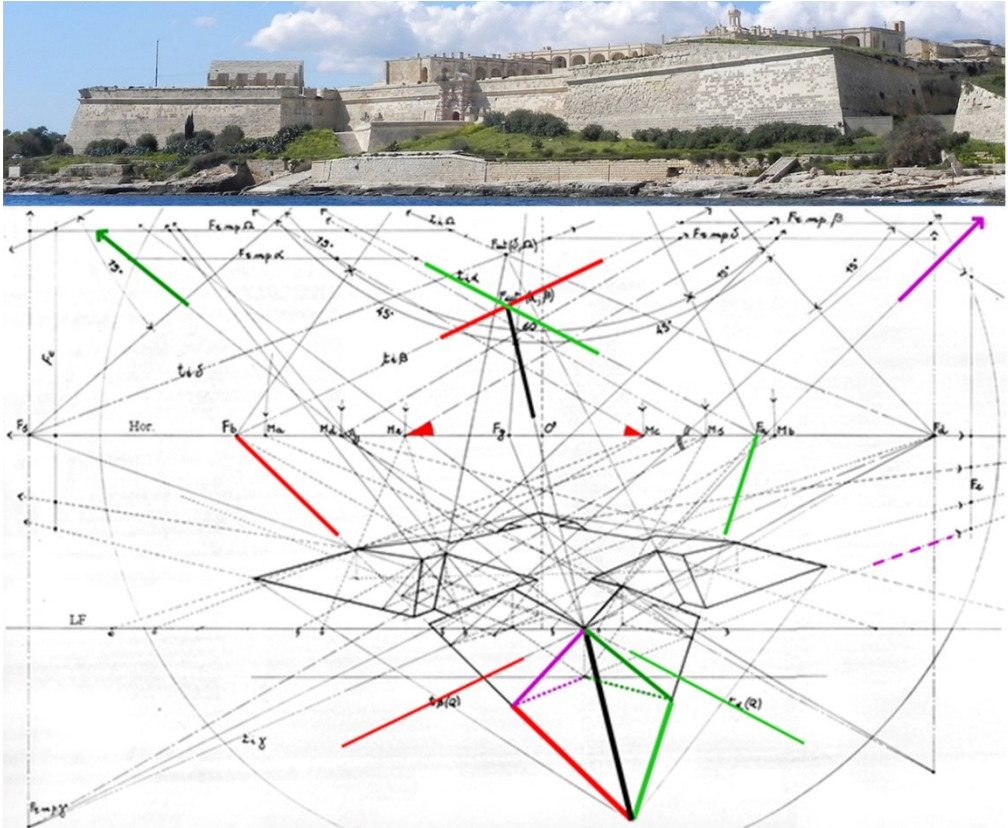


Fig. 2- Forte Manoel – Porto di Marsamuscetto - Malta

Nel disegno di architettura capita spesso di dover rappresentare in pianta piani e superfici inclinati, dalle coperture a falde fino alle superfici con pendenza costante. L'esercizio di risolvere i problemi di misura costruendo modelli grafici in proiezione centrale, risulta fondamentale per la costruzione di quelli tridimensionali in ambiente virtuale senza fare uso di librerie predefinite.

4. Superfici tangenti, linea di contorno apparente

La direttrice mistilinea e l'inclinazione costante delle mura di cinta danno origine a superfici che possono essere considerate come problemi notevoli di rappresentazione della geometria descrittiva e la cui soluzione pratica si materializza come modello in grande scala.

La linea di contorno apparente, risultato di operazioni teoriche di sezione e tangenza, è evidenziata dal colore del materiale che contrasta con il cielo blu del mediterraneo ed il chiaroscuro ben definito delle superfici primitive.

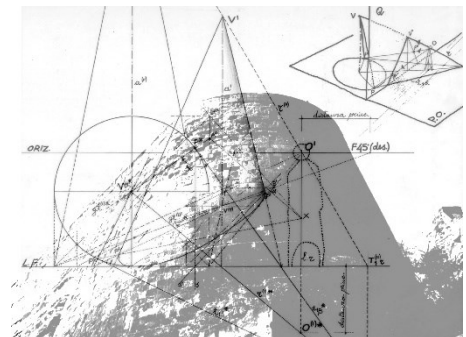


Fig.3- Vista di un "orecchione" dal fossato di Valletta

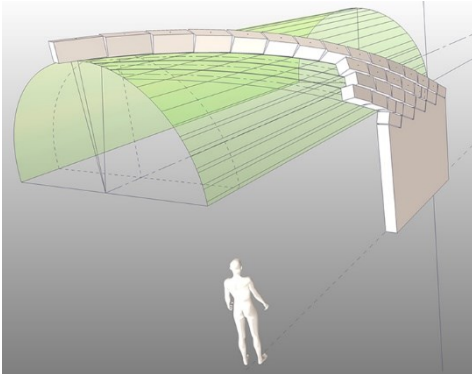


Fig. 4- Volta cilindrica elicoidale

5. Dettagli costruttivi

All'interno degli edifici, sia militari che civili, l'uso del blocco di calcare, facilmente lavorabile, ha permesso la realizzazione di strutture portanti, componenti e decorazioni che costituiscono una fonte di esempi di applicazione della geometria descrittiva.

Interessanti, sia dal punto di vista didattico che strutturale, le volte cilindriche elicoidali dei ponti carrabili, e le volte a vela nel porticato su moduli rettangolari come quelle del Palazzo del Gran Maestro a Valletta. Le prime collegano il concetto di appartenenza di una curva ad una superficie con l'utilizzo del blocco intero di calcare così come estratto dalla cava.

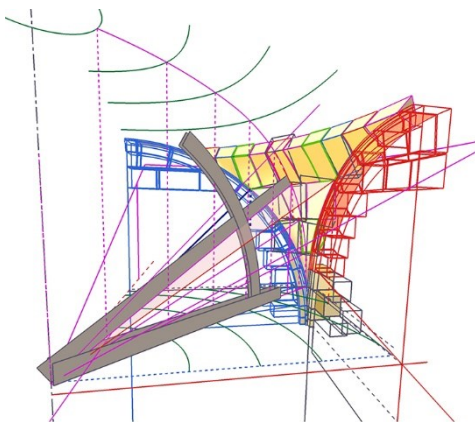


Fig. 5- Volta a vela asimmetrica

Le seconde sono un esempio di realizzazione di superficie minima ante litteram perchè, con l'uso

appropriato della randa, si possono determinare i corsi di raccordo tra i cerchi di intradosso degli archi di imposta (chiave alla stessa quota ma luce differente), facendoli sembrare paralleli e circolari come in una classica volta a vela.

La pratica del rilievo diretto, in didattica, rende palese la relazione tra geometria, struttura e tecnica costruttiva ed allo stesso tempo un esercizio di rappresentazione il tutto in funzione delle esercitazioni di progettazione. Un esempio in tal senso sono le caratteristiche scale interne di servizio in pietra composte da un gradino che sovrapposto e ruotato viene incastrato ai muri perimetrali. Il blocco di calcare viene sagomato prima secondo l'involuppo delle proiezioni ortogonali del gradino immaginato al suo interno e successivamente rifinito con incisioni guidate dalle eliche riportate sui lati delle prime sagomature.

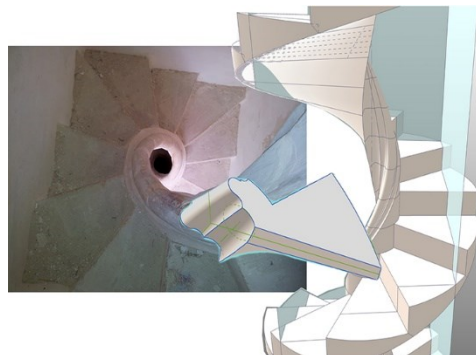


Fig. 6- Tipica scala in pietra interna elicoidale

La conoscenza della genesi delle superfici e delle loro caratteristiche permette di costruire modelli grafici ed informatici che aiutano il progettista nel controllo formale delle intuizioni spaziali con qualunque grado di complessità.

5. Architettura, scultura, decorazione

Il blocco di calcare locale, grazie alla facilità di lavorazione, si presta, contemporaneamente, sia per la funzione strutturale che per quella decorativa. In questo modo, all'interno come all'esterno dell'edificio, si realizza una continuità compositiva tra le componenti architettoniche e le decorazioni e sculture per cui la geometria delle prime inquadra le curve ed i rilievi delle seconde.



Fig. 7- Calotta absidale-Xewkija Curch, Gozo

6. Conclusioni

La necessità di fortificare l'isola, da parte del Sovrano Militare Ordine dei Cavalieri detti di

Malta, ha prodotto un patrimonio di architettura militare e civile il cui valore è conseguente al livello culturale e sociale dei committenti. Infatti, appartenendo alla nobiltà europea, commissionavano i progetti ad architetti della loro nazione di provenienza e, nel caso di incarichi ad architetti locali, questi ultimi venivano inviati in Europa per un aggiornamento culturale vantaggioso per le loro future opere. Queste le ragioni per cui possiamo ammirare, in un territorio limitato, diverse opere di difesa militare, architetture civili e religiose che, al loro interno, custodiscono manufatti e dipinti anche essi di notevole interesse artistico.

References

- Cuppini, G., Baratin, L., Boiardi, L. & De Lorenzi, C. (2004) *Malta: la fabbrica delle mura*. Bologna: Studio Rabb.
- De Lucca, D., Spiteri, S.C. & Bonnici, H. (2016) *Lines of Defence-Fortifications Drawing of the Baroque Age at the National Library of Malta*. Malta, National Library of Malta.
- Mahoney, L. (1988) *A history of maltese architecture*. Malta, Veritas Press.
- Spiteri, S.C. (1989) *The Knights' Fortifications*. Malta, PSL.
- Sammut-Tagliaferro, A. (1993) *The fortifications of Gozo and Comino*. Malta, Interprint.

El ‘aura’ del ‘residuo’: aproximación estética y fenomenológica en torno a la ruina militar moderna

Rafela Nicolau Tejedor^a, Andrés Martínez-Medina^b

^aProgr. Doctorado en Bellas Artes, Universidad Complutense de Madrid, España, nicolau_tejedor@hotmail.com

^bDpto. de Expresión Gráfica, Composición y Proyectos, Universidad de Alicante, España, andres.medina@ua.es

Abstract

The European military fortifications in the XX Century are today an ambiguous ruin that activates the landscape. It can be understood as a mark that develops into an aesthetic impact on the territory. Although Paul Virilio, approximately forty years ago, edited, in a pioneering way, his *Bunker Archéologie* (book and catalogue of the homonymous exhibition in Paris in 1975). His fascination for the bunkers stranded on beaches came even before, since 1958, however the theoretical contributions around the military architecture legacy are not still enough. It is necessary to approximate the subject, both as an object with artistic and scenic interest and with phenomenological and aesthetic relevance.

This study aims to partially cover this lack, from the reflection around concepts such the *aura* (Walter Benjamin) of the monument, the ruin or the *residue*. For that purpose, the methodology used is based on the study and the use of heterogeneous legacies, such as Virilio's ideas or the works of geographer Eric Dardel, philosopher Martin Heidegger or Walter Benjamin himself, among others. Concrete examples of military landscape will be exposed, such as the Atlantic Wall, the Maginot Line, the Strait of Gibraltar Wall or the Mediterranean Wall. It is possible that most of these reflections about bunkers, in the sense of fossilized ruins of military technical knowledge, can be applied to most scattered and abandoned historical military heritage remains.

Keywords: bunker, military ruin, residue, aura, 20th Century

1. Introducción: aura, ruina y modernidad

A mediados de los años treinta del pasado siglo, Walter Benjamin (1892-1940) respondía así a su pregunta acerca del ‘aura’ de la obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica:

“¿Qué es propiamente el aura? Un entretrejo muy especial de espacio y tiempo: apareamiento único de una lejanía, por más cercana que pueda estar.” (Benjamin, 2003 [ca. 1936]: p. 47)

Acacidas las revoluciones (políticas, sociales, económicas, tecnológicas, culturales, etc.) que atestiguaron y acompañaron el desprendimiento del aura de la obra de arte, puede rastrearse, desde las primeras décadas del siglo XX, la lenta configuración de la categoría moderna de ruina. Se trata de una ruina que no necesariamente es arquitectónica, sino que es, ante todo, un nuevo

valor plástico, de percepción. Pero ¿qué relación mantiene esta nueva categoría de ruina con el aura, con la autenticidad de la obra de arte? ¿Ha seguido el aura acompañando a la ruina –aun en la modificación del imaginario mediante el cual se configura ésta– tal y como ofrecieron, de manera paradigmática y singular, la literatura y el arte del Romanticismo?

Buscar los orígenes de lo que puede entenderse hoy por ruina moderna –ruina que pasará a identificarse aquí bajo el término de “residuo”–, obliga a remontarse al imaginario que deriva de la revolución industrial y, más concretamente, al producido en el marco de la segunda revolución industrial. Como es sabido, las vanguardias de entreguerras abrazan la nueva realidad visual derivada de la aplicación práctica de las nuevas

fuentes de energía (electricidad y petróleo) para convertirla en repertorio iconográfico de interés. Baste como referente citar algunos ejemplos: el legado del Constructivismo ruso, el Futurismo italiano o la vertiente maquinista de Dadá, así como, y de manera más sugerente, de la Nueva Objetividad fotográfica alemana con obras como las de Albert Renger-Patzsch (1897-1966).

Muy singular resulta la deriva de este imaginario industrial hacia la componente bélica. El poeta T. Marinetti (1876-1944), en su manifiesto sobre la contienda en Etiopía, afirmaba: “La guerra es bella, ya que crea arquitecturas nuevas como la de los tanques, la de las escuadrillas formadas geoméricamente, la de las espirales de humo...” (Benjamin 1973 [1936]: 56). Una proclama que invitaba a los artistas a fundar “plásticas nuevas” regidas por los “principios fundamentales de una estética de la guerra” (ídem). Lógicamente, toda aproximación formal al universo bélico se nutre de dos componentes básicos: el de los ingenios –dinámicos o estáticos– y el de sus efectos: la destrucción que aniquila y crea ruinas, o restos.



Fig. 1-. Búnker-torre observatorio del *Atlantic Wall* en Jersey, Channel Islands (Virilio, 1975)

Por otra parte, el gusto hacia los objetos con una relación quebrada con su marco de funcionalidad original va dirigiéndose, con el paso del tiempo, y de manera diversa y progresiva, hacia el lugar de la ruina. Las infraestructuras y los equipos que habían acelerado la actividad industrial a principios del s. XX, comienzan a dejar espacios

vacíos sin uso y piezas inutilizadas, emergiendo paisajes de ‘nuevas’ ruinas. En ellos fue pionero el trabajo de artistas del *Land Art*, entre los años 60 y 70, como el de Robert Smithson (1938-73), o como el de fotógrafos Bernd y Hilla Becher, herederos de la Nueva Objetividad germana ya citada, cuyas exposiciones (60-ss) se centraron en una selección de piezas de arquitectura e ingeniería industrial desde una mirada estética, de aquí la constante presencia en blanco y negro.

Sin embargo, quien jugaría un rol fundamental en este proceso de descubrimiento de las ruinas del mundo moderno industrial, del lado oscuro del poder de las máquinas, sería el intelectual Paul Virilio (n. 1932). Éste vivió en su juventud la II Guerra Mundial en Nantes (Bretaña) quien, después, a sus 24 años, quedó seducido por los búnkeres de hormigón armado del *Atlantic Wall* ejecutado por el ejército alemán (ca. 1941-43) para repeler un posible desembarco aliado (Figs. 1 y 2). El conjunto, de 1.500 piezas, ejerció una gran fascinación: “Mi objetivo era únicamente una gran fascinación: “Mi objetivo era únicamente una gran fascinación: atraparía estas formas grises hasta que me transmitieran una parte de su misterio, una parte del secreto...” (Virilio, 2008: p. 11).



Fig. 2-. Búnker-torre observatorio del *Atlantic Wall* en Jersey, Channel Islands (Internet, 2017)

Aunque la exploración de Virilio se inició en 1958, sus trabajos no se hicieron públicos hasta la exposición de 1975 en París con el título de *Bunker Archeology*, donde se rendía cuenta de la investigación fenomenológica a través de los

paisajes de la guerra –“sun and sand” (Virilio, 2008: p. 12)– que le hizo ver cada búnker como: “an empty ark or a little temple minus the cult” (arca vacía o pequeño templo) que le revelaron que “The immensity of this project is what defies common sense; total war was revealed here in its mythic dimension” (2008: p. 12). La frontera que definían estas construcciones, no solo remataba el proceso histórico en tanto que arquitecturas de superficie, también abría nuevas perspectivas sobre sus restos: un halo estético se cernía sobre las ruinas de la gran confrontación bélica. Un nuevo enfoque sensitivo, un tanto sublime, se despertaba en el extenso camposanto que era Europa, salpicado por las ‘lápidas’ de piedra artificial que constituían estos túmulos de hormigón: “Why this analogy between the funeral archetype and the military architecture?” (Virilio, 2008: p. 11).

En síntesis, podemos afirmar que, desde los años sesenta, se ha ido forjando un nuevo modo de percibir y pensar alrededor de este tipo de objetos de ascendencias industriales (Martínez, Sanjust 2013), que se presenta como elemento de configuración de un paisaje concreto y que se caracteriza, básicamente, por desplazar al sujeto en el tiempo y, también, en el espacio (Fig. 3-4). Si la distancia es, en esencia, cuestión de tiempo, cabría decir que el rasgo más singular que define esos objetos es el del “aparecimiento único de una lejanía, por más cercana que pueda estar”, la huella de un extraño “entretejido (...) de espacio y tiempo” (Benjamin, 2003: p. 47).



Fig. 3- Búnker del *Atlantic Wall*, Saint-Briac sur Mèr, Bretaña, Francia (R. Nicolau, 2018)

2. De la inquietud a la angustia ante el búnker

La inquietud que emite el objeto residual (como en los *ready-mades* de Marcel Duchamp) –fuera de su sitio habitual en tanto que útil¹ (Heidegger, 1997: pp. 94-102)– lo hace fácilmente traducible en una experiencia de la angustia. Quizá no sea casualidad que, en el periodo entre las dos grandes guerras, concretamente en 1927, Martin Heidegger publicaba *Ser y Tiempo*.

En ese texto, el filósofo distinguía entre dos modos de ser de las cosas: ente “útil” y ente “objeto”. La cosa en su modo de “útil” se caracteriza por su transparencia y por su carácter de constantemente ‘pre-su-puesta’ en las acciones humanas; podríamos decir que se caracteriza por estar sobreentendida en el operar cotidiano humano. La cosa en su modo de “objeto” se caracteriza por su “estar como presentada allí delante”; “re-presentada”, en tanto que expuesta. Heidegger trazaba, en una original tesis respecto a la filosofía de su momento, el carácter anterior del primer modo de ser de las cosas sobre el segundo, reservando para ésta un carácter derivado e, incluso, degenerado respecto al anterior. De manera que la teoría se presentaba como práctica degenerada, y las cosas entendidas como objetos eran valoradas como degeneraciones de las cosas transparentes con las que nos las tenemos en nuestra acción cotidiana en el mundo.

Con ello se comprende, pues, que hay algo más que un simple cambio en el imaginario colectivo (cultural, literario, artístico, arquitectónico, etc.)



Fig. 4- Búnker de la II Guerra Mundial, La Wantzenau, Francia (R. Nicolau, 2018)

producido o determinado por la irrupción de iconos visuales, derivados de las edificaciones vinculadas a las nuevas fuentes de energía y a las factorías industriales, que contaminan la publicidad política (Figg. 5-6) y la arquitectura del ámbito militar desde la I Guerra Mundial, conflicto bélico en el que se estrenan y prueban los nuevos ingenios autónomos y veloces como la aviación (primer bombardeo aéreo en 1914) y la caballería mecánica (primer tanque, el Mark-1, 1916), capaz de atravesar líneas de trincheras. El hecho de dar lugar a un concepto que permita describir esa escisión propia de la modernidad y poder referirnos a ese paso de la "ruina" al de "residuo" (Nicolau, 2018), invita a reflexionar, asimismo, sobre cuál ha sido la evolución del aura en estos objetos-deriva. Se propone reconocer una serie de cuestiones estéticas que, detalladas bajo herramientas procedentes del ámbito de la fenomenología, posibiliten dar una respuesta de mayor profundidad y, en el mejor de los casos, más ajustada a ese cambio.

Así, a la pregunta sobre cuáles son los ítems que apuntan a la diferenciación entre la ruina y el



Fig. 5- Cartel de Propaganda durante la Guerra Civil, ca. 1936-38 (Archivo Histórico Nacional)

residuo, se constata, además de la aparición de ese nuevo imaginario, el hecho de que la ruina mantiene remisiones en la red de útiles; conserva, por tanto, un vínculo con el lenguaje. Por su parte, el residuo se exhibe como el objeto –como el "ante-qué", en palabras de Heidegger– cuya vinculación con el sujeto (el "Dasein") remite a la angustia (a la pérdida, por tanto, de la totalidad de remisiones que, en el lenguaje de Heidegger, no son otra cosa que el significado). En este sentido, la ruina romántica ocuparía un punto intermedio entre la ruina genérica (todo objeto que ha perdido su función y en estado de abandono), y el residuo. La ruina, en términos generales, aunque no puede presentarse como útil y, por lo tanto, es un objeto del mundo de la percepción, no desplaza al sujeto, es decir, tiene todavía remisiones en relación a éste como centro móvil (posible significado). Sin embargo, la ruina romántica ha tejido a su alrededor toda una literatura de ascendencias lírica (entendida ésta como punto de escisión entre el lenguaje y aquello que escapa del lenguaje). El residuo, pues, carece de éste, es decir, carece de límite, al presentar dificultad para atribuirle un concepto que convierta en determinado su valor.

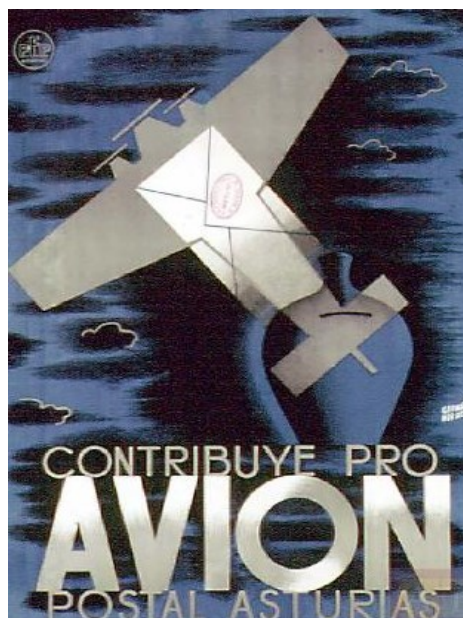


Fig. 6- Cartel de Propaganda durante la Guerra Civil, ca. 1936-38 (Archivo Histórico Nacional)

Cabe enfatizar que la ruina no tiene por qué ser recibida estéticamente desde la visión romántica sólo. El concepto general de ruina no conduce necesariamente a una exaltación simbólica (del tiempo pasado, de la subjetividad, etc.). Una ruina es, sencillamente, un ente que, a través del abandono y el inexorable paso del tiempo, ha salido de la red de útiles y se convierte en objeto de la percepción misma. Si bien, la percepción no conduce siempre al mismo lugar.

El transcurso de esta percepción, en definitiva, puede dar lugar a: 1) un útil que, habiendo salido de la red de útiles, ahora es, simplemente, objeto (ruina); 2) un útil que, habiendo salido de la red de útiles es ahora objeto-símbolo de una poética concreta (romántica); 3) un útil que, habiendo salido de la red de útiles, ahora es un objeto cuya poética carece de lenguaje y que, con ello, se vincula a la angustia ("residuo"). "El ante-qué de la angustia –dice Heidegger– es enteramente indeterminado" (Heidegger 1997: 208).

3. La ruina militar moderna como residuo

Junto con las industriales, las ruinas militares del s. XX se alzan como las ruinas más singulares y propias de la contemporaneidad. En este estudio se han tenido en cuenta fortificaciones en desuso por todo el teatro de operaciones bélicas del Occidente europeo, especialmente, en Francia, Italia y España.

En su tratado *Espacio arquitectónico: quince lecciones sobre la disposición del hábitat humano* (1977), el arquitecto-monje benedictino Dom



Fig. 7- Búnker circular de la II Guerra Mundial, en Arbórea, Cerdeña, Italia (A. Martínez, 2016)

Hans van der Laan (1901-91) cita el "espacio-cáscara" para oponerlo al "espacio-núcleo". En realidad, proponía esa diferenciación para explicar las dos caras de una misma moneda. El primero representaría el espacio-núcleo y haría referencia a aquel espacio cuyos muros son proyectados como diques (una fortificación, por tanto), mientras que el segundo haría hincapié en el espacio interior que crece y se desarrolla hacia el exterior. Anteriormente, en 1957, dichos conceptos quedaban expuestos en el libro *La experiencia de la arquitectura* de S.E. Rasmussen (2007: pp. 43-45), pionero de la fenómeno-logía, entendiendo el par cáscara-núcleo como "Csólido" y "cavidad".

Si bien, *grosso modo*, toda arquitectura puede entenderse como espacio fortificado (todo muro defiende de una amenaza, incluso natural), el búnker enmarca, de manera paradigmática, ese concepto del espacio concebido de fuera hacia adentro. Es decir, la visión que prevalece es la propia de la cáscara: diseñar la forma del espacio de la defensa en base al ataque, en base al peligro. Así, cuando la cáscara se torna hacia su posible "organicidad" con su entorno inmediato, es decir, cuando entra en estado de abandono y de progresiva ruina, se asiste a la insistencia de esa otra diferenciación, la que enfrenta volumen e interior: por volumen se entiende la forma y el perfil exterior, mientras que por espacio se entiende la cavidad interior que es habitado.

En su paso de ruina (casi monumento) a residuo, el búnker (y las construcciones asimilables como puestos de vigilancia, de mando, telémetros, de



Fig. 8- Búnker de la II Guerra Mundial en torre Sant'Antonio, Cerdeña (A. Martínez, 2016)

iluminación, baterías, etc.) se constituye, pues, como un elemento cuya ambigüedad fluctúa, de igual, de la delimitación de la masa y el espacio arquitectónicos a la indeterminación del edificio-cavidad. El búnker era, simultáneamente, hábitat acorazado y refugio de sus moradores que, una vez sin uso, abonaban el campo de la ruina.

Resulta inmediato extrapolar la indeterminación que emite el residuo militar a la configuración de su paisaje ("Una belleza al límite" Nicolau, 2018). La ruina militar moderna, en tanto que residuo, se configura, como elemento singular y como elemento paisajístico y arqueológico (Bassanelli, Postiglione 2011), como un objeto cuya función perdida, sin uso, acompaña a un programa simbólico que, con el tiempo, ha ido adquiriendo y que difícilmente puede ser precisado. Prueba de ello son las tan diversas respuestas y reacciones que recibe desde la órbita intelectual e institucional.

Bien podría señalarse el "paisaje residual" de la guerra en términos de una geografía mítica (Nicolau, 2018), en base a unos mitos caídos, cuyo desmoronamiento queda reflejado en unos límites difusos que dificultan toda remisión, es decir, que dificultan el relato, el lenguaje. "La Tierra no es ese hecho tan crudo de algo que existe por sí mismo ... Todo lo que existe, no existe a menos que sea *fundado*. ... Y es el mito quien valida y funda la realidad" (Dardel, 2013: p. 123).

La mayoría de los búnkeres y elementos para la defensa se ejecutaron en hormigón armado (o

sistemas constructivos murarios parecidos como hormigón en masa, mampostería y fábricas de ladrillo macizo) y respondían a tipos y patrones geométricos relativamente sencillos como refleja la literatura de época y la actual de inventarios (Military, 1943; Virilio, 2008; Rolf, 1985; Grióni & Carro, 2014; Cabezas, 2013; Martínez, 2016; Atanasio, 2017). Se diseñaron como útiles industria-les que se ajustaban en sus encuentros al lugar de ejecución. Los búnkeres se amoldaban a las curvas de nivel del terreno y tendían a mimetizarse con él, en una acción camaleónica, recubriéndose con las piedras y lajas del mismo.

Estos caracteres singulares de forma y materia hicieron que muchas de estas construcciones ya nacieran con vocación de fundirse con el perfil de la tierra, acción que terminaría por suceder con el paso del tiempo y por el desgaste de la erosión, asemejando, el propio hormigón armado deteriorado –materia inerte de relieves pétreos disgregados y destruidos– reintegrado a la propia naturaleza (Fig. 9-10).

Todos los búnkeres vinculados a las dos grandes guerras del siglo XX, y su posterior Guerra Fría, fueron diseñados con un fin utilitario donde la función (resistencia frente al impacto y la explosión) determinaba la forma de la pieza. Carecían de obsolescencia programada, ya que su vocación era la de permanecer en pie una vez concluida la contienda para seguir infligiendo temor y respeto. Sin embargo, el fin de las hostilidades provocó su ruina por abandono.



Fig. 9- Búnker en ruinas de la Guerra Civil en Benidorm, Alicante, España (A. Martínez, 2014)



Fig. 10- Búnker sin terminar de la Guerra Civil, Tamarit, Alicante, España (Martínez, 2014)

4. Conclusiones: la útil obsolescencia

En definitiva, puede concluirse que la escasa distancia temporal que convierte buena parte de esas arquitecturas en ruinas arrastra consigo una distancia que tiene que ver con el derrame estético que en ellas se manifiesta. Mas esa carga simbólica, no sólo no se construye dentro de los marcos de la estética de todo producto derivado de la acción bélica, sino que conecta esos vestigios con la tradición romántica de la ruina para, además, generar una escisión con respecto a ésta. Así, puede afirmarse que los fortines coetáneos se erigen como "residuos" (Nicolau, 2018), concepto que llama a que sean tratados desde campos de estudio multidisciplinarios, tales como la propia arquitectura, la ingeniería, el patrimonio, la historia o la filosofía.

Una de las ambigüedades de los búnkeres es que, si bien se idearon como útiles industriales (como si fuesen a ejecutarse en taller de forma seriada e ilimitada), en realidad, se amasaban *in situ* para acoplarse a las condiciones orográficas del enclave a defender. Los proyectos de estas piezas responden al mismo patrón de diseño de tantos objetos que contaron con la iniciativa o el respaldo militar como latas y abrelatas, relojes-pulsera, cremalleras, la *Guillette* o las *Ray-Ban* (Capella, 2011), si no es que la guerra fue su laboratorio. Quizás el propio hormigón armado tuvo su refrendo en el campo de batalla. A diferencia de los citados útiles que tienen una fecha de caducidad anunciada (por la intensidad de uso o la resistencia de sus componentes), los fortines se rebelaron contra la obsolescencia programada

por su propia condición matérica que, al ser desalojados, parecieron los restos de un naufragio.

El imaginario romántico que evoca el encuentro con alguna de estas arquitecturas –enclavadas en lugares de gran potencia paisajística por su medio poco antrópico, como si fueran los huesos fósiles de un ser prehistórico, como antiquísimos restos arqueológicos de una civilización olvidada o como apariciones extemporáneas de muchos iconos de las vanguardias– es una declaración de su condición funeraria: arquitecturas semienterradas que se resisten a desaparecer.

Pero hay otro tipo de muerte que va más allá de la consideración de los búnkeres como ruinas románticas, como residuos industriales o como útiles inútiles, y sería, en tanto que pieza, “el de la desaparición de los objetos por el simple hecho de su caducidad estética” (Capella, 2011: p. 22), lo que supone el sometimiento al *marketing* del imaginario del mundo de la Moda. Ni ruina, ni residuo, ni enser, solo restaría una colección de imágenes cuyo hito como ruina de culto tiene su origen en el éxito de la divulgación de las fotografías en blanco y negro de Virilio que las reveló como las primeras ruinas de la arquitectura moderna al publicarse en los *mass-media*.

Notes

(1) Se utiliza aquí el término "útil" (*Zeug*) como concepto técnico, de Martin Heidegger, el cual designa el modo de ser “a la mano” de un ente en su aparición pre-perceptiva, en el uso práctico irreflexivo, en nuestro cotidiano y regular “habérnoslas con él” habitual. En este sentido, “útil” se opone a “objeto”; vid. Par. 15 de *Ser y Tiempo*.



Fig.11- Búnker en ruinas de la II Guerra Mundial en Is Mortorius, Cerdeña, Italia (A. Martínez, 2012)



Fig.12- Búnker de la Guerra Civil española, Olla de Altea, Alicante, España (A. Martínez, 2012)

References

- Atanasio Guisado, A. (2017) *Arquitectura defensiva del siglo XX en el Campo de Gibraltar...* [Tesis doctoral. Dir: F. Arévalo Rodríguez]. Universidad de Sevilla.
- Bassanelli, M. & Postiglione, G. (eds.) (2011) *The Atlantikwall as Military Archeological Landscape. L'atlantikwall come Paesaggio di Archeologia Militare*. Siracusa, Lettera Ventidue.
- Benjamin, W. (1973) [1929-36] *Discursos interrumpidos I*. Madrid, Taurus.
- Benjamin, W. (2003) *La obra de arte en la era de su reproductibilidad técnica*. México, Itaca.
- Cabezas Sánchez, A. (2013) *La defensa de la costa a Catalunya durant la Guerra Civil (1936-1939)*. [Tesis doctoral. Dir: J. Villaroya]. Universidad de Barcelona. [Online] Available from: <http://www.tesisenred.net/handle/10803/129446>
- Capella, J. (2011) *Así nacen las cosas*. Barcelona, Electa.
- Dardel, E. (2013) *El Hombre y la Tierra. Naturaleza de la realidad geográfica*. Madrid, Biblio Nueva.
- Grióni, D. & Carro, G. (2014) *Fortini di Sardegna. Storia di un patrimonio da salvaguardare e valorizzare*. Cagliari, ASS Fort Sardegna.
- Hans van der Laan, D. (2015) [1977] *Espacio arquitectónico: quince lecciones sobre la disposición del hábitat humano*. Madrid, Wim Edita.
- Heidegger, M. (1997) [orig. 1927]. *Ser y tiempo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Martínez-Medina, A. (dir.) (2016) *Arquitecturas para la defensa de la costa Mediterránea (1936-1939)*. Alicante, Servicio de Publicaciones Universidad de Alicante.
- Martínez-Medina, A. & Sanjust, P. (2013) Muro Mediterráneo versus movimiento moderno. *Innovación e Investigación en Arquitectura y Territori, Rev. I2* (1).
- Military Intelligence Division (1943) *Handbook on German Military Forces*. Washington, War Department.
- Nicolau Tejedor, R. (2018) Una belleza del límite: el paisaje militar del siglo XX. Dos ejemplos europeos. In: *Encuentros desde el Interior: Actas VI Congreso de Arte y Ciencia del Paisaje*. México, ACAMPA [en prensa].
- Rasmussen, S. E., 2007 [1957] *La experiencia de la arquitectura. Sobre la percepción de nuestro entorno*. Barcelona, Reverté.
- Rolf, R. (1985) *Het Duitse fortificatie-ontwerp 1935-1945*. Beetsterzwaag, AMA.
- Virilio, P. (2008) [1975] *Bunker Archeology*. New York, Princeton Architectural Press.

Punta Rossa, Caprera. Knowledge and Project strategies for a built heritage and its landscape

Sofia Pieri^a

^aUniversità degli Studi di Firenze, Firenze, Italia, sofia.pieri@unifi.it

Abstract

Inside the fortifications system of northern Sardinia, in the Archipelago La Maddalena, in southernmost promontory of the Caprera island, around last decades of XIV century, together with other foundations, Punta Rossa was built, wanted by Kingdom of Italy to defense the maritime borders. With two principles 'to observe without being observed' and 'camouflage', this military architecture masterpiece was erected in the local features: granitic rocks for the walls and frames, Vicat concrete for the shooting platform, except some posthumous remakes. After a military use, currently it is in a worrying state of neglect and degradation.

The research deals a new method about knowledge and project strategies: the first, starting from photographic survey and historical documents, is based on 3d laserscan methodology, that has allowed, through various operations, to obtain a single point-cloud, set of all points surveyed, converted into a mesh to generate terrain model and other possibility. The second one started from BIM finalization, which was useful not only to understand the model and manage countless data and materials, but accelerating the representation and future analyzes.

From the key concept of Alvaro Siza 'Architecture for the landscape and in its service', the project idea come up, an historical-landscape promenade outside and inside the promontory, to explore coasts and hidden areas, and a project of recovery and re-functionalization, with the aim to redevelop Punta Rossa into Marine Biology Research Center, divided in Laboratories and Museum. The path and the Museum will be interconnected, from batteries, through hypogean spaces, up to the shooting pitches, where some spyglasses instead of cannons, become the symbol of research and observation. Therefore, the old military complex could be transformed into a privileged site to study and observe the sea and Archipelago's nature, to rediscover peace in a place used for war, claiming its spirituality.

Keywords: fortifications, landscape, Caprera, strategies, BIM-Heritage

1. Introduzione

All'interno dell'ampio panorama del sistema di fortificazioni della Sardegna, caso singolare è quello nato nell'arcipelago della Maddalena, nella parte meridionale dell'isola di Caprera, sul promontorio di Punta Rossa, che si protrae come una lingua di terra verso il mare e la costa settentrionale sarda.

L'area di Punta Rossa rimasta fino al 2008 di esclusiva pertinenza militare ad oggi è lasciata in un preoccupante stato di abbandono nonostante siano presenti valori storico-archeologici forti, sedimentati nel corso del tempo.

Vista dal mare, l'Opera Punta Rossa, appare come un susseguirsi disteso di opere murarie che si mimetizzano con le rocce granitiche del luogo, dissimulando la loro imponente presenza.

Allo stesso modo nella vista da terra del complesso principale gli stessi elementi non sono percepibili nella loro dimensione reale, in quanto distribuiti linearmente su più di cinquecento metri di promontorio con alcuni spazi ipogei e collegamenti in galleria tra i vari livelli.

Così come altri presidi militari di questo periodo storico, le opere si mascherano ed allo stesso

tempo cercano visuali funzionali al controllo del territorio, con un'imponenza che solo nei forti nel Nord della Sardegna è dato di vedere e percepire. Queste ultime in base alle caratteristiche possono essere distinte in Opere Basse, a difesa dei punti di accesso agli ancoraggi e Opere Alte destinate all'interdizione lontana e al contrasto dei tentativi di sbarco.

Partendo dal presente caso studio di Punta Rossa, si tracciano le linee guida che possano essere spunto per le altre fortificazioni dell'Arcipelago, che in base alla propria vocazione e tipologia, si configurano come un complesso sistema di attacco e difesa; sarà dunque necessario non solo di conservarne il patrimonio, ma trasmettere ai posteri la loro storia e logica costruttiva.

1.1. Inquadramento

Punta Rossa, una lunga appendice all'estremità meridionale dell'arcipelago della Maddalena, costituisce il crocevia strategico del Mediterraneo da quando fu edificata nel 1887 la Batteria di Punta Rossa, voluta a supporto della flotta dalla Marina del Regno di Sardegna. Insieme alle altre due fortezze di Caprera, Arbuticci e Poggio Rasu, è interamente costruita a mano con blocchi di granito e calcestruzzo.

Punta Rossa appartiene alle opere basse che assieme a Capo Tre Monti, controllano il Passo di Levante, mentre Nido d'Aquila e Punta Tegge furono costruite per proteggere il Passo di Ponente.

Successivamente, per difendersi dagli attacchi aerei, furono costruite basi periferiche caratterizzate da un assoluto mimetismo.

Anche all'interno dell'area di Punta Rossa c'è un tentativo di ammodernamento, tra la I e la II Guerra Mondiale, con il riarmo della stazione torpedini e la sostituzione degli armamenti; tuttavia queste strutture furono inutilizzate perché ritenute obsolete rispetto ai nuovi sistemi di attacco.

Attualmente l'area ex-demaniale è costituita da terreno irregolare a tratti roccioso, si presenta alquanto accidentata e caratterizzata da vegetazione ricca di macchia mediterranea, cisti, ginepro e olivastro. La ex-batteria è ubicata all'estremo sud, costituita da fabbricati ad un piano fuori terra con pietre locali ben mimetizzate.

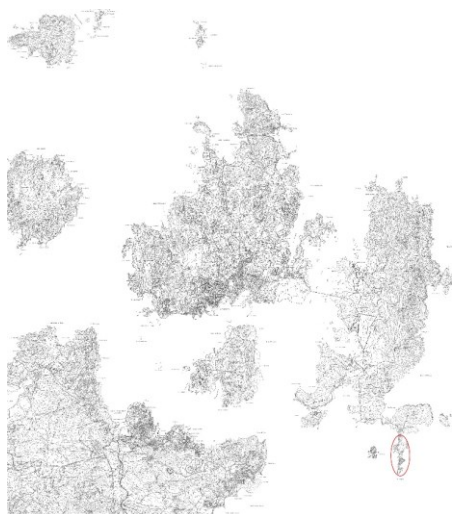


Fig. 1- Carta d'inquadramento dell'Arcipelago di La Maddalena (IGM, 2003)



Fig. 2- Immagini satellitari (Google Earth, 2017)

Sono presenti nel sottosuolo gallerie che consentono il collegamento tra il Fanale, la Stazione di Vedetta e la batteria e i depositi munizioni. Queste opere militari sono di singolare interesse, non solo perché esprimono chiaramente i contenuti dei parametri funzionali ma, soprattutto, per il loro aspetto imponente, l'inserimento nella natura, la giustapposizione di elementi murari di contenimento e di sostegno, costituiscono altrettanti spunti e fermenti che si rivelano all'esterno.

La logica della difesa ha quindi determinato la morfologia e la distribuzione sul terreno

dell'architettura fortificata, obbligando l'architetto e poi l'ingegnere militare a tralasciare tutti gli aspetti generalmente presenti in ogni altra opera edilizia e ad elaborare strumenti e metodi di sintesi tecnologica in grado di adattarsi alla morfologia del luogo. Allo stesso modo è stata sperimentata una metodologia di rilievo e di progetto in grado di adattarsi a tale complesso monumentale sviluppatosi sopra e sottoterra per quasi 1 km di costa.

1.2 Obiettivo

La presente ricerca si pone l'obiettivo di elaborare e sperimentare una strategia di lavoro, che partendo dalle ricerche storico-archivistiche sul luogo e dalla conoscenza diretta dei manufatti, tramite l'utilizzo della strumentazione del rilievo digitale laserscan, arriva alla restituzione dell'intero complesso delle fortificazioni, inserito nel contesto paesaggistico e quindi imprescindibile da esso.

Così dalla sovrapposizione dei dati storico-culturali e dei dati scientifici del rilievo fotografico e digitale, tenendo conto delle potenzialità di valorizzazione e tutela dei beni mobili e immobili, si cerca di tracciare tramite il caso di Punta Rossa, le linee guida che possano essere spunto anche per altre fortificazioni dell'arcipelago.

Partendo dalla propria vocazione e tipologia, come sistema di difesa, in cui le opere basse e le opere alte sono state create per la difesa del Canale di Levante e di Ponente, si cerca non solo di conservarne il patrimonio ma di trasmettere ai posteri la loro storia e logica costruttiva.

2. Indagini di rilievo e metodologia

Il progetto di tesi parte dalle operazioni di rilievo fotografico e tramite le metodologie di rilievo digitale con il supporto del laser scanner CAM/2 Faro X330, che ha permesso di eseguire una serie di scansioni secondo uno schema progressivo ed organico, in modo da poter documentare accuratamente lo stato di conservazione del complesso di Punta Rossa. Successivamente tramite il software di Autodesk Recap, è stato eseguito l'allineamento di ogni singola scansione, producendo un unico modello composto dall'insieme dei dati acquisiti e gestibile in forma unitaria.

Grazie all'estrema velocità operativa e all'ampio raggio operativo della strumentazione utilizzata,

è stato possibile rilevare non solo l'intero insieme degli edifici fuori terra, ma anche il completo sistema di cunicoli sotterranei che fanno parte della batteria e servivano da collegamento con le piattaforme di superficie.

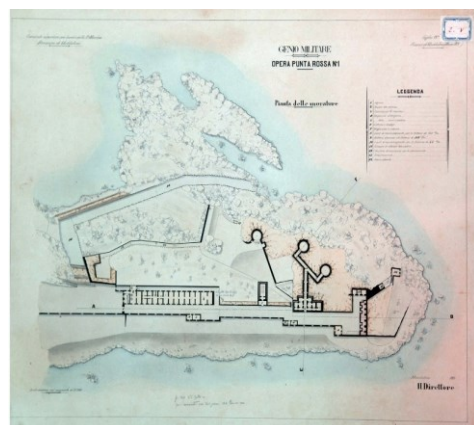
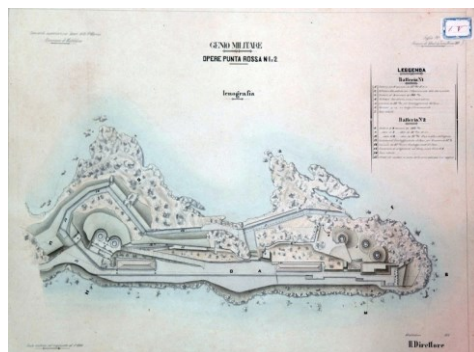


Fig. 3-4- Documenti storici (Arch. P. Cianchetti)

2.1. Strategie adottate

La tesi del progetto fa parte delle operazioni di rilievo fotografico e attraverso le metodologie di rilievo digitale con il supporto dello strumento CAM / 2 Faro 3d focus X330, scanner laser, che ha permesso di eseguire una serie di scansioni in uno schema progressivo e organico in modo da poter documentare con precisione lo stato di conservazione del complesso di Punta Rossa.

Successivamente, attraverso il software Autodesk, Recap Pro, è stato eseguito l'allineamento di ogni scansione per gruppi, producendo un singolo point cloud costituito da tutti i dati acquisiti. (90 Gb).

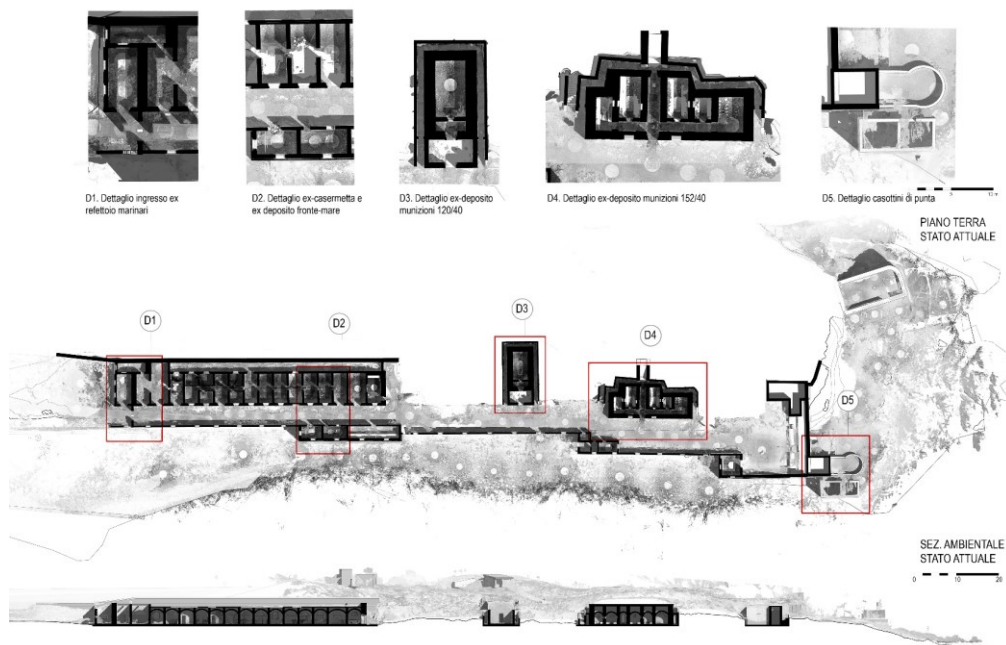
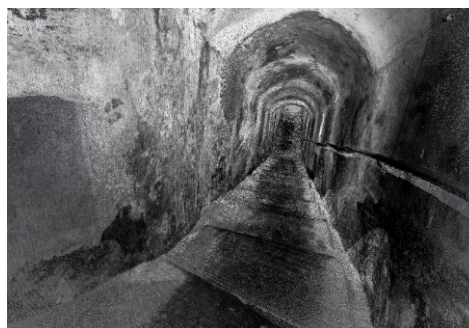


Fig. 5- Piano Terra e sezione ambientale (rilievi digitali, 2017)

2.2. Fasi Operative

Grazie all'efficacia operativa e alla strumentazione utilizzata, è stato possibile rilevare non solo l'intera serie di edifici a terra, ma anche il sistema sotterraneo in pochi giorni per poi passare tutto su sistemi informatici. Le fasi operative del metodo utilizzato, si possono suddividere in sette principali:

1. Rilievo fotografico con 690 foto (Nikon D5300 18-55 VR e Nikon D800E 24-120 F4);
2. Rilievo digitale con 342 scansioni tramite lo strumento CAM / 2 FARO 3d focus x330;
3. Allineamento delle scansioni in un unico file di 90 Gb, detto 'point cloud' (software: Autodesk Recap Pro);
4. Ottimizzazione del point cloud (software: Recap e Bentley Pointools) fino a 28 gb;
5. Terrain modeling (software: 3d Reshaper):
 - creazione di più mesh per generare curve di livello vettoriali;
 - trasformazione delle curve di livello in terreno su modello Bim;



Figg. 6-7- Foto della strumentazione e vista della nuvola di punti all' interno della galleria

6. Finalizzazione in BIM (software: Autodesk Revit) 81 mb:

- gestione della nuvola all'interno del modello;
- controllo delle fasi attuale e di progetto;
- analisi su edifici scelti come casi studio;
- operazione di georeferenziazione e studio dell'illuminazione solare;

7. texturizzazione campioni (software: Agisoft PhotoScan);

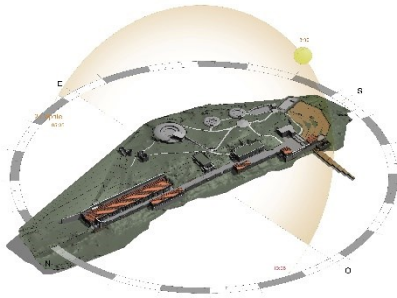


Fig. 8- 3d View BIM con geo-localizzazione (Autodesk Revit, 2018)

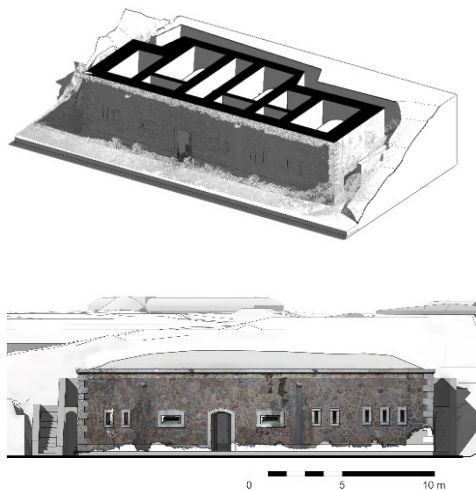


Fig. 9-10- View 3d con spaccato assonometrico del modello BIM con il point cloud e fopiano del fronte principale del deposito munizioni (Autodesk Revit, 2018 e Agisoft PhotoScan)

3. Casi Studio

I riferimenti progettuali osservati appartengono per lo più all'architettura del paesaggio, e si inseriscono nel proprio luogo con la stessa spontaneità che gli ha dato vita.

Nel progetto per la piscina Des Mares dell' *Arch. Alvaro Siza Vieira* del 1966, non solo sembra realizzare un paradosso di una piscina sul mare, ma al contrario porta alle estreme conseguenze il concetto di architettura per il Paesaggio e al suo servizio.

La mancanza di elementi a denunciarne la presenza al di là del lungo parapetto lungo oceano lo rende non visibile da terra, solo provenendo dal mare o dalla spiaggia si riesce a scorgere un volume appena al di sotto della carreggiata; una massa architettonica scomposta in piani di diversa profondità a tratti confondibile con le rocce della scogliera a cui fa da sfondo. (Cianfarani, 2013)

Nel panorama europeo, un approccio più personale è dato dall' *Arch. Carlos Ferrater* nel progetto del Giardino Botanico di Barcellona del 2007, che rispetta ed esalta le pendenze del terreno ricavandone un percorso paesaggistico e un motivo compositivo unico con cui progetta arredo urbano e percorsi utilizzando tre materiali: cemento, corten e legno.

Altrettanto interessante è il rapporto tra percorso e spiaggia, decunciato nel 2014 dai *Paesaggisti Debarre Dublantier Associès* nel lungomare di Anglet.

Infine con un'attenzione particolare si sono analizzati gli interventi avvenuti nella Sardegna Settentrionale in casi analoghi, come il restauro del Forte Arbuticci, nel 2013, oggi sede del Museo Garibaldi e quello del Forte Cappellini a Baja Sardinia, nel 2003, oggi utilizzato con destinazione d'uso turistico-ricettiva.

Affascinante anche il percorso nella scogliera di Santa Teresa di Gallura, costruito nel 2007, che dalla spiaggia segue la linea di costa, intorno alla torre Aragonese, permettendo di ammirare gli scorci che si creano verso il mare.

3.1 Considerazioni

Questa metodologia di indagine e rilievo, è un caso appartenente al campo del recupero delle fortificazioni e dell'architettura militare, quale punto di partenza per l'elaborazione di un progetto di più ampio respiro che abbracci l'intero sistema delle fortificazioni della Sardegna Settentrionale.

Tenendo conto che 'negli ultimi decenni del secolo scorso si è sviluppata in Europa una sempre maggiore attenzione per le architetture belliche sia in termini di salvaguardia che di valorizzazione. In Italia, dove questi manufatti sono presenti in grande quantità', particolare attenzione stanno avendo i castelli e tutte quelle fortezze "moderne" posteriori al XVI secolo, che hanno marcato profondamente l'identità di città o di intere regioni. L'interesse che si è innescato è legato all'evoluzione del turismo culturale, alla necessità di trovare alternative economiche a luoghi abbandonati, oltre che alla conservazione.' (Battaino, 2006).

La strategia adottata, si basa sulla conoscenza delle opere monumentali, sul rilievo tramite nuvole di punti e la finalizzazione in BIM, utile per la gestione del modello e alla conoscenza del manufatto, permettendo nell'ambito del patrimonio architettonico e paesaggistico la gestione di innumerevoli dati dimensionali e materici, velocizzando la rappresentazione e le successive analisi.

Il modello ottenuto di Punta Rossa in BIM, elaborato per fasi, ha permesso di confrontare simultaneamente stato attuale e stato di progetto, rendendo quest'ultimo capace di adattarsi in maniera più attinente ed armonica al contesto storico-paesaggistico in cui si inserisce.

4. Il progetto

Il progetto prende inizio dal concetto chiave di Siza 'Architettura per il paesaggio e al suo servizio', da qui l'idea di avere un percorso storico-paesaggistico, pensato su larga scala, per esplorare aree nascoste, sia un progetto di recupero e ri-funzionalizzazione con l'obiettivo di recuperarlo, di renderlo visitabile e usufruibile come Centro di Ricerca di Biologia Marina costituito dai laboratori e dal museo.

Il percorso e il museo, saranno collegati, dalle batterie, lungo i percorsi sotterranei fino alle



Fig. 11- Vista d'insieme di progetto

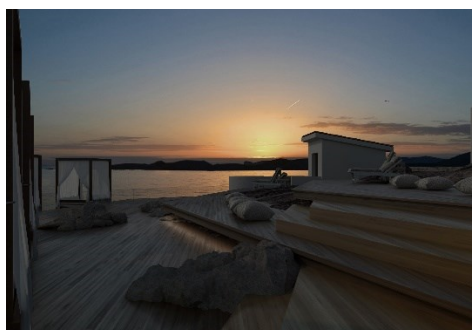


Fig. 12-13 - Vista di progetto dei nuovi punti di osservazione e del Belvedere sulla Punta, in struttura lignea appoggiata e removibile

piazzole di tiro dove un binocolo al posto dei cannoni, sarà il simbolo della ricerca e dell'osservazione del paesaggio.

Gli ex-avamposti militari diventano punti di osservazione privilegiati per scrutare l'orizzonte e l'arcipelago, per riscoprire la pace in un posto usato per la guerra, rivendicandone la spiritualità.

Premesso che sul tema del recupero di strutture militari moderne convergono almeno due filoni di intervento del restauro: quello dell'archeologia bellica", che sta emergendo in Italia in questi ultimi anni anche per l'intensificarsi dei processi di dismissione; quello del "restauro del

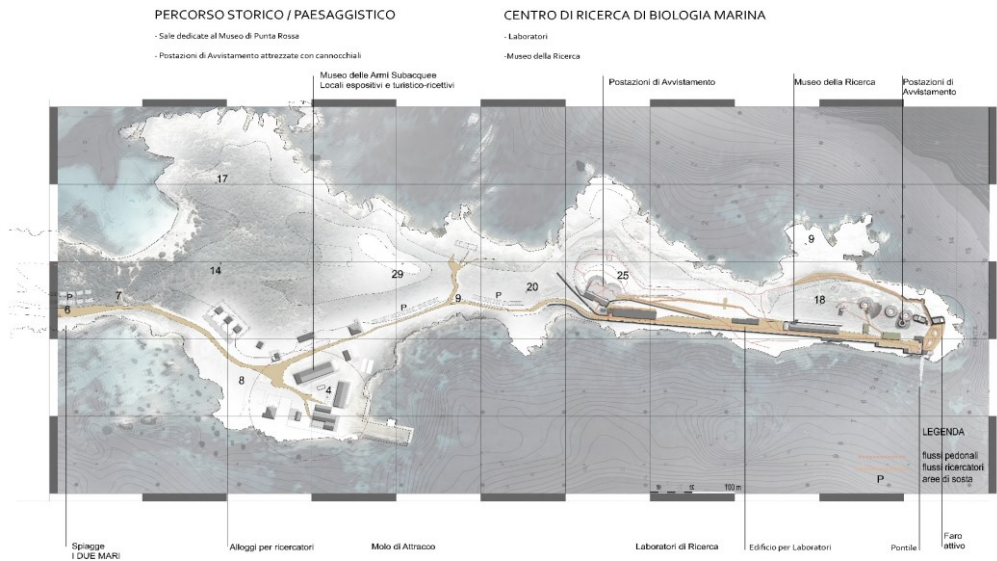


Fig. 14- Tavola di Masterplan dello Stato di Progetto di Punta Rossa

moderno”, della conservazione di architetture dell’Ottocento e del Novecento, che si sta diffondendo anche grazie ad una nuova sensibilità’ di enti e comunità’ locali. Così il progetto propone un restauro conservativo nell’ottica di creare un percorso museale ‘a cielo aperto’, in cui i servizi vanno a riutilizzare parte delle strutture esistenti.

Il parco delle Armi subacquee non viene trattato in questa sede, che analizza le batterie di punta, per creare un luogo di memoria e di apprendimento.

Nell’ottica di osservare senza essere osservati e di mimetici con la natura, il percorso partirà da questi principi fondatori per guidare il visitatore all’interno delle batterie e depositi munizioni, fino a risalire alle piazzole di tiro da cui si osserva l’intero paesaggio, dominando una parte di mare. Infine, il legame con Forte Arbuticci, e Forte Cappellini come in passato, viene ricucito grazie anche alla creazione di una terrazza sulla Punta, struttura lignea temporanea appoggiata alla scogliera..

References

- AA. VV. (1908) *Lo sviluppo marittimo del secolo XIX*. Roma, Leg. Tela Ed.
- Battaino, C. (2006) *Forti-Architettura e progetti*. Trento, Nicolodi.
- Cianchetti, P. (1989) *L’isola della Maddalena, documenti e appunti storici*. Vol. II. La Maddalena, Marisardegna Ed.
- Cianfarani, F. (2013) Le piscine delle Maree di Alvaro Siza. *Hortus*, 64.
- Comune di La Maddalena (1994) *I Forti dell’Arcipelago*. La Maddalena, P. Sorba Ed.
- Italia Nostra (1987) *Mostra sulle fortificazioni dell’estuario di La Maddalena*. La Maddalena, Rossi Ed.
- Michelini, A. (1863) *Storia della Marina Militare del cessato Regno di Sardegna dal 1814 sino alla metà del mese di marzo 1861*. Torino, Eredi Botta Ed.
- Pastò A.M. (ed.) (2012) *‘In Labore Ingenium’: Atti del convegno di Architettura Militare: centoventidue anni dalla nascita del Genio Militare 1888-2010*. La Maddalena, Paolo Sorba Ed.
- Pieri, S. (2017) *L’opera di Punta Rossa (Sardegna, Italia)*. In: Gonzáles Avilés, A. (ed.) *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries. Vol. 6: Proceedings of FORTMED – Modern Age Fortification of the Mediterranean Coast, 26-28 October, Alicante*. Alicante, Universitat d’Alacant, pp. 257-266.
- Sotgiu, G. & Segà A. (2005) *Inglese nell’Arcipelago, Da Nelson alla fine dell’Ottocento*. La Maddalena, Sorba Ed.
- Urban, G. (2010) *Appunti storico-archeologici sull’area di Punta Rossa*. La Maddalena, Enti locali.

Protection of a UNESCO transnational site: three different legislations for the ‘*Venetian Works of Defence between the 16th and 17th Centuries: Stato da Terra – Western Stato da Mar*’.

Sara Rocco^a

^aPolitecnico di Milano, Milano, Italy, sara.rocco@polimi.it

Abstract

The 41st session of the *World Heritage Committee*, held in Krakow in July of 2017, inserted in World Heritage List the transnational site ‘*Venetian Works of Defence between the 16th and 17th Centuries: Stato da Terra – Western Stato da Mar*’, consisting in a great bastioned fortification system – defined *alla moderna* – realized by the Republic of Venice. This site, which across borders of States and involves Italy, Croatia and Montenegro, is made of six components whose *Outstanding Universal Value* has been recognized, thanks to their authenticity, integrity and current conservation state.

The idea of a UNESCO transnational site in these territories represents an important identification of a common historical and cultural substrate, although it is now located in a geopolitical scenario which is completely changed. This transnational site is necessarily subjected to three different legislations, that are not perfectly coincident; even though each country maintains its jurisdiction on the cultural heritage located within its territory, an *International Coordination Team* has been established to support and to foster a joint management.

Keywords: protection of cultural heritage, legislation, UNESCO transnational site, Adriatic sea, Venetian Works of Defence between the 16th and 17th Centuries: Stato da Terra – Western Stato da Mar.

1. Definition of a transnational site

A transnational site is a particular UNESCO World Heritage Site which comprehends a series of properties that across borders of States: the *Outstanding Universal Value* is recognized to the whole site but also to each of the individual components; this is the reason why there should be a strong collaboration among the State Parties in coordination, creation of a management plan and harmonization in conservative and restorative interventions.

After the 41st session of *World Heritage Committee*, held in Krakow in July of 2017, the number of transnational sites inscribed in *World Heritage List* has increased to thirty-seven; they represent ‘special places for cooperation between the States Parties to the World Heritage

Convention, where the protection and preservation of cultural and natural heritage is practiced together every day’ (German Commission for UNESCO, 2016: p. 58). These sites are also considered as laboratories not only for practical and monitoring aspects but also for the important role of mediation: in fact, thanks to heritage, it is possible to understand ancient and historical linkages among States, giving a new sense to a common identity.

According to the *World Heritage Convention* of 1972, one of UNESCO’s main mission is to create ‘a system of international cooperation and assistance designed to support States Parties to the Convention in their efforts to conserve and identify that heritage’ (art. 7).

1.1. 'Venetian Works of Defence between the 16th and 17th Centuries: Stato da Terra – Western Stato da Mar' transnational site

'Venetian Works of Defence between the 16th and 17th Centuries: Stato da Terra – Western Stato da Mar' entered the World Heritage List in July of 2017; it is a transnational site because it is composed by six parts that are situated in Italy, Croatia and Montenegro. Italian sites are the fortified city of Bergamo, the fortified city of Peschiera del Garda and the City Fortress of Palmanova; Croatian part is composed by the Defensive System of Zadar and Fort of St. Nikola in Šibenik-Knin County; instead Montenegro hosts the fortified city of Kotor as the only one part of this serial site. The nomination file included nine sites more (Arsenale, Fort of St. Andrea, Poveglia Octagon, Alberoni Octagon in Venezia, Fortica Fortress and Arsenal in Hvar, the fortified city of Korčula, Forte Mare in Herceg Novi and the fortified city of Ulcinj), that have not been accepted by UNESCO Commission due to their conservation state and lack of tourism facilities: the entire complex, centered in the Adriatic Sea, is able to represent the defensive works for the *Stato da Terra* and the western *Stato da Mar* made by Serenissima between the 16th and 17th centuries. The main feature of these fortifications is the Venetian construction of *alla moderna* military architecture, following to the discovery and introduction of gunpowder, that led to significant shifts in military techniques; this evolution of modern fighting reflected in architecture too, and *alla moderna* fortifications superseded medieval defensive structures. These sites entered the *World Heritage List* on the basis of two out of ten UNESCO criteria (*Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention*, July 2017): the third one ('bear a unique or at least exceptional testimony to a cultural tradition or to a civilization which is living or which has disappeared') and the fourth one ('be an outstanding example of a type of building, architectural or technological ensemble or landscape which illustrates (a) significant stage(s) in human history'); in addition, integrity (that is not equal in all the sites) and authenticity of these properties have been recognized.



Fig. 1- Fortified city of Bergamo by A. Ghilardi, © Alberto Ghilardi – Foto Aeree Ghilardi, whc.unesco.org/en/documents/148493

The creation of this transnational site in Adriatic area represents an important and strong recognition of a common identity, dating back to Venetian Republic which all these territories belonged to; today the geopolitical scenario is completely changed and these lands passed through very difficult historical happenings that turned the countries against each other; so, historical sites could represent an important way of dialogue and a possibility to compare the way of thinking and working on what we now call *shared heritage*.

2. Three different systems of protection of cultural heritage

Dealing with a transnational site, it is necessary to explain which is the system of protection of heritage that is currently enforced in these three different countries (Italy, Croatia and Montenegro).

Although Montenegro is the only one of the three countries that is not a member of European Union – but its accession is on the future agenda –, it is not a considerable aspect, because EU does not have exclusive competencies on heritage, but only a role in coordinating and supporting cultural policies. This is why it is interesting to analyse the three national legal systems of protection of heritage.

2.1. Italy

In Italy the unitary responsibility for the protection of heritage belongs to the Ministry of Cultural Heritage and Activities and Tourism

(*Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo - MiBACT*): it is divided in eleven general directions, including an archeology, fine arts and landscape one. All over the Peninsula there are forty peripheral bodies, the so called Superintendencies (*Soprintendenze*), among which two of them are special (the Rome one and the one for areas that have been hit by earthquakes of 2016).

The main law about cultural heritage is the *Code of the Cultural and Landscape Heritage (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)*, issued through legislative decree n. 42 of 22nd of January 2004; pursuant to this law, the protection of a cultural good is based on the recognition of a public interest provided by the Ministry of Cultural Heritage and Activities and Tourism. The protection is supported by the *Building Consolitaed Law (Testo Unico dell'Edilizia)* too, issued through President of the Republic's decree n. 380 of 6th of June 2001. In addition, restrictions on heritage are set by specific regulations regarding environmental safeguarding and territorial and town planning laws at different levels (regional, provincial and municipal).

In Italy a *General Catalogue of Cultural Goods (Catalogo Generale dei Beni Culturali)* is required by the art. 17 of *Code of the Cultural and Landscape Heritage*. The *Catalogue* contains 781.998 goods that are immovable, movable and immaterial. However, the inventory of the catalogue system is not complete; just think that at now (April 2017) architectural goods are 6505 (data found on www.catalogo.beniculturali.it). Anyway the publicity of cultural goods is assured by territorial and government plans.

In the Constitution of the Italian Republic it is possible to find some references to heritage and, in particular, it must be remembered the article n. 9 that says: 'The Republic promotes the development of culture and of scientific and technical research. It safeguards natural landscape and the historical and artistic heritage of the Nation.' (*La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica e tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione*).

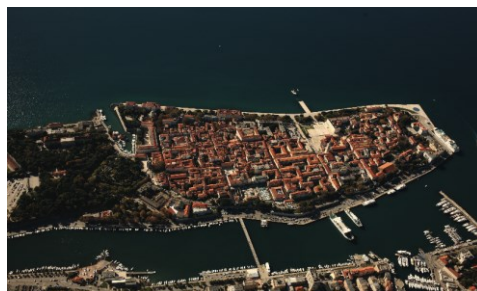


Fig. 2 - The Defensive System of Zadar by S.Gobbo, © Ministry of Culture, Croatia, whc.unesco.org/en/documents/148475.

2.2. Croatia

In Croatia, the Ministry of Culture is the responsible body for protection of cultural heritage. Directorate for the Protection of Cultural Heritage is a branch of it and consists in two sectors: the Sector for the Protection of Cultural Heritage and the Sector for Conservation Departments and Inspection. The latter comprises twenty-one Conservation Departments and Offices for the Regions and the City Institute for the Protection of Cultural Monuments and Nature of the City of Zagreb. Another central public institution is the Croatian Restoration Institute which takes cares of tasks related of conservation and restoration of cultural heritage.

The Croatian main law for the preservation of heritage is the *Act on the Protection and Preservation of Cultural Property* (NN 69/99), enacted by the House of Representatives of the Croatia Parliament on the 25th of June 1999 and amended a lot of times till 2017 (OG.NN 151/03, NN 157/03; amendments NN 87/09, NN 88/10, NN 25/12, NN 136/12, NN 157/13, NN 152/14, 44/17).

Cultural goods are inscribed in the *Register of Cultural Goods* that, at present, counts 8945 cultural goods, among which 6508 are immovable ones, 565 are cultural-historical areas, 12 are cultural landscapes, 2293 are movable goods and 144 are intangible ones; there are also 1075 protected archeological sites. The hierarchy of the Register provides for three different lists: *the List of protected cultural objects, the List of cultural objects of national importance and the*

List of objects subject to preventive protection; the Act contemplates, at the art. 17, the possibility for the representative body of a county or the municipality to protect objects of local importance.

Also in the Croatian Constitution (issued on the 22nd of December of 1990) and over and over amended, it is possible to find traces of protection of cultural heritage and more precisely at art. 52 that quotes: ‘The sea, seashore, islands, waters, air space, mineral resources, and other natural assets, as well as land, forests, flora and fauna, other components of the natural environment, real estate and items of particular cultural, historical, economic or ecological significance which are specified by law to be of interest to the Republic of Croatia shall enjoy its special protection’.

2.3. Montenegro

In Montenegro the protection of cultural heritage is a task of Directorate for Cultural Heritage Protection which is a unit of the Ministry of Culture, whose offices are in Kotor and Podgorica; there are no peripheral bodies in the country, so the Directorate has to act directly on every good. Another important presence is the Centre for Conservation and Archaeology of Montenegro, which is the main state institute in the fields of conservation and archaeological works linked to the cultural heritage and it cares about active protection.

The main law about protection of heritage is the *Law on the Protection of Cultural Property* that was accepted on the July 27th of 2010 and cultural goods have to be inscribed in the *Register of cultural property*; inside it there are different categories like as *Cultural property of international significance* - that is usually inscribed in WHL too -, *Cultural property of national significance* and *Cultural property of local significance*.

The Constitution of Montenegro was declared on the 19th of October of 2007 and inside it we can find references about protection of cultural heritage: quoting the art. 78, ‘Everyone shall be obliged to preserve natural and cultural heritage of general interest. The state shall protect the national and cultural heritage’.



Fig. 3 - The fortified city of Kotor, Montenegro by A. Di Maggio, © SiTI - Higher Institute on Territorial Systems for Innovation, whc.unesco.org/en/documents/148488

3. Similarities and differences among *Codice dei Beni Culturali e del paesaggio (Italy)*, *Act on the Protection and Preservation of Cultural Property (Croatia)* and *Law on the Protection of Cultural Property (Montenegro)*

After analysing the main structures of protection of heritage of the three different countries, main similarities and differences of the fundamental laws for protection of cultural property are going to be individuated and compared.

A characteristic that is common to all the three legislations is the division between immovable and movable goods and the usage of the same words regarding different typologies of significance of heritage; thanks to UNESCO and ICOMOS charters and resolutions, the concept of heritage has been enlarged and now it is able to represent various aspects of life production. In fact all the legislations talk in terms of ‘historical, artistic, archeological, anthropological significance’; however there are some differences because the laws of Croatia and Montenegro give more emphasis to some branches of culture: Croatia, indeed, adds ‘scientific’ and ‘paleontological’ significance’ and Montenegro adds ‘architectural’ and ‘social’ significance.

About intangible cultural heritage, Italian Code recognizes it in art. 7-bis, only if it is represented and attested by a material evidence, which art. 10 can be applied on: in 2007 Italy ratified the *UNESCO Convention for the Safeguarding of Intangible Cultural Heritage* of 2003. Otherwise

in the laws of Croatia and Montenegro non-materials forms are accepted in a wider way, because it is not stated that a material presence linked to the immaterial heritage is necessary.

An important difference among the three laws is that only in Italian Code there is a distinction between 'cultural property' (*bene culturale*) and 'landscape property' (*bene paesaggistico*), in spite of the laws of Croatia and Montenegro that talk generally only of 'cultural property'. This division represents a legacy of the old Italian laws on protection of heritage of 1939 where there was the same differentiation. In Italian law, parks, gardens, villas but also historical centers and towns are sometimes considered 'cultural property' and in other cases 'landscape property' (art. 136); in Croatia instead, they are simply defined as 'immovable cultural objects' (art. 7) and in Montenegro they are specified as 'cultural and historical whole' within the concept of 'Immovable Cultural Property' (art. 14).

Another difference among the laws concerns the possible categorization of goods: in Montenegro the distinction that has been adopted is based on relevance and distinguishes in international, national and local significance of cultural property. In Croatia the same category, based on relevance, is divided in cultural objects of national importance and protected cultural objects, but there is also the preventive protection, which represents a time-limited decision. In Italy indeed, there is the only category of the Declaration of cultural interest, but art. 12 states that movable and immovable objects, produced more than seventy years ago, are considered as cultural heritage till the Verification of cultural interest.

For what concerns goods and objects of local importance, there are dissimilarities about the power of the municipalities to constrain objects of local importance. In Italy municipalities have the possibility of constraining goods of local interest, according to the most advanced regional laws (for example the regional laws of Tuscany and Apulia) and in other regions this way of constraining is generally accepted by judges; however in national law of *Code of the Cultural and Landscape Heritage* there is no trace of

possibility for municipalities of constraining goods of local significance; on the contrary, in Croatia there is the possibility to do it for those objects which are not subject to protection under the provision of the *Act on the Protection and Preservation of Cultural Property* (art. 17).

In art. 20 the Italian Code asserts that 'Cultural properties may not be destroyed, damaged or adapted to uses not compatible with their historic or artistic character or of such kind as to prejudice their conservation' but it doesn't give more precise indications for what concern modalities of interventions: the 29 article, called 'Conservation' only describes the meaning of three significant words: prevention, maintenance and restoration. However, the fifth paragraph of the same article states that 'The Ministry shall define guidelines, technical regulations, criteria and models for the conservation of cultural properties, and in doing so may avail itself of the participation of the Regions and the collaboration of universities and competent research institutes': at now, these documents are not issued yet but a ministerial teamwork is actually working on it (set by DM 10th March 2017, n. 134).

In Croatian *Act on the Protection and Preservation of Cultural Property*, and precisely at art. 5, there is a more precise description of purposes of protecting cultural objects: the main task is to preserve the cultural goods in order to avoid alterations and measures that could lead it to destruction. In the following article, as in Italian law, there is an explanation of the main concepts of the discipline of restoration and conservation: protection, preservation, safeguarding and maintenance. It also states that the actions that are admitted are 'conservation, restoration, relocation [...], reconstruction, repair and adaptation' (art. 62) but every action has to be approved by the competent authority.

The *Law on the Protection of Cultural Property* of Montenegro declares, at art. 4, the main goals of protection of heritage: to preserve integrity and authenticity of the object and, at the same time, to improve knowledge about it and to provide a compatible usage. Montenegro Law has taken a lot of concepts from UNESCO charts because it is one of the youngest law about the protection of

heritage: for example, at art. 24, we can find some criteria that are similar to UNESCO ones present in *Operational Guidelines for the Implementation of World Heritage Convention*.

In the Law of Montenegro there is an important difference compared to other legislations, because main measures for conservation are totally explained: at art. 94 it is said that 'Conservation measures for cultural property include conservation, restoration, reconstruction, anastylosis, consolidation, rehabilitation, adaptation, other works and activities which are used to maintain or change the existing condition of cultural property'. After that in the immediate following articles (artt. 95-96-97-98-99) it is explained the meaning of each measure, which can be adopted indifferently to all kind and levels of cultural objects. However, it is possible to identify some main rules: it refers to necessity of having a strong knowledge and authentic documentation if the project contemplates reconstruction or demolition of parts that are supposed to have less value than undiscovered ones; besides it is stated that every restoration has to be conducted considering that all the contributions of every period have the same importance. It is interesting to notice that art. 99 explains differences among adaptation, rehabilitation and consolidation: the Law of Montenegro is the only one that goes into details of possible methods to intervene on cultural objects, in spite of others (Italy and Croatia), where it is only declared that the general task is prevention and protection of goods, without being more precise. The Act provides for the adoption of 17 bylaws, which will, for ease of administration, elaborate and refine certain legal institutes.

4. Typologies of protection on 'Venetian Works of Defence between the 16th and 17th Centuries: Stato da Terra – Western Stato da Mar'.

Even before the creation of 'Venetian Works of Defence between the 16th and 17th Centuries: Stato da Terra - Western Stato da Mar', all the fortifications of this transnational site were already subject to legal protective measures by competent national authorities: this protection has

always guaranteed control, monitoring measures and a frequent supervision.

The city of Bergamo is protected by different kinds of regulations: the internal urban area is classified as Homogeneous Zone A of maximum protection in the municipal *General Town Plan* and it means that only interventions of renovation and preservation are allowed; a more detailed plan is represented by the *Detailed Recovery Plan for the Upper City and Borgo Canale* which defines precisely principles and possible interventions on heritage. Another constraint is the monumental restriction pursuant to Legislative Decree 42/2004 (*Code of the Cultural and Landscape Heritage*) which insists on the wall perimeter from 1970, pursuant to the former law of 1939. There is also another direct landscape restriction, pursuant to Legislative Decree 42/2004 that protects the area included into the walls and the Fort of St. Vigilio. At a further level there are *Regional Territorial Plan for Lombardy* and *Territorial Coordination Plan for the Province of Bergamo*, approved in 2004, that tries to define a sustainable development of the entire province.

The general environment of the city of Peschiera is protected by the *Regional Territorial Coordination Plan*, by *Provincial Territorial Coordination Plan*, and, at a lower lever, by *Inter-council Territorial Setup Plan*. The fascia on the walls of the city of Peschiera is under monumental protection, pursuant to Legislative Decree 42/2004 and its internal urban area is Zone A in *General Town Plan*.

The entire urban area of Palmanova is identified by *General Town Plan* as Zone A, the walls and the main buildings are protected by Legislative Decree 42/2004 but also the entire heritage within the walls is subjected to indirect monumental restriction. Besides Palmanova Fortress is subject to a particular obligation because it was declared as national monument by decree n. 972 of 21st of July 1960 of President of Republic: followed a Ministerial decree (13th of May 1961) that specifies precise restrictions about super-elevations, possible interventions on roofs and limitation in height and cubage. The entire landscape is protected by *Territorial Government Plan*.

The system of fortifications of Zadar (*Fortifikacijski sustav 16. stoljeća na zadarskom poluotoku*) is included in the Register in the *List of objects subject to preventive protection*, registered number P-5256. The sectors of ramparts identified fall within the national protection system Zone B, that means 'partial protection of historical structures' (UNESCO Nomination Text): Zone B is characterized by the possibility of integrate historic structures with new one, due to contemporary needs, but replacement is not permitted. Otherwise the historical centre of Zadar is considered as Zone A and there is also an environmental constraint.

Fort of St. Nikola (*Tvrđava svetoga Nikole*) in Šibenik-Knin County is included in the Register in the *List of protected cultural objects* since 2014, registered number Z-6516, and it is in Zone A. It is also protected by three National Laws: *Law on the Protection of Nature*, in force since 7 July 2013 (OG NN 80/13), *Law on the Protection and Preservation of Cultural Properties* (since 30th of December 2014 and *Law on Maritime Domain and Seaports* (OG NN 158/03, 100/04, 123/11, 141/06, 38/09).

The city of Kotor and its city walls was recognized as a cultural-historical heritage in 1949 when National Assembly of Montenegro issued the first law on the protection of cultural heritage. Although this protection, Kotor had to wait thirty years for the first conservation steps because of lack of institutional power and cultural policies. In fact *Natural and Cultural Historical Region of Kotor* was inscribed in the WHL by UNESCO in 1979, after a terrible earthquake that devastated 70% of buildings, and the city of Kotor entered the *List of World Heritage in Danger* (but it was delisted in 2003). The presence of UNESCO experts helped in assisting the institution for protection of monuments of Montenegro by providing financial and material aid: UNESCO was fundamental also in defining main concepts about restoration and, thanks to guidelines, they helped the development of Kotor as a cultural-historical monument.

5. The role of the International Coordination Team in the management of the site

Ministry of Cultural Heritage and Activities and Tourism of Italy, Ministry of Culture of Republic of Croatia and Ministry of Culture of Montenegro

signed a *Transnational Memorandum of Understanding* in 2015: in this document formality is given to the *International Coordination Team*, whose role is to create a joint management, especially to respect rules and to support needs of the State Parties in conservation and management. This body, after consulting the State Party, can give suggestions and make observations. A fundamental instrument is the *Management Plan* which has to be dynamic and it has to be improved and continually updated; it defines a shared path and a system of goals. There are different levels and kinds of tasks and each of them has an important role in the construction of a joint collaboration. The *Management Plan* includes two sections of projects: network projects and local projects. Network projects include many different aspects linked to knowledge, valorization and immaterial heritage; it has to be understood as the creation of a shared mission through involvement of schools, educational itineraries, scientific publications, tourism management, exhibitions, social networking and sharing of data. For example at the beginning of March 2018 UNESCO office in Venice, the Ministry of Culture of Croatia and the Croatian Commission for UNESCO organised a workshop in Šibenik about the walled cities. The second category comprehends local projects that regard very specific and concrete interventions which involve material aspects: in the *Management Plan* there is the presentation of a lot of projects: scheduled maintenance of the Venetian Walls of the Upper City of Bergamo, the project 'Peschiera Open-Air Museum', a programme of interventions for conservation of the fortified system of Palmanova, the removal of parking areas along Zadar fortifications. Each action is necessary to keep in good conditions the sites but these local projects are carried on by local authorities, without the involvement of UNESCO: for example the cleaning of Bergamo walls is supported by a convention set up between the Municipality of Bergamo, State Property Agency, the Orobicamento Association and the APRICA Society.

6. Conclusions

Although each country has its own legislation and rules for protection, the brief analysis of this paper wants to turn out that Italy, Croatia and

Montenegro have a simile and appropriate systems of protection of heritage. Certainly there are a lot of differences, which especially concern nominalistic aspects, but significant differences are really few. The proposed analysis stops at a legislative aspect and it does not examine the operative one; it could be very interesting to monitor future interventions on each part of this transnational site, just to understand how it works.

The issue regarding the role of UNESCO has been dealt: if it once helped in defining guidelines for the definition of laws – especially for countries recently born –, nowadays it is an instrument of supervision and meeting, particularly in network projects. It would be interesting to see if, thanks to its prestige, its suggestions are going to be implemented.

Legal sources

D.lgs., 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio), Italy.

D.P.R., 6 giugno 2001, n. 380 (Testo Unico dell'Edilizia), Italy.

Catalogo Generale dei Beni Culturali. [Online] Available from www.catalogo.beniculturali.it [Accessed 10th of April 2018].

Act on the Protection and Preservation of Cultural Property, 25th of June 1999, 01-081-99-1280/2, (OG. NN 69/99, NN 151/03, NN 157/03; amendments NN 87/09, NN 88/10, NN 61/11, NN 25/12, NN 136/12, NN 157/13, NN 152/14, 44/17), Croatia.

The Register of Cultural Goods, Croatia.

Law on the Protection of Cultural Property, 27th of July 2010, (OG 49/10), Montenegro.

The Register of Cultural Property, Montenegro.

World Heritage Centre. (2017) *Operational Guidelines for the Implementation of World Heritage Convention*. [Online] Available from: <https://whc.unesco.org/en/guidelines/> [Accessed 16th of April 2018].

References

Antonucci D. (2009). *Codice commentato dei beni culturali e del paesaggio*, Napoli, Edizione Simone.

German Commission for UNESCO. (2016) Prospects and Recommendations in Perspectives of Transboundary Cooperation in World Heritage. *Conference Report. Perspectives of Transboundary Cooperation in World Heritage - Sharing experiences in and around Germany (12-13 December 2016)*. [Online] 58-60. Available from: https://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bibliothek/conference_report_perspectives_of_trnsboundary_cooperation_in_world_heritage_2017.pdf [Accessed 29th of March 2018].

HEREIN System. (n.d.) *Croatia*. [Online] Available from: <http://www.herein-system.eu/croatia-country-profile> [Accessed 16th April 2018].

HEREIN System. (n.d.) *Montenegro*. [Online] Available from: <http://www.herein-system.eu/montenegro-country-profile> [Accessed 16th of April 2018].

Manfredi C. (2017). *Le politiche di tutela del patrimonio costruito. Modelli a confronto in Europa*, Milano-Udine, Mimesis.

Mirabella Roberti G. (2018). *La tutela e la valorizzazione delle fortificazioni veneziane di Bergamo. Dalla conoscenza alla manutenzione programmata*. [Lecture] VII conference of the cycle 'Fortificazioni e siti UNESCO di Lombardia', Università degli Studi di Bergamo, Bergamo 27th March 2018.

World Heritage List. (2017). *Venetian Works of Defence between the 16th and 17th Centuries: Stato da Terra – Western Stato da Mar. UNESCO Documents: WHC/17/41.COM/18, Executive Summary, Nomination Format, Cartographic Atlas, Management Plan, ICOMOS Report* [Online]. Available from: <https://whc.unesco.org/en/list/1533> [Accessed 16th of April 2018].



**POLITECNICO
DI TORINO**