

# RA

restauro archeologico

Conoscenza, conservazione e valorizzazione  
del patrimonio architettonico  
Rivista del Dipartimento di Architettura  
dell'Università degli Studi di Firenze

Knowledge, preservation and enhancement  
of architectural heritage  
Journal of the Department of Architecture  
University of Florence

2 | 2020

Poste Italiane s.p.a. - Tassa pagata - Piego di libro Aut. n. 072/DCB/F11/VF del 31.03.2005



# RA

restauro archeologico

Conoscenza, conservazione e valorizzazione  
del patrimonio architettonico  
**Rivista del Dipartimento di Architettura  
dell'Università degli Studi di Firenze**

Knowledge, preservation and enhancement  
of architectural heritage  
**Journal of the Department of Architecture  
University of Florence**



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DIDA**  
DIPARTIMENTO DI  
ARCHITETTURA

## RA | restauro archeologico

Conoscenza, conservazione e valorizzazione  
del patrimonio architettonico  
**Rivista del Dipartimento di Architettura  
dell'Università degli Studi di Firenze**

Knowledge, preservation and enhancement  
of architectural heritage  
**Journal of the Department of Architecture  
University of Florence**

### Editors in Chief

Susanna Caccia Gherardini,  
Maurizio De Vita  
(Università degli Studi di Firenze)

### Director

Saverio Mecca  
(Università degli Studi di Firenze)

Anno XXVIII numero 2/2020  
Registrazione Tribunale di Firenze  
n. 5313 del 15.12.2003

ISSN 1724-9686 (print)  
ISSN 2465-2377 (online)

### International Scientific Board

Hélène Dessales  
Benjamin Mouton  
Carlo Olmo  
Zhang Peng  
Andrea Pessina  
Guido Vannini

### Editorial Board

Andrea Arrighetti  
Sara Di Resta  
Junmei Du  
Annamaria Ducci  
Maria Grazia Ercolino  
Rita Fabbri  
Gioia Marino  
Pietro Matracchi  
Emanuele Morezzi  
Federica Ottoni  
Andrea Pane  
Rosario Scaduto  
Raffaella Simonelli  
Andrea Ugolini  
Maria Vitiello

### Editorial Staff

Francesca Benedetta Giusti  
Virginia Neri  
Francesco Pisani  
Margherita Vicario

### Layout Editor

Elia Menicagli  
(Università degli Studi di Firenze)

### Cover photo

Teatro ellenistico-romano di Velia (SA), marzo 2021  
©Parco Archeologico di Paestum e Velia/Ministero della Cultura

### Copyright: © The Author(s) 2021

This is an open access journal distributed under the Creative Commons  
Attribution-ShareAlike 4.0 International License  
(CC BY-SA 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>).

### graphic design

●●● didacommunicationlab  
**DIDA** Dipartimento di Architettura  
Università degli Studi di Firenze  
via della Mattonaia, 8  
50121 Firenze, Italy

### published by

**Firenze University Press**  
Università degli Studi di Firenze  
Firenze University Press  
Via Cittadella, 7 - 50144 Firenze, Italy  
[www.fupress.com](http://www.fupress.com)

Stampato su carta di pura cellulosa *Fedrigoni*



ELEMENTAL  
CHLORINE  
FREE  
GUARANTEED



Gli autori sono a disposizione di quanti, non rintracciati, avessero legalmente diritto alla corresponsione di eventuali diritti di pubblicazione, facendo salvo il carattere unicamente scientifico di questo studio e la sua destinazione non a fine di lucro.

# Indice

<b>On the SeVAMH survey protocol for safety and safeguard of artistic assets. Overview and validation at the Monumental complex of Santa Chiara in Naples</b>	4
<i>Adriana Marra, Giovanni Fabbrocino</i>	
<b>Documentation strategies for a non-invasive structural and decay analysis of medieval civil towers: an application on the Clock Tower in Pavia</b>	18
<i>Sandro Parrinello, Raffaella De Marco, Alessia Miceli</i>	
<b>Le mura urbiche fiorentine dal rilievo al virtual heritage nel progetto FiMU</b>	44
<i>Paola Puma</i>	
<b>Casertavecchia: dal progetto di restauro urbano di Roberto Pane ed Ezio De Felice al frammentario restauro del castello medievale</b>	66
<i>Riccardo Serraglio</i>	
<b>Ostia Antica e le province africane: contatti, scambi, influenze ed eredità. Problematiche di studio e prospettive di valorizzazione</b>	80
<i>Sonia Gallico, Maria Grazia Turco</i>	
<b>Stratigrafie, paesaggi, soundscapes. Riflessioni su restauro archeologico, conoscenza e accessibilità a margine del teatro ellenistico-romano di Velia</b>	106
<i>Gabriel Zuchtriegel</i>	

# On the SeVAMH survey protocol for safety and safeguard of artistic assets. Overview and validation at the Monumental complex of Santa Chiara in Naples

Adriana Marra<sup>1</sup>, Giovanni Fabbrocino<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Construction Technologies Institute, Italian National Research Council, L'Aquila, Italy

<sup>2</sup> Dep. of Biosciences and Territory, University of Molise, Campobasso, Italy

## Abstract

*The availability of data concerning cultural heritage is a key condition for the preservation and enhancement of valuable assets, particularly when they are exposed to relevant hazards, and needs to be improved when safety evaluation, like those associated with the Artistic Limit State (ALS) of heritage structures and assets, are required. This task can be supported by Information and Communication Technology (ICT) that can provide easy-to-manage and efficient tools capable to properly describe the current conditions of cultural heritage components in a comprehensive way. Hierarchical and structured information can be collected and managed in the form of databases made of heterogeneous data, including pictures and sketches. In such a context, one of the main aspects of the process is the correlation between movable and immovable assets and their potential interactions under exceptional actions.*

## Parole chiave

Architectural heritage, documentation, conservation, seismic risk, SeVAMH survey form.

## Introduction

Valuable assets with unique characteristics and peculiarities are widespread worldwide, they are part of our cultural heritage and consist of all movable and immovable elements that have acquired over time historical, artistic, and archaeological value. Therefore, this heritage must be protected to ensure its duration over time and facilitate its knowledge and dissemination to the present and future generations (ICOMOS, 1964; UNESCO, 1972; Legislative Decree n 42, 2004). The safety and safeguarding of cultural heritage are ensured through specific actions following a complex and multifaceted design process. The complexity of this preserving actions design process is due to not only the several typologies and peculiarities affecting the cultural heritage but, above all, to the exposure to anthropic and natural hazards, among which emerges the seismic one. Italian Guidelines (Directive, 2011; NTC, 2018) and international recommendations (ICOMOS, 2003), as well as a significant number of studies (Lourenço, 2006; Masciotta et al., 2016; Ramos et al., 2018; Marra et al., 2021), outline a multidisci-



plinary approach to face these issues and to encourage the implementation of proper protection and safety actions. This design of the interventions involves different expertise that provides a contribution identifying both the most adequate methodological choice for the investigations and analyses, and the suitable interventions to ensure the safety and safeguard of cultural heritage.

In such a context, the availability of data about the artefact associated with its present and past state represents a key condition to define both technical and critical evaluations of the actions able to increase the preservation of the relevant architectural and artistic heritage including safety issues associated with natural hazardous events, like the earthquakes.

Based on the ability of novel techniques and opportunities coming from the world of the Information and Communication Technology (ICT), it is clear that a technical effort to establish and standardise the specifications of effective and reliable management tools capable of supporting the identification, knowledge, documentation, characterization, and valorisation of the artistic heritage. Moreover, these tools need a common language, based on a unified vocabulary, so that the cooperation and exchange of information between the different experts involved in the processes of cultural heritage can be ensured.

This is the background of the study presented in the present paper, which summarises the main features of an original survey protocol aimed at collecting typological and formal data about the historical heritage in a perspective of 'container' and 'content', namely the architectural artefact and artistic assets exposed in it, with particular attention to the Artistic Limit State (ALS) identified by national regulations (Directive, 2011).

The Seismic Vulnerability Assessment of Movable Heritage (SeVAMH) protocol described here represents an interoperable guideline that provides a comprehensive knowledge regarding different typologies of artworks and starting from dimensional and state of conservation surveys. Moreover, the SeVAMH survey protocol enables the identification of the possible effects of a seismic event; as a consequence, the protocol is useful to identify proper safeguarding measures and to assess the safety of cultural heritage.

In the following, after a review of the methodological approaches and tools adopted for restoration and risk mitigation assessments and the description of the SeVAMH protocol key aspects, its validation by means of a pilot application to some of the artistic heritage located in the monumental complex of Santa Chiara in Naples is documented.

Complex of Santa Chiara in Naples: general view of the basilica and general view of the cloister (photo: authors).

### **Current tools for the knowledge and assessment of cultural heritage**

The knowledge of the formal and cultural features of the valuable assets worth being preserved is pursued, within multidisciplinary processes of documentation and analysis of the built heritage, through cataloguing tools shared at the national level characterised by different levels of complexity and detail. These tools are designed to facilitate the acquisition of relevant information about cultural assets through specific catalogue forms developed for heterogeneous classes, recurring to shared and unified terminological codes (Miele, 2011; ICR, 2018). Catalogue forms acquire specific technical and descriptive data for different types of cultural property by collecting information in an organized manner within sections concerning several aspects of the catalogued object. An increasing level of detail, starting from the inventory level and ending with the cataloguing level, is achieved according to the number of fields compiled.

Moreover, specific tools such as the AeDES forms (Baggio et al., 2007) have been developed to acquire information on the typological characteristics of the built heritage and for evaluating the state of damage, to define the usability of the structures in the emergency phase following an earthquake. The features of artistic heritage are considered marginally within the AeDES forms, and for a correct assessment of the state of preservation and the level of damage of the artworks, it is necessary to refer to the Movable Heritage Damage Survey Form (Papa and Di Pasquale, 2013) and emergency management forms defined by the High Institute for Conservation and Restoration (ICR) (ICR, 2021). The damage detection, rapid intervention, and usability form (AeDES) and the emergency intervention one focus on specific issues and the level of knowledge acquired is, therefore, limited and not comprehensive.

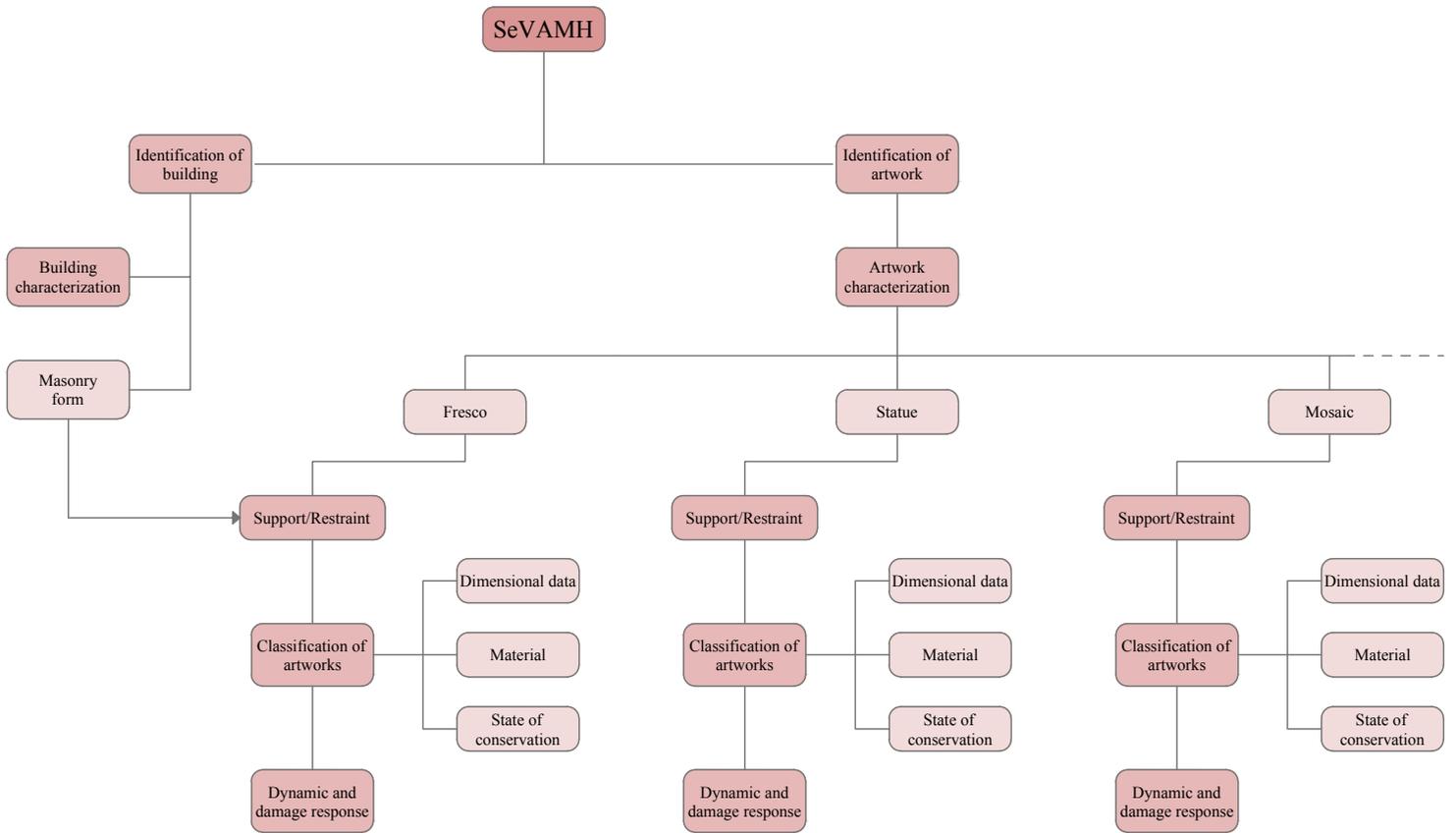
At the same time, the ICR has developed a territorial information system, the 'SIT MARIS' (Accardo et al., 2005), able to investigate and process the information on the possible risks affecting the cultural heritage starting from different databases. This system assumes the single architectural or archaeological asset as a georeferenced element, considering all the movable assets in connection with the immovable asset, the 'container'. Therefore, the SIT MARIS system is aimed at estimating the risk, natural and anthropic, to which the architectural and archaeological heritage is exposed by using a statistical approach that relates the damage that an event produces on a particular object and the probability that the event occurs.

The seismic risk mitigation of artworks displayed in museum have been investigated in the development of a procedure and tool – MUSEUM – to protect artworks (ENEA, 2009; Ciampoli and Augusti, 2000). However, the knowledge of artistic assets, and their current state, is not explicitly considered in the procedure. The knowledge phase of immovable assets is also neglected in the methodology developed for assessing the vulnerability of medium and large statues, or objects, displayed in museums (Borri and De Maria, 2013).

### **The SeVAMH survey protocol**

The critical analysis of the approaches and tools available for the conservation of cultural heritage highlights the need to define a rapid tool that can correlate movable and immovable assets in a relationship of container and content, on the one hand, and assists the knowledge and documentation phase and the qualitative assessment of the valuable assets' state of conservation, on the other.

Based on these issues, the Seismic Vulnerability Assessment of Movable Heritage



(SeVAMH) protocol has been designed to systematically collect information concerning the typological, structural, material, and dimensional features, and the level of possible damage of artistic assets (Marra et al., 2014; Fabbrocino and Marra, 2018). Therefore, this tool aims to support the knowledge and identification of degradation forms and the possible damage mechanisms induced by earthquakes. The acquisition of this information enables the identification of actions to mitigate the risks associated with seismic vulnerability in line with that proposed by Ciampoli and Augusti (2000) and the MUSEUM project (ENEA, 2009).

Fig. 1  
SeVAMH flowchart (graphic: authors).

The SeVAMH form is organized in a sequence of modules and sub-modules (Fig. 1) designed in order to achieve a comprehensive knowledge of the asset. The form provides a guided path for the information gathering that allows retracing the history of the asset analysed, starting from the study of the building until the identification and analysis of artworks. The different modules within the protocol permit to investigate the building and the artwork according to the path of knowledge outlined in the guidelines released to guide the application of the renewed operational framework of the structural assessment of constructions, and then to identify the relationships between container and content since the safety and vulnerability assessment of art assets requires the analysis and study of the seismic response of the building itself (Directive, 2011).

Based on the information concerning the location, material, and dimensional features of the artwork, it is possible to recognize its state of preservation and the susceptibility to damage, as well as to collect the information on the location of the complex, consisting of the building and the artwork.

Each module of the protocol identifies a group of information that can be grouped in two specific sections: 'Identification of the artefact' and 'Characterization of the artefact'. In the first section, "identification of the artefact", the issues concerning the building and the artwork are analysed to provide all the data that permit the asset recognition in its history and its geographical and cultural context. In this first phase, particular attention is paid to the building's location, which is crucial for identifying artefacts located in areas exposed to significant risks, and the relationship of the building with the surrounding urban environment and artistic asset. The correct location of the building on the territory gives the possibility to assess its susceptibility to particular risks, facilitating its identification at the territorial and national level (Directive, 2011). In fact, in the first module, in addition to the *ID* field identifying the building inside the database, there are the fields that locate the building with respect to the *Region*, *Province* and *Municipality*, as well as the field concerning the *geographical coordinates* of the building, which relate the form to existing cartographic systems. The last field of the first module contains the *name of the building*, enabling the understanding and identification of the use of the building and its real value.

The second module within this section is specific to the building and contains information regarding its typological, constructive, and structural characteristics. In line with the information provided by the AeDES forms (Baggio et al., 2007), the data concerning the *position* of the building within the architectural complex, or structural aggregate, are reported to point out the relationship of connection or contact with neighbouring buildings. In the following fields are stored the metric data (*Number of floors* and *Average storey height*), the period of construction and interventions carried out on the building, also describing the type of these, according to the ones defined by the Cultural Heritage Code, i.e. *Prevention*, *Maintenance*, *Restoration*, *Seismic Adaptation*, *Seismic Improvement*, *Other* (Legislative Decree n. 42, 2004). Finally, the last fields of the building knowledge module concern the construction characteristics of the main load-bearing elements, i.e. vertical, horizontal and roof structures, according to the classification and descriptions of the AeDES form, widely shared at the national level.

The last module of the 'Identification of the Artwork' section is specific for the artworks located within the container asset. This module includes general and specific information, such as the author and a brief description of the subject. The fields that define this module have been developed according to the cataloguing standards of the National Institute for Cataloguing and Documentation (Mancinelli et al., 2018) and the rapid intervention forms drawn up by the ICR (2021). These are the fields devoted to achieving a high level of knowledge of the asset of interest and at providing a critical analysis that will be useful for reconstructing its history and understanding all the relevant issues that contributed to the transformation of the artwork or that facilitated the conditions for the occurrence of degradation phenomena. Therefore, it is necessary to compile the fields *Object*, *Subject* and *Author*, as well as to provide information about the date of artwork in the field of the *Chronology* and *Cultural Context*. This phase is supported by historical-bibliographic research (*Main bibliographic references*), or by possible diagnostic investigations, aimed at the characterization of materials, identification of degrada-

tions and their causes. These analyses allow understanding if significant interventions have been carried out (*Previous restorations*), specifying if these are documented and the type of intervention carried out (*Renovation/Additions*). In this phase are also collected the data concerning the location of the artistic assets with respect to the building, *Location* and *Specific Location*, to identify the movable heritage within the building analysed in the first section, and to understand the possible interaction between the “container” and the “content” in the case of a seismic event.

The section on ‘Characterization of the artefact’ provides a high level of knowledge of the asset. Indeed, the section collects information regarding the state of conservation and the features that represent a vulnerability for the container and the content. It allows the definition of possible interventions to be carried out to ensure the conservation of the asset itself. Therefore, this section is made of different fields considering the building and the artistic asset.

In the section on the building, all the information concerning the resistant system of masonry buildings is collected. The several fields collect data on the vulnerability elements of masonry structures, the component materials, and their dimensions, as well as all those elements that make the texture of good quality (Curti et al., 2008; Borri and De Maria, 2015).

In the section of artistic heritage, the asset is identified from a typological point of view, defining the dimension, material, and state of conservation of all its elements. Indeed, the proper typological identification of the artwork enables its classification according to peculiar characteristics, with the aim to correctly formulate criteria and measures to its safeguard and enhance. Therefore, it is necessary to specify the geometry of each element of the artistic asset (Support Structures, Support and Finishing), reporting data such as height, depth, width, and diameter, to understand the relationship between it and the environment. Data concerning materials, the quality, and the state of conservation of single artwork elements are collected, providing all the information useful to identify direct and indirect damage observed.

The proper characterization of ‘container’ and ‘content’ allows understanding the relationship among them, the behaviour in case of a seismic event, and to assess the level of safety of the artefact, in its whole and single elements. The study of Ciampoli and Augusti (2000) identifies different categories of artworks related to simplified model both of dynamic response and of the possible damage mechanisms. The correlation between this information with the other of the survey protocol provides for a technical evaluation useful to identify the safeguarding actions for the preservation of artistic assets and the risks mitigation (Marra et al., 2020). Therefore, the specific fields of the ‘Dynamic and damage response of artistic assets’ module enable collecting relevant information according to the object’s typology previously identified. In such a way, the actions ensuring the safety and safeguard of the artistic artefact can be identified starting from the comprehensive knowledge of the asset reached through the SeVAMH form.

The SeVAMH survey protocol is divided into two different phases aimed at identifying and characterizing the building, where the artistic asset is located, and the artwork. The data collected are of a qualitative and quantitative type and this allows to complete the protocol in distinct, but not necessarily disjointed, phases. Indeed, the data collected derive from several sources, some written and bibliographical, others deduced directly in situ through the reading of material or through the implementation of diagnostic investigation, therefore with a greater level of detail and accuracy.

It is worth noting that the proposed SeVAMH survey protocol offers the opportunity to achieve a high level of knowledge and the evaluation of seismic effects on artworks. Therefore, the data surveyed and collected make this protocol a useful tool for knowledge and valorisation of cultural heritage (Trizio et al., 2019), as well as a support for non-destructive diagnostics (Marra et al., in press).

### **SeVAMH implementation and validation: the Santa Chiara museum in Naples**

The section reports the illustrative application of the SeVAMH protocol aimed at validating the survey tool in the field. The monastic complex of Santa Chiara in Naples, South Italy, with its basilica, monastery, and museum, has been selected because of its relevant historical and cultural value and the peculiarities and different typologies of artistic assets housed in the complex. Indeed, the Santa Chiara complex is characterized by the presence of large, frescoed surfaces, furniture and historical artefacts that have an invaluable historical and cultural value and must be adequately protected and enhanced.

*opposite page  
above*

**Fig. 2**  
The building module of the SeVAMH form.

*below*

**Fig. 3**  
SeVAMH form: frescoes of the south walkway.

The complex of Santa Chiara in Naples was studied by several researchers, due to its historical and cultural relevance (Dell'Aja, 1980; Gallino, 1963; Dell'Aja, 1992; Pane, 1954; Bruzelius, 1995; Alabiso, 1995; Giles, 2018). The many published sources and the survey activities carried out in 2013, during the restoration works to mitigate the damage observed in the cloister due to water infiltration from the upper loggia (Marra, 2015), provided the basis for the implementation of the SeVAMH form.

The information on the characterisation and identification of the building (Fig. 2) was acquired from the published sources that trace the construction and evolution of the complex, also providing significant information on the materials used. The study of the building, i.e. the study of its location in areas at risk and its development history, is crucial for the analysis of the effects that catastrophic events such as earthquakes may have on artistic heritage. Indeed, between container and content exists an interaction that affects the level of safety of the asset, as demonstrated by technical and scientific literature (Directive, 2011; Lagomarsino et al., 2011).

The SeVAMH form fields, on the characterisation and identification of the art assets, were compiled based on the in-situ surveys carried out on the complex. Particular attention was paid to the artworks located in the cloister, interesting for their historical and artistic value, and to some of the works exhibited in the Museo dell'Opera di Santa Chiara, selected to assess the effective benefit of the protocol in the combined analysis of 'content-container' both for their cultural value, and also for their location and supports. The walls around the cloister are fully covered by frescoes painting carried out in the first half of the Seventeenth century by an unknown artist influenced by the manner of Bellisario Corenzio, a Greek artist that had a strong influence on Neapolitan artists. The decoration along the walls is divided into three distinct parts. Only on the south wall, due to the presence of large single a Gothic lancet window, the frescoes are divided into two sequences. These frescoes are different from the others also for the iconography: the saints in the lower part, allegories, and virtues in the upper one. However, on the other walls, there are scenes depicting episodes from the Old Testament, except for an area on the north side with the 'Death of a nun' realized in correspondence with the ancient cemetery of the Poor Clare Nuns. The frescoes have several degradation forms due to ageing and moisture phenomena. The surface finish (plaster) shows in some points signs of salt efflorescence and colour loss due to the presence of water inside the wall surfaces (Fig. 3).

NA\_SCH\_01 Italy-Campania NA Naples Museum Complex of Sta. Chiara

**Building**

<u>Position of building</u>	<u>No of floors</u>	<u>Average storey height</u>	<u>Construction/Renovation Age</u>	<u>Type of intervention</u>
Isolated	2	350	1310 2001	Restoration
<u>Structural system</u>	<u>Horizontal structures</u>		<u>Roof structures</u>	
Masonry	Vault in stone without tie		Thrusting behaviour, hea	

**Masonry structures**

<u>Constitutive Elements</u>				<u>Mortar</u>		
Tuff	Cut blocks	Medium (15-25 c)	Good	Hydraulic lime	Adhesive	Mortar base
<u>Texture facing</u>				<u>Transversal section</u>		
Horizontal	Horizontal/Vertica	Absent		Single facing		
<u>Angolate</u>		<u>Martelli</u>		<u>Plaster</u>		<u>Interventions to masonry</u>
Regular alternatio	Similar to masonr		Efficient connecti	Present	Deteriorated	Indending in ston Tie rods

**Artwork**

No

<u>Object</u>	Fresco	<u>Subject</u>	Scenes from the Old Testament; Saints; Allegorie	<u>Author</u>	Unknown
<u>Cultural context</u>	Bellissario Corenzio School	<u>Year</u>	1600	<u>Century</u>	XVII
<u>Main biblio references</u>	Dell'Aja, 1980 and 1992; Gallino, 1963; Pane, 1954; Bruzelius, 1995				
<u>Previous restoration</u>	Interventions documented	<u>Note</u>	The frescoes have undergone two significant in		
<u>Renovation-Addition</u>	Stucco	<u>Note</u>	With the interventions carried out between 19		
<u>Location</u>	Outdoor spaces	<u>Specific Location</u>	Wall (r)		
<u>Typology</u>	Immovable	<u>Typological classification</u>	Frescoes		

**Support structures**

<u>Material</u>	<u>Type of Support</u>	<u>Auxiliary Structures</u>
Plaster/Masonry	Fixed	Masonry base
<u>Measure</u>		
850	800	
<u>State of conservation</u>	Good	
<u>Degradation form</u>	Detachment	Loss
	Salt efflorescence	Cracks

**Support**

<u>Integral to the support or part of it</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>Material</u>	Paint
<u>Rigidly constrained</u>	<input type="checkbox"/>	<u>Auxiliary Structures</u>	Masonry base
<u>Measure</u>			
850	800		
<u>State of conservation</u>	Good		
<u>Degradation form</u>	Salt efflorescence	Cracks	

**Finishing**

<u>Preparatory layers</u>	Plaster	<u>Paint film</u>	Tempera paintings
<u>State of conservation</u>	Good		
<u>Degradation form</u>	Colour loss	Biological patina	Detachment in du



**Dynamic and damages response of artistic assets**

<u>Typological categories</u>	T6-Others		
<u>T1 Support/restraint:</u>	<u>T2 Support/restraint:</u>	<u>T3 Support/restraint:</u>	
<u>T4 Support/restraint:</u>	<u>T5 Support/restraint:</u>	<u>T6 Support/restraint:</u>	
D-Other			
<u>A Dynamic and damage mode</u>	<u>B Dynamic and damage mode</u>		
<u>C Dynamic and damage mode</u>	<u>D Dynamic and damage mode</u>		
R1-Stick motion_Excessive stress			

**Fig. 4**  
SeVAMH form: seats in majolica.

*opposite page*  
SeVAMH form:

**Fig. 5a**  
The Justice, unknown Neapolitan sculptor.

**Fig. 5b**  
Relief with a coat of arms, Neapolitan artists.

**Fig. 5c**  
Pulpit: marble lions, Neapolitan sculptor.

Photo: authors.

These phenomena can also be detected near the integrations carried out during the previous restorations. Based on the potential mechanisms affecting the seismic response and damage (Augusti and Ciampoli, 2000), the frescoes could suffer overturning mechanisms and excessive local stresses because these are fixed to the retaining wall.

The seats of the cloister designed by Domenico Antonio Vaccaro and realized by Neapolitan craftsmen are covered with colourful majolica tiles decorated with scenes of the city and country life in the eighteenth century. The seats were restored during the 1998/2000 interventions, which involved the cloister enabling the recovery of majolica tiles damaged by rising damp. Salt efflorescence and detachment of finishes was detected on the seats during the compiling of the SeVAMH form (Fig. 4). In addition to the detachments and lacks, moisture stains were observed on the finishing. In case of seismic events, the majolica tiles could crack due to the excessive stress that could be produced by the earthquake since the elements are fixed to the support.

Finally, the form was applied to the artworks exhibited in the Museum of Santa Chiara (Alabiso, 1995). The Museum houses the finds discovered during the archaeological area's investigation of the thermal building (MIBACT, 2020), as well as the remains of the sculptural furniture, everyday objects and sacred art recovered from the Angevin church (fourteenth century), from its cloister and monastery and survived to the fire that destroyed the complex in 1943.

The SeVAMH protocol was applied to five different objects selected according to the typology and type of support to verify the feasibility and reliability of the tool implemented.

A marble statue representing the Justice (Fig. 5a) is located on a wooden shelf in the last exhibiting room (the Room of Marbles). The statue by an unknown author dates back to the fourteenth century and was restored during the 1998/2000 works. The state of conservation is good, although it has some lacks. The statue is supported by the shelf and has no supporting components or anti-seismic devices. Therefore, in case of an earthquake, the artwork would be susceptible to possible oscillations and overturning mechanisms. A fragment belonging to a balustrade of the Poor Clare nuns' cells is exhibited on the pillars of the arcades that divide the room of Marble. The relief depicting a coat of arms, by Neapolitan craftsmen, is dated between the sixteenth and seventeenth centuries (Fig. 5b). The object is connected to the wall surface by wooden supports so that the expected behaviour in case of a seismic event would be combined with the structure of support; therefore, the object would be susceptible to overturning and/or failure due to excessive stress. The state of preservation after the restoration work carried out in 1998/2000 is good, even if the surface has slightly deteriorated. Sculptures in marble, depicting lions, and originally belonged to a fourteenth-century pulpit are located on a wooden table placed on the floor in the room of marbles. The lions have a good state of conservation although the presence of lacks and cracks caused by 1943 incendiary bombs and repaired with the previous restoration works (Fig. 5c). According to their typology, configuration and location, the sculptures could undergo sliding motion or secondary damages. The last could be caused by the collapse of the upper timber structures that define another exhibiting space. In the third exhibiting space (room of Remains), a marble capital and two statues in wood are exhibited among the several artworks. The capital is a remain of the ciborium dating back to the thirteenth century. The object shows some lacks and erosion due to the damage caused by the bombing of the Second World War. The capital is placed on a wooden pedestal without particular fixing structures. Therefore, the support could be susceptible to oscillations and the capital could overturn (Fig. 6a).

Artwork		No. 1	
Object	Marble statue	Subject	The Justice
Cultural context		Year	Century XIV
Main bibliographic references	Dell'Aia, 1980 and 1992; Gallino, 1963; Pans, 1954; Bruschini, 1995	Interventions documented	Note
Previous restoration	Interventions documented	Note	Restored during the new organization of the ex
Acquisition-Address		Note	
Location	Museum room	Specific location	Wall (j)
Typology	Movable	Typological classification	Altars/Statues

Support structure		Support	
Material	Wood	Attached to the support or part of it	<input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Other
Type of Support	Shelf	Fixedly constrained	<input type="checkbox"/> Auxiliary structures
Auxiliary Structures	Masonry base	Measures	
Measures	H 5 Dc 45 L 35 Dh H2 130	State of conservation	Good
State of conservation		Degradation form	Lack
Degradation form			

Dynamic and damages response of artistic assets	
Typology of categories	T3 Statues, sculptures and large vases
T1 Support/restraint	T2 Support/restraint
T3 Support/restraint	T4 Support/restraint
T5 Support/restraint	T6 Support/restraint
T7 Support/restraint	T8 Support/restraint
T9 Support/restraint	T10 Support/restraint
A Dynamic and damage mode	B Dynamic and damage mode
C Dynamic and damage mode	D Dynamic and damage mode

Artwork		No. 2	
Object	Marble statue	Subject	Public - lions
Cultural context		Year	1345
Main bibliographic references	Dell'Aia, 1980 and 1992; Gallino, 1963; Pans, 1954; Bruschini, 1995	Interventions documented	Note
Previous restoration	Interventions documented	Note	Restored during the new organization of the ex
Acquisition-Address	Swiss	Note	
Location	Museum room	Specific location	Other
Typology	Movable	Typological classification	Altars/Statues

Support structure		Support	
Material	Wood	Attached to the support or part of it	<input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Other
Type of Support	Movable	Fixedly constrained	<input type="checkbox"/> Auxiliary structures
Auxiliary Structures		Measures	
Measures	H 5 Dc 40 L 81 Dh H2	State of conservation	Good
State of conservation		Degradation form	Lack Cracks
Degradation form			

Dynamic and damages response of artistic assets	
Typology of categories	T3 Statues, sculptures and large vases
T1 Support/restraint	T2 Support/restraint
T3 Support/restraint	T4 Support/restraint
T5 Support/restraint	T6 Support/restraint
T7 Support/restraint	T8 Support/restraint
T9 Support/restraint	T10 Support/restraint
A Dynamic and damage mode	B Dynamic and damage mode
C Dynamic and damage mode	D Dynamic and damage mode

Artwork		No. 3	
Object	Fragment of marble wall of terrace of ruin	Subject	Relief with coat of arms
Cultural context		Year	Century XVI-XVII
Main bibliographic references	Dell'Aia, 1980 and 1992; Gallino, 1963; Pans, 1954; Bruschini, 1995	Interventions documented	Note
Previous restoration	Interventions documented	Note	Restored during the new organization of the au
Acquisition-Address	Brackets	Note	
Location	Museum room	Specific location	Wall (f)
Typology	Movable	Typological classification	Altars/Statues

Support structure		Support	
Material	Metal	Attached to the support or part of it	<input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Other
Type of Support	Shelf	Fixedly constrained	<input type="checkbox"/> Auxiliary structures
Auxiliary Structures	Masonry base	Measures	
Measures	H 130 Dc 30 L 35 Dh H2 130	State of conservation	Good
State of conservation		Degradation form	Lack Erosion
Degradation form			

Dynamic and damages response of artistic assets	
Typology of categories	T3 Statues, sculptures and large vases
T1 Support/restraint	T2 Support/restraint
T3 Support/restraint	T4 Support/restraint
T5 Support/restraint	T6 Support/restraint
T7 Support/restraint	T8 Support/restraint
T9 Support/restraint	T10 Support/restraint
A Dynamic and damage mode	B Dynamic and damage mode
C Dynamic and damage mode	D Dynamic and damage mode

**Artwork** No. **6**

**Object** | Fragment of the columns of the ciborium | **Subject** | Female heads and eagles with spread wings | **Author** | Unknown sculptor

**Cultural context** | Year | 1240 | **Century** | XIII

**Main bibliographic references** | Dell'Aja, 1980 and 1992; Gallino, 1963; Pans, 1954; Branciforti, 1995

**Previous restoration** | Interventions documented | **Note** | Restored during the new organization of the ex.

**Restoration-Addition** | **Note** |

**Location** | Museum room | **Specific location** | Other

**Typology** | Movable | Fragments | **Typological classification** | Altars/Statues

---

**Support structures**

**Material** | Type of Support | Auxiliary Structures

Wood | Pedestal | Measures

H 120 Cm | L | Di | 35 H2

**State of conservation** |

**Degradation form** |

---

**Support**

Integral to the support or part of it  **Measur** | Other

Restrained  **Auxiliary Structures**

Measures

H 50 Cm | L | Di | 30 H2 | 120

**State of conservation** | Good

**Degradation form** | Erosion | Lack

---

**Dynamic and damages response of artistic assets**

**Typological categories** | T3-Statues, sculptures and large vases

T1\_Support/Restrained | T2\_Support/Restrained | T3\_Support/Restrained

A2\_Object on a pedestal

T4\_Support/Restrained | T5\_Support/Restrained | T6\_Support/Restrained

A\_Dynamic and damage mode | B\_Dynamic and damage mode

B4 Oscillation\_Overturning

C\_Dynamic and damage mode | D\_Dynamic and damage mode

SeVAMH form:

**Fig. 6a**

Remain of the columns of the ciborium: capital, unknown sculptor.

**Fig. 6b**

Wood carvings, unknown Neapolitan craftsman.

Photo: authors.

**Artwork** No. **7**

**Object** | Wooden statues | **Subject** | Ecce Homo and S. Giovanni Evangelista | **Author** | Unknown Neapolitan craftsman

**Cultural context** | Year | | **Century** | XVIII-XIX

**Main bibliographic references** | Dell'Aja, 1980 and 1992; Gallino, 1963; Pans, 1954; Branciforti, 1995

**Previous restoration** | Interventions documented | **Note** | Restored during the new organization of the ex.

**Restoration-Addition** | Plastering | **Note** |

**Location** | Museum room | **Specific location** | Other

**Typology** | Movable | | **Typological classification** | Altars/Statues

---

**Support structures**

**Material** | Type of Support | Auxiliary Structures

Wood | Pedestal | Measures

H 111 Cm | L 60 | Di 93 | H2

**State of conservation** |

**Degradation form** |

---

**Support**

Integral to the support or part of it  **Measur** | Wooden

Restrained  **Auxiliary Structures**

Measures

H | Cm | L | Di | H2 | 111

**State of conservation** | Good

**Degradation form** | Lack (mutilations)

---

**Finishing**

**Preparatory layer** | Paper film | Oil paintings

**State of conservation** | Good

**Degradation form** | Colour loss | Lack | Integration

---

**Dynamic and damages response of artistic assets**

**Typological categories** | T3-Statues, sculptures and large vases

T1\_Support/Restrained | T2\_Support/Restrained | T3\_Support/Restrained

A2\_Object on a pedestal

T4\_Support/Restrained | T5\_Support/Restrained | T6\_Support/Restrained

A\_Dynamic and damage mode | B\_Dynamic and damage mode

B4 Oscillation\_Overturning

C\_Dynamic and damage mode | D\_Dynamic and damage mode

The two wooden statues are of an unknown Neapolitan craftsman and date back to the eighteenth – nineteenth century. The artworks, which represent an Ecce Homo and Saint Joanne Evangelist (Fig. 6b), have a good state of conservation despite the defects (mutilations) in the support and the lack of colour of the finishing layer, where can be observed also the integrations realized during the 1999/2000 restoration works. Both the artworks are located on a cubic wooden pedestal (size 111 x 60 x 93 cm) and have not constraint or restraint elements. Therefore, the statues during a seismic event could be subject to excessive displacement or overturning.

### Final remarks

The safeguard of artistic assets and the proper management of their maintenance and safety are the background of the present paper, whose main objective consisted of the

presentation of a novel survey protocol, identified herein as SeVAMH. It has been designed to accomplish the task of assessing the main features of the movable assets in compliance with the renewed vision of structural and non-structural performance evaluation in seismic areas and with the needs for technical knowledge for a comprehensive and rational definition of the Artistic Limit State (ALS). It is easy to recognise that such an objective can be achieved only by assuring a fruitful combination of different expertise, primarily those associated with restoration and conservation.

The survey protocol illustrated in the paper aims at achieving a comprehensive knowledge of artistic assets, considering their history, state of conservation and damage mechanisms of these valuable elements so that data functional to the seismic protection and active conservation can be collected.

SeVAMH protocol, indeed, can be addressed as a support tool both for preventive diagnosis and periodic inspection as well as for monitoring after repair interventions or damage prevention.

The capacity of the survey tool to guide the operator in the acquisition of quantitative data, such as geometric data or number of assets, and qualitative ones, concerning the useful information to identify the asset and its state of conservation, has been also confirmed during the real application to the assets housed in the complex of Santa Chiara in Naples, South Italy.

The results described herein confirm the reliability of the SeVAMH survey protocol and its capacity to drive the collection of relevant data and to populate a comprehensive and multidisciplinary digital database aimed at offer information and data for structural analyses, research, and valorisation of heritage, but also as a reference for the development of maintenance and restoration interventions.

### **Acknowledgements**

Field survey and data concerning the Complex of Santa Chiara in Naples have been carried out in a collaborative framework between academic partners, the University of Naples Federico II and the University of Molise, and industrial partners, the Brigante Engineering s.r.l. Authors are grateful to Eng. DOMENICO BRIGANTE, PhD, for the opportunity to join the company involved in restoration interventions at the site and perform the field application of the methodology.

### **Author Contributions**

Although the authors conceived the paper jointly, ADRIANA MARRA developed the SeVAMH survey protocol, performed historical research and the artistic assets survey and wrote sections 2, 3 and 4; GIOVANNI FABBROCINO supervised the research and defined the requirements of the survey related to the seismic Artistic Limit State (ALS) assessment. Both authors wrote sections 1 and 5.

### **References**

- ACCARDO G., CACACE C., RINALDI R. 2005, *Il Sistema Informativo Territoriale della carta del Rischio*, «ARKOS – Scienza e Restauro dell'Architettura», no. 10, pp. 43-52.
- ALABISO, A.C. 1995, *Il Monastero di Santa Chiara*, Electa, Napoli.
- BAGGIO C. ET AL. 2007, *Field manual for post-earthquake damage and safety assessment and short term countermeasures (AeDES)*. European Commission–Joint Research Centre–Institute for the Protection and Security of the Citizen, EUR 22868 EN-2007.

- BORRI A., DE MARIA, A. 2013, *Un indice per la ricognizione su larga scala della vulnerabilità sismica dei Beni museali*. In *Atti del XV Convegno ANIDIS – L'Ingegneria Sismica in Italia, Padova 30 Giugno – 4 Luglio 2013*, Padova University Press, Padova.
- BORRI A., DE MARIA A. 2015, *Masonry Quality Index (MQI): correlation with the mechanical characteristics and Knowledge levels*, «Progettazione Sismica», no. 6, pp. 45-63 (in Italian).
- BRUZELIUS C. 1995, *Queen Sancia of Mallorca and the Convent Church of Sta. Chiara in Naples*, «Memoirs of Academy in Rome», no. 40, pp. 69-100.
- CIAMPOLI M., AUGUSTI G. 2000, *Vulnerabilità sismica degli oggetti esibiti nei musei: interventi per la sua riduzione*. In *Vulnerabilità dei beni archeologici e degli oggetti esibiti nei musei*, ed. D. Liberatore, CNR- Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, Roma.
- CURTI E., LEMME A., PODESTÀ S. 2008, *Indicazione per la valutazione della qualità muraria*. In *Sisma Molise 2002: dall'emergenza alla ricostruzione. Edifici in muratura*, eds E. CURTI, A. LEMME AND S. PODESTÀ, DEL, Roma, pp. 47-84.
- DIRECTIVE. 2011, *Directive of the Prime Minister February 09, 2011. Guidelines for the assessment and the mitigation of seismic risk of cultural heritage with reference to Italian NTC2008*, G.U. n. 24, January 29, 2011, Rome (in Italian).
- DELL'AJA G. 1980, *Il restauro della basilica di S. Chiara in Napoli*, Giannini editore, Napoli.
- DELL'AJA G. 1992, *Per la storia del Monastero di Santa Chiara a Napoli*, Giannini editore, Napoli.
- ENEA. 2009, MUSEUM – Manuale d'impiego, <[https://www.afs.enea.it/protprev/www/lineguida3/museum/manuale\\_uso.pdf](https://www.afs.enea.it/protprev/www/lineguida3/museum/manuale_uso.pdf)> (04/2020).
- FABBROCINO G., MARRA A. 2018, *Strumenti di rilievo e caratterizzazione dei beni museali e artistici*, In *La Certosa di Trisulti*, eds G. Fabbrocino and M. Savorra, Silvana Editoriale, Milano, pp. 200-219.
- GALLINO T. M. 1963, *Il complesso monumentale di Santa Chiara in Napoli: con la relazione sui restauri redatta dall'Arch. Mario Zampino*, Pontificio Istituto superiore di scienze e lettere "S. Chiara" dei Frati Minori, Napoli.
- GILES L. 2018, *Medieval Architecture and Technology: Using GPR to Reconstruct the Choir Screen at Santa Chiara in Naples*, «Peregrinations: Journal of Medieval Art and Architecture», vol. 6 no. 4, pp. 123-160.
- ICCD, 2018, *Catalogazione*, <http://www.iccd.beniculturali.it/it/Catalogazione> (03/2021).
- ICOMOS, 1964, *The Venice Charter. International charter for the conservation and restoration of monuments and sites*, <<https://www.icomos.org/en/resources/charters-and-texts>> (04/2021).
- ICOMOS, 2003, *Principles for the Analysis, Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage*, <<https://www.icomos.org/en/resources/charters-and-texts>> (04/2021).
- ICR, 2020, *Schede di pronto intervento – Unità di crisi*, <<http://www.icr.beniculturali.it/pagina.cfm?usz=5&uid=474&umn=473>> (04/2021).
- LAGOMARSINO S. ET AL. 2011, *Classification of cultural heritage assets and seismic damage variables for the identification of performance levels*, «WIT Transactions on the Built Environment», no. 118, pp. 697-708.
- LEGISLATIVE DECREE N. 42, 2004, *Cultural and landscape heritage code*, G.U. n. 45 February 24, 2004, Roma (in Italian).
- LOURENÇO P.B. 2006, *Recommendations for restoration of ancient buildings and the survival of a masonry chimney*, «Construction and Building Material», no. 20, pp. 239–251.

- MANCINELLI M.L., FERRANTE F., SCARDACI A., IMPERATORI E. 2018, *Normativa OA – Opere e oggetti d'Arte (versione 3.0). Norme di compilazione*, <[http://www.iccd.beniculturali.it/it/ricerca/normative/29/oa-opere-oggetti-d-arte-3\\_00](http://www.iccd.beniculturali.it/it/ricerca/normative/29/oa-opere-oggetti-d-arte-3_00)> (04/2021).
- MARRA A. 2015, *Interdisciplinary approach to the conservation of cultural heritage in seismic areas*, PhD. Thesis in Seismic Risk. University of Naples “Federico II”, <<http://www.fedoa.unina.it/10539/>> (04/2021).
- MARRA A., BRIGANTE D., FABBROCINO G. 2014, *Sulla definizione di un protocollo speditivo dei beni artistici in prospettiva sismica*. In *Safe Monuments. Conservation vs Safety of Monuments and Historical Constructions*, Edizioni Collegio degli Ingegneri della Regione Toscana Srl, Firenze, pp. 179-190.
- MARRA A., GERBINO S., FABBROCINO G. 2020, *High performance laser survey and 3D stress analysis for maintenance and preservation of artistic assets*. In *IMEKO International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage, MetroArchaeo 2020*, Athena SRL, pp. 214-219.
- MARRA A. ET AL. 2021, *On a Rational and Interdisciplinary Framework for the Safety and Conservation of Historical Centres in Abruzzo Region*, «International Journal of Architectural Heritage», no. 15, pp. 608-626.
- MARRA A., TRIZIO I., FABBROCINO G. (IN PRESS), *Digital Tools for the knowledge and safeguard of historical heritage*. In *Proceedings of 8th Civil Structural Health Monitoring Workshop (CSHM-8)*.
- MASCIOTTA M. G. ET AL. 2016, *A multidisciplinary approach to assess the health state of heritage structures: The case study of the Church of Monastery of Jerónimos in Lisbon*, «Construction and Building Material», no. 116, pp. 169–187.
- MIBACT, 2020, *Archaeological area of Santa Chiara Complex*, <[https://www.beniculturali.it/mibac/opencms/MiBAC/sito-MiBAC/Luogo/MibacUnif/Luoghi-della-Cultura/visualizza\\_asset.html?id=155370&pagename=57](https://www.beniculturali.it/mibac/opencms/MiBAC/sito-MiBAC/Luogo/MibacUnif/Luoghi-della-Cultura/visualizza_asset.html?id=155370&pagename=57)> (04/2020).
- MIELE F. 2011, *La conservazione della memoria materiale e immateriale. Sistemi informativi di catalogo e territoriali in Campania*, «Archeologia e Calcolatori», no. 22, pp. 7-34.
- NTC, 2018, *Ministerial Decree January 17, 2018. Updating of Technical Standards for Construction*. G.U. n. 42 February 20, 2018, Rome (in Italian).
- PANE R. 1954, *Il Chiostro di Santa Chiara in Napoli*, Arte Tipografica, Napoli.
- PAPA S., DI PASQUALE G. (EDS.) 2013. *Manuale per la compilazione della scheda per il rilievo del danno ai beni culturali, Chiese MODELLO A – DC*, <[http://www.protezionecivile.gov.it/documents/20182/o/manuale\\_chiese.pdf/121a26bb-629a-4b7b-bb27-731a028ad3bf](http://www.protezionecivile.gov.it/documents/20182/o/manuale_chiese.pdf/121a26bb-629a-4b7b-bb27-731a028ad3bf)> (04/2021)
- RAMOS L.F. ET AL. 2018, *HeritageCARE: Preventive conservation of built cultural heritage in the South-West Europe*. In *Innovative Built Heritage Models*, eds. K. van Balen, and A. Vandesande, Taylor & Francis Group, London, pp. 135-149.
- TRIZIO I. ET AL. 2019, *Versatil Tools: Digital Survey and Virtual Reality for Documentation, Analysis and Fruition of Cultural Heritage in Seismic Areas*, «International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences», XLII-2/W17, pp. 377–384.
- UNESCO, 1972, *Convention concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage*. <<http://whc.unesco.org/en/conventiontext/>> (04/ 2020).

# Documentation strategies for a non-invasive structural and decay analysis of medieval civil towers: an application on the Clock Tower in Pavia

Sandro Parrinello, Raffaella De Marco, Alessia Miceli

DICAr - Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università degli Studi di Pavia, Italia

## Abstract

*The civil towers in Pavia are a distinctive element of the city's architectural heritage, dating back to the Medieval Age as a statement of the lordship's power and wealth. They constitute singularities in the urban landscape, with out-of-scale vertical development, whether in the original morphology or altered by subsequent actions. Furthermore, they are embedded in a dense urban fabric and therefore they are naturally associated with local risks for the safety of the urban setting and of its users. These peculiarities require accurate and complex documentation practices, and they foster monitoring and morpho-material mapping as preliminary actions to their conservation. The knowledge analysis that has been developed on the case study of the Clock Tower aims to systematize a documentation strategy for delivering an accurate and updated conservation status of the wall surfaces. Digital survey outputs are then developed as diagnosis tools to support intervention procedures, by highlighting deformations and deteriorations that could cause structural instability.*

## Parole chiave

Non-invasive digital survey, conservative monitoring, out-of-scale buildings, medieval towers, Pavia.

## The architectural relationship between towers and urban aggregates in Pavia

The system of medieval towers represents one of the main widespread built heritages of the city of Pavia. These monuments have experienced an evolution of functional characteristics and resilience in the urban architectural context, passing from the original function of control and defense to a symbolic role of noble prestige. In this way, they underwent attacks and targeted demolitions, between the 11th and 13th centuries, during the clashes among local families until the decay of the feudal system (Fig. 1).

The integration of the civil towers into the built assets constitutes a character common to many Italian historic centers, among which the most similar are Mantua, Lucca and S. Gimignano, but also Siena and Volterra (Parenti, 1996, Fiumi, 1951). These architectural artifacts, singular for their morphological configuration, constitute an urban building

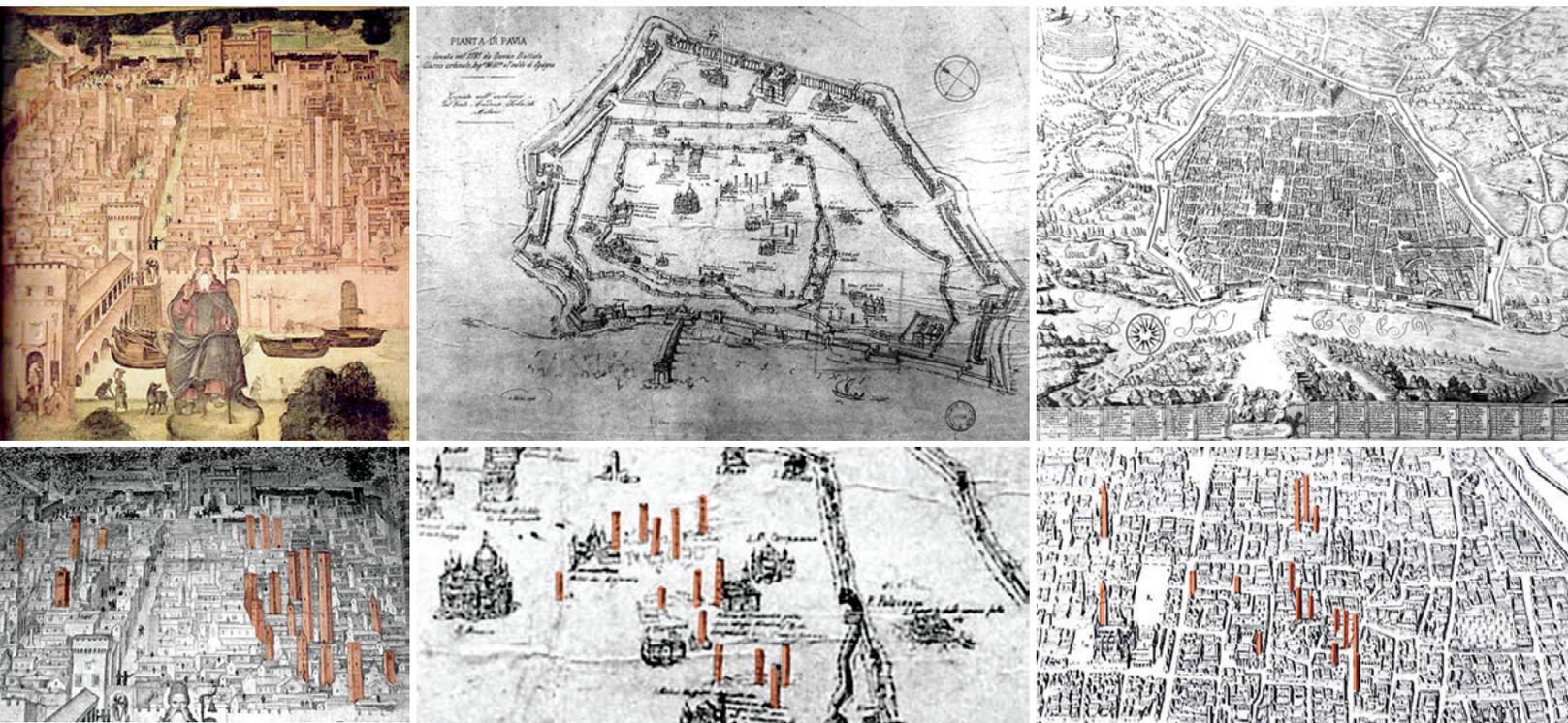


level which is super-ordered over the entire system of aggregates in the settlement<sup>1</sup>. In the specific context of Pavia, the civil towers have arisen densely in the city from the year 1000, with the end of the Longobard rule and the strict affirmation of the power of noble families. In addition to the symbolic role, these towers defined an urban structure that was still essentially military: placed angularly in aggregate blocks and built jointly with a masonry vault, *voltone*, which closed the minor street protecting the internal area, they were used to barricade the city in sectors in case of invasion (Vaccari, 1986, p. 100).

These towers have a square base, tapering upwards with slight corrections of the constructive out-of-plane. They consist of rubble masonry, in double brick facing with a conglomerate of pebbles and lime in the middle. Often, with the interventions of adaptation, a thinning of the internal masonry has been applied, leaving the conglomerate exposed or preserving only the external layer. The structural masses, set on reduced resistant sections, are mainly subjected to compression and they present damages and instabilities due to the flattening. The cracks appear with a rapid propagation along the vertical walls, where documentation and monitoring actions are more difficult to be conducted due to the high levels of development.

The census of the towered heritage in the city center of Pavia has been founded since the late Middle Ages, with various written memories and numerous representations that testify the building phenomenon. In 1330, the mapping of churches and monasteries within the urban walls included the census of more than 50 towers (De Canistris, 1330). In the fresco by Bernardino Lanzani, conserved in the Church of S. Teodoro as a representation of the urban configuration of Pavia between 1522 and 1525, the civil towers entirely preserved in height are reduced to 15, distinct from others more contained in development and from those belonging to the defensive walls. In 1585, Giovan Battista Claricio's historical map generically indicates 22 towers, present as distinct structural blocks within the dense aggregates of the historic center. Finally,

**Fig. 1**  
The city of Pavia: the Romanesque historical centre from Roman centuriation and Longobard architectural development, with the civil medieval tower characterizing the urban skyline (Photo R. De Marco, 2020).



**Fig. 2**  
Historical representations that testify the resilience of civil tower in the historical center of Pavia: from the left, Bernardino Lanzani's fresco in S. Teodoro Church (1522-1525), Claricio's map (1585) and Ballada's map (1684). The localization of the three towers in Piazza Leonardo da Vinci is always well recognizable. (Credits Photographic Archive Guglielmo Chiolini, conserved at Musei Civici del Castello Visconteo in Pavia).

Ottavio Ballada's map of 1654 highlights about 30 towers inside the city, however unifying the representation between the monuments that were still intact and the cutted blocks incorporated within the urban units.

The increasing decimation of the civic towers began as a safety measure considering their high states of degradation. Over the centuries, their structural blocks have often been demolished or recovered after being shortened or beheaded, *capitozzati*. A large part, abandoned to the state of ruin, was included in the walls of houses and complexes built later in the historic center. Over half of the sites, on the other hand, have been adapted to functions compatible with the urban context, lowering the structures to safely adapt them to new civic and religious functions<sup>2</sup>. The exposed masonry surface in bricks has often been standardized with homogeneous openings and coatings to the continuous fronts of the residential aggregates (Fig. 2).

Critical building interventions date back to the 14th century during the lordships' conflicts, and again between 1786 and 1860 when 8 towers were destroyed and another one transformed and reduced to domestic use (Vaccari, 1986). In recent centuries, the production of catalogs has provided a more structured method of mapping and census for the recognizance of the tower blocks. Among the most updated reports, Professor Elia Giardini (1830) has listed 14 towers still intact, 1 converted into a residential block, 11 ruins and 36 "localizable memories of towers" (Giardini, 1830), (interpretable as masonry remains incorporated into the urban agglomerations), for a total of 62 examples. In 1888 the catalog of Dr. Cisanto Zuradelli reported 17 more or less intact towers, 8 reduced, 13 ruins and 39 remains, in total 77. In 1986 a typological research highlighted the presence of 10 towers still preserved in height, 10 beheaded but distinguishable, 17

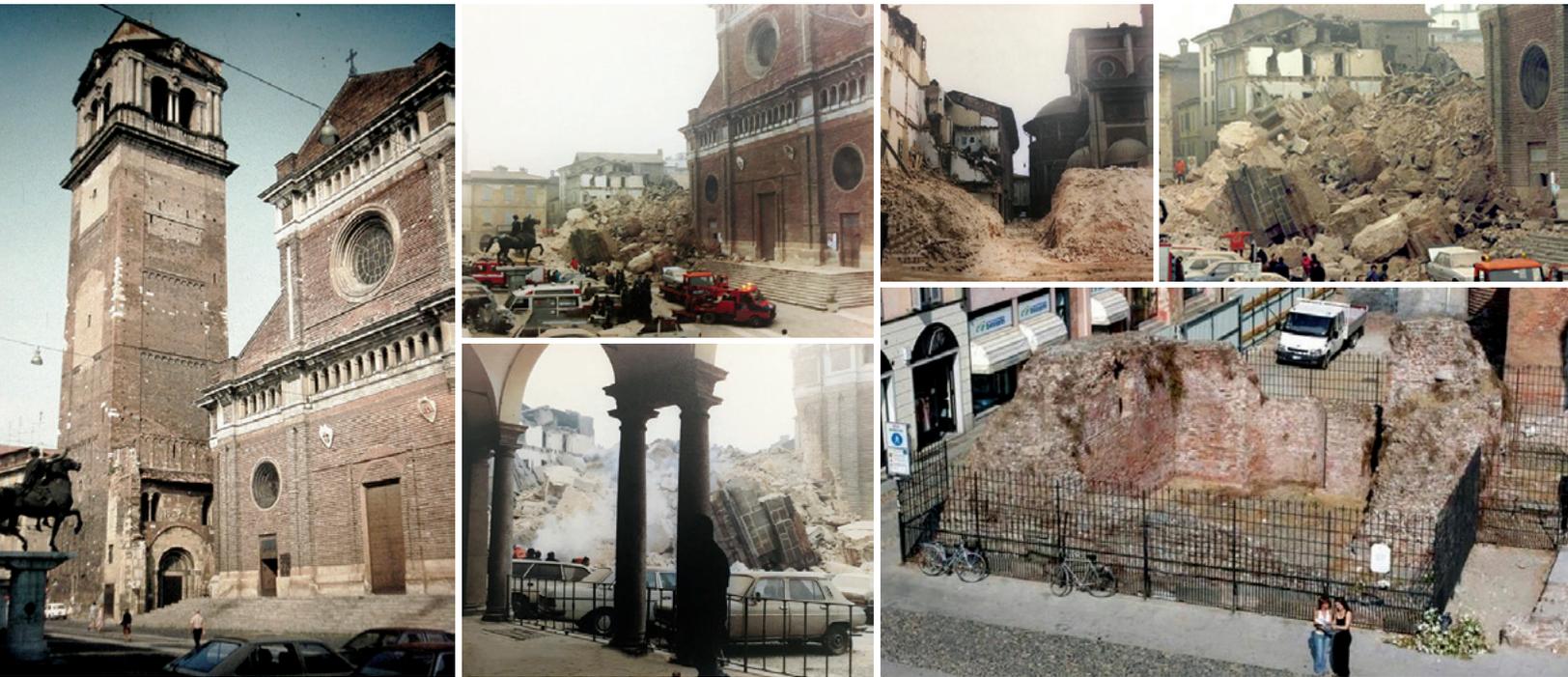


incorporated in the buildings, 2 adjacent to units and other 60 in ruin, for a total of 99 (Cabiati et al., 1986; Vaccari, 1986).

These historical documentations show a wide freedom of typological recognition descriptive method assumed by the authors. In this sense, it returns an irregular mapping of the towers in the historic center of Pavia, which is still far from achieving a complete and truthful recognition of the resilience conditions of the individual monuments (Fig. 3). It is clear that the diversity of the results surveyed among the different sources is a consequence of the indefinite architectural classification code, which often led to confuse or standardize the towers with the surrounding aggregates. On the other hand, their distinction as singular building structures is highlighted, each one with its own characterization of static-mechanical system and material conservation that influence the integrity assessment for the safety of the urban context.

In these terms, the ability to evaluate the experience of structural stress of the tower block, starting from the investigation of its masonry structural surface, can support a specific process of diagnosis of the monument. The analysis of interventions and transformations undergone over time directs the correct calibration of monitoring and stability control indicators, to favor the resilience of the towers in the dynamics of urban administration. Since 1985 there is no longer any evidence of towers demolished or beheaded in the city of Pavia. However, from the following years, numerous episodes of instability of the structures have been experienced by citizens. They reported detachments and expulsions of brick blocks, as a sign of mechanical variations of the towers' structures. These observations belong to a local alert framework particularly focused on the risk of structural instability of the masonry elements, sensitized by the tragic collapse of the Civic Tower of the Cathedral of Pavia in 1989<sup>3</sup> (Fig. 4, p. 6).

Fig. 3 Medieval civil towers still present in the historical center of Pavia. Different transformations have occurred during centuries, and they have been reduced in height, integrated into aggregates or preserved as urban monuments. From the left, towers in Corso Garibaldi, Aquila family's tower in Strada Nuova, Dalmazio and Porta towers (Photo R. De Marco, 2020).



**Fig. 4**  
The medieval Civic Tower of Pavia: before (on the left) and after the collapse in 1989 which also damaged the urban aggregates of the area (Stabile, 1992), until the present ruins near the Cathedral of Pavia (on the right) (Photo Panorama, 17 March 2015).

This context has prompted public and administrative interest among the need for a specific knowledge strategy dedicated to the civil towers of Pavia. The monitoring of their overall state of conservation aims to be concentrated on the phenomena of material alteration, oscillation and structural deformation. The goal is to highlight the instability mechanisms already affecting the buildings to guide intervention operations and to reduce the conditions of potential risk within the dense area of the city.

#### **The case study of the medieval Clock Tower of the University of Pavia**

The three towers in Piazza Leonardo Da Vinci represent the example of the best conserved towered heritage in Pavia's historic center: Torre Fraccaro and Torre del Maino belonged to the corresponding noble palaces, nowadays hosting university spaces, and the third one is the Clock Tower (Fig. 5).

The construction of the Tower dates back to the 11th-12th century and its location, with an incongruous orientation in the alignments of the urban fabric and isolated between the houses and the close wall system, makes it recognizable as one of the oldest of the city. The Tower has a square base, measuring approximately 5.2 meters, it is built in brick masonry more than 2 meters thick, featuring regular courses of putlog holes, and has no stone basement.

The location of setbacks, usually found at half of the height in similar buildings, is at three-quarters of the current height of 37 meters. This circumstance suggests that the original tower was at least 50 or 60 meters high (like the close Torre del Maino) and it has been cut off to remove the oscillation and to secure the structure without dedicated interventions and maintenance operations. The obelisk-shaped roof is thought to be subsequent to the original construction, following the lowering of the Tower.



The monument is named after the addition of the two-sided rendered clock, built between 1775 and 1792 and still functioning. The Tower has a limited number of openings, ranging from one to two windows on each front and three doors on the ground level (an older one on the North front, now walled, other two more recent on the East front, now walled, and one on the West front, still accessible).

The Tower is nowadays located in the middle of the square, according to the original project. This location followed several architectural transformations that affected the surrounding urban aggregate and, as their result, the tower was incorporated in a portion of the former Ospedale San Matteo, when the university complex was converted into the military station of Caserma Menabrea in 1933.

**Fig. 5**  
Piazza Leonardo da Vinci with the three main medieval towers: Torre Fraccaro, Torre del Maino and the Clock Tower inside the urban complex of the University of Pavia (Photo R. De Marco, 2020).

In 1943 the station was dismissed and, in 1945, once its activities definitively finished, it hosted citizens who remained homeless after the bombing in Pavia. The demolition of the south wing was started in 1959 by the Rector prof. Plinio Fraccaro, who promoted the valorisation and restoration of the medieval towers present in the square (Bossaglia, 1959) (Fig. 6).

Starting from 1989, after the falling of the Civic Tower, the towers in Leonardo Da Vinci Square have been subjected to a program of structural analysis, which highlighted urgent interventions to be conducted on Torre Fraccaro, Torre San Dalmazio and Torre del Maino<sup>4</sup> (Ballio, 1993; Jurina, 2016). Therefore, the Clock Tower has been put under constant monitoring with dynamic sensors in order to control possible movements and settling of the building (Pavese, 1991a; Pavese, 1991b; Resta, Brunamonti, 1998)<sup>5</sup>.

In December 2019, following an intense rainfall, portions of the render and fragments of bricks fell from the Clock Tower, thus determining a risk for the citizens and prompting fears about the state of conservation of its structure and covering elements<sup>6</sup>. As primary intervention, bulkheads have been installed under the rendered portions. Although avoiding the risk of further falling debris, this intervention has prevented the feasibility of a deep examination of the upper surfaces, because of the limited accessibility and maneuverability and high costs of renting a lifting platform. The office of Technical Informative and Safety Area of the University of Pavia, the responsible for the monument to the Superintendency, acknowledged the necessity of a large-scale risk control and monitoring action on the Tower and commissioned the laboratories DAda Lab and PLAY of the Department of Civil Engineering and Architecture to elaborate a campaign of documentation and analysis of the masonry structure. The work was required to be non-invasive, expeditious (acquisition and output production in two months, between January and February 2020), reliable, particularly for the higher portions, and with a low impact on the activities of the surrounding urban compartment (Fig. 7).

The attention raised by the event on the Clock Tower reconnects to the extended purpose of widespread conservation of medieval civil towers in the historic center of Pavia. The collapse of the Civic Tower witnessed a structural failure due to a “bowing” mechanism located on a single front of the building, which generated the subsequent collapse. The hypotheses on the extrinsic and intrinsic causes of the collapse (Stabile, 1992) assimilate the specific case to other typological monuments in Pavia, which are also qualitatively affected by phenomena of directional deformation of the block and infiltration of rainwater, of acidic composition, in the interstitial cracks. Among the major towers preserved in height, such as Torre S. Dalmazio and Torre Belcredi, there is a similar framework, in different proportions, of grafting interventions, masonry cross-cutting and discontinuities by stratifications, which could jeopardize the correct tightness and compactness of similar types of brick masonry. In such cases, moreover, there is not a repertoire of historical documentation that testifies in-depth the construction technique and consolidation solutions active on the monumental structure, as it can be reconstructed for the Clock Tower (Resta, Brunamonti, 1998). Thus, this situation defines each activity of rapid documentation as a fundamental preliminary contribution to the risk monitoring and assessment process.

*opposite page  
above*

**Fig. 6 group**

Photographs from historical archives that show the past inclusion of the Clock Tower inside the architectural complex of Caserma Menabrea until 1959. (Credits Photographic Archive Guglielmo Chiolini, conserved at Musei Civici del Castello Visconteo in Pavia).

*below*

**Fig. 7 group**

Clock Tower conditions in its assets after the damage of 2019: security structures have been installed under the clock fresco portion and at the ground level around the perimeter, to prevent the risk of detachments for citizens (Photo R. De Marco, 2020).



**The specialization of digital survey strategy to support reliability and resolution of detail for high elevation surfaces**

The need for a morpho-material documentation of the Clock Tower aims at fulfilling a specific accomplishment: the ability to conduct the process of mapping of the conservation status and degradation phenomena with a proper accuracy in terms of their identification and quantification. In addition, there is the need of a support to considerations and diagnosis hypotheses on on-going structural issues. These objectives required to be carefully adapted on the basis of the singular proportions and dimensions of the object, refining the terms of resolution and detail of the expected output.

The singularity of the Tower's elevation affected the actions of planning and calibration of the survey throughout the entire process of development and integration between range-based and image-based survey methods.

*opposite page  
left column*

**Fig. 8 group**

Terrestrial Laser Scanner campaign for the on-site survey, through the set of controlled scan paths and the increase of measurement density on the tower's surfaces (graphic elaboration S. Parrinello, R. De Marco, A. Miceli, 2020).

*right column*

**Fig. 9 group**

Double strategy of scan data reference, with local target reference and global cloud-to-cloud alignment, obtaining the final TLS point cloud with high morphological detail also in elevation levels (above 20 meters) (graphic elaboration S. Parrinello, R. De Marco, A. Miceli, 2020).

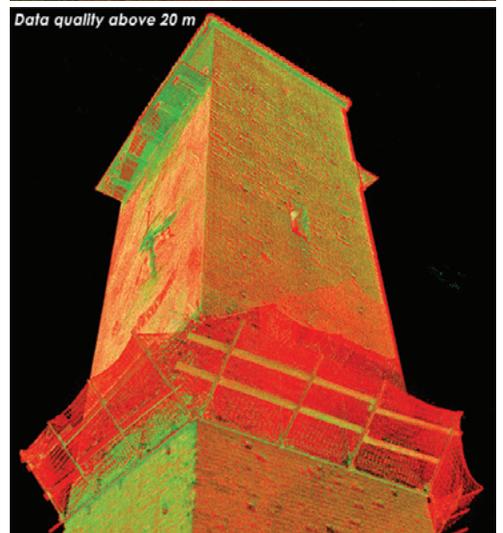
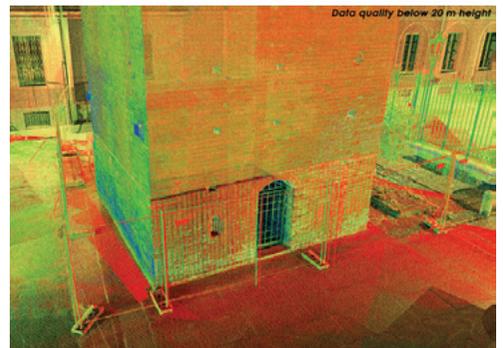
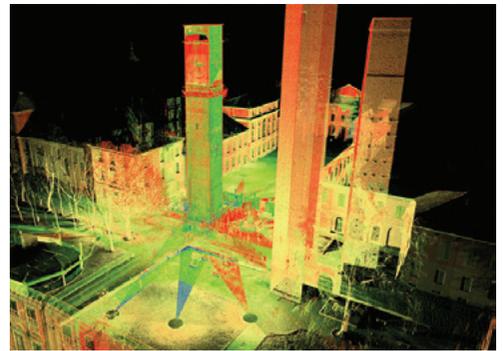
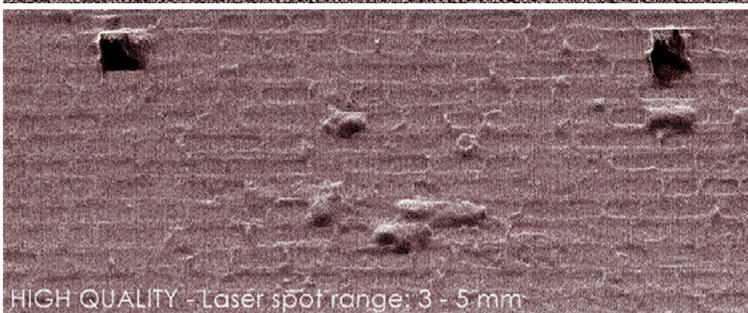
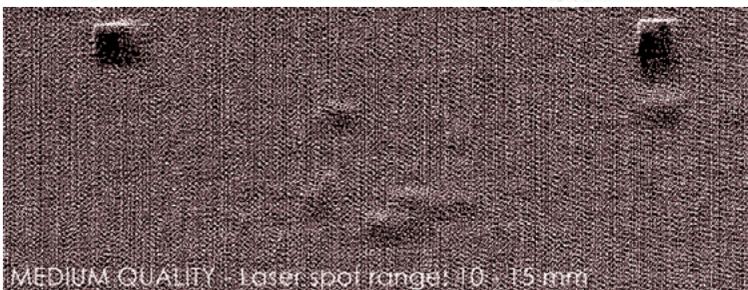
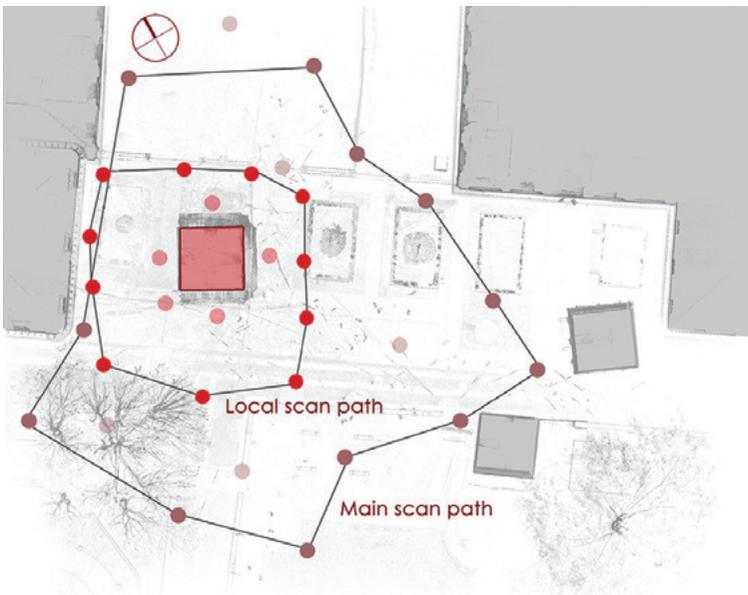
The acquisition of spatial and geometrical information has been conducted by Terrestrial Laser Scanner (TLS). The survey campaign was oriented in particular to the control of metric reliability, focusing on one side on the single scans on the Tower block, and, on the other side, on the overall spatial reference. The acquisition was carried out following two polygonal paths, the first as the fundamental one for a first recognition of the main geometries of the surrounding context, the other closer to the Tower in order to obtain a densification of collected data. For both the trajectory paths, each scan location (34 in total) included two acquisitions with different settings: the first one was a complete acquisition (360° visual angle) with medium quality (resolution 1:8), while the second one was conducted with an increase in density (resolution 1:1) and limited scan angles (ranging from 90° and 120°). These settings allowed to obtain a point cloud specifically calibrated for high morpho-metrical quality even for altitudes higher than 20 m (laser spot range under 5mm); the point cloud has been then referenced firstly considering the Tower block, with homologous targets and, subsequently, with the surrounding context by cloud-to-cloud visual alignment (figg. 8-9).

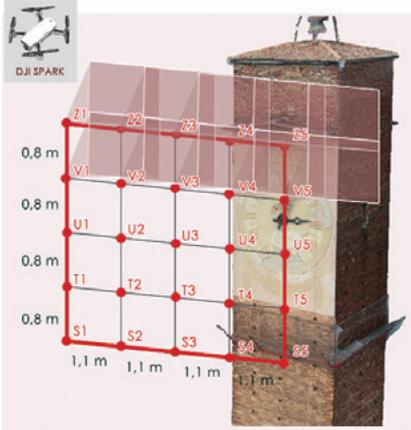
In parallel, the campaign of photographic documentation has been critical for the mapping of the higher portions of masonry. The peculiar context of the Tower, in the middle of the square, influenced the choice of aerial camera used for the campaign, resulting in the use of ultra-light UAVs<sup>7</sup>.

The on-site acquisition followed a specific calibration of the camera, developed in the university laboratory. This phase has been critical to plan the acquisition in terms of distance and hovering of the UAV, in order to take into account all the critical aspects: an adequate image quality, mapping trajectories and overlapping ranges to facilitate the photogrammetric processing and the critical aspects of the site in regards to flight trajectories and time slots (De Marco, 2020). The correction of the distortion parameters allowed to process data through the Structure from Motion software, thus obtaining a dense point cloud and a high-polymesh. The collected data have been referenced taking advantage of the reliable orientation of the TLS point cloud (during which the high resolution of both the datasets facilitated the matching process) and they were used to complete the morphological detail of the wall texture, preserving its well conserved portions and damaged ones even in the upper portion of the Tower (Fig. 10, p. 12).

The application of a digital drawing protocol, as consolidated support of the geometrical characters of conservation and damage on the wall surface, has been conducted with the experimentation of semi-automatic techniques of vectorization of the material pattern, based on the high resolution of photo planes obtained from the photographic campaign (Parrinello, La Placa, 2019).

With the support of tablets and pencils, the ortho-mosaic of each front has been critically selected by distinguishing the outline of the components of the wall and of the mortar joints. This processing allowed for the automatic generation of vectorial paths for each brick, which have been subsequently imported and referenced in CAD to complete the drawing of more than 800 m<sup>2</sup> of total surface area. The experimentation to refine the info-graphic quality and efficiency of the post-production operations implied shorter elaboration times and a shift in the operator's attention from the data processing - now automatic and facilitated for frequent monitoring - to the critical analysis of data, which is the core of the knowledge process (Fig. 11, p. 13).

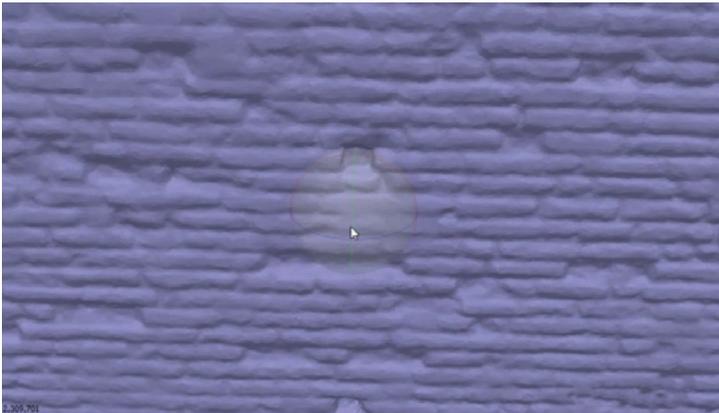




REAL PHOTOGRAPHIC DIMENSION: 140x105cm

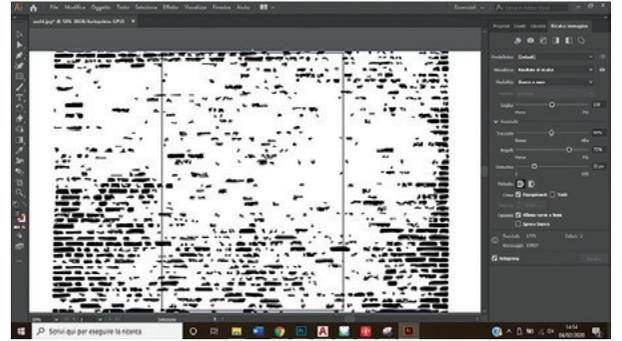


PHOTO QUALITY 1:1 3968x2976, 72 dpi



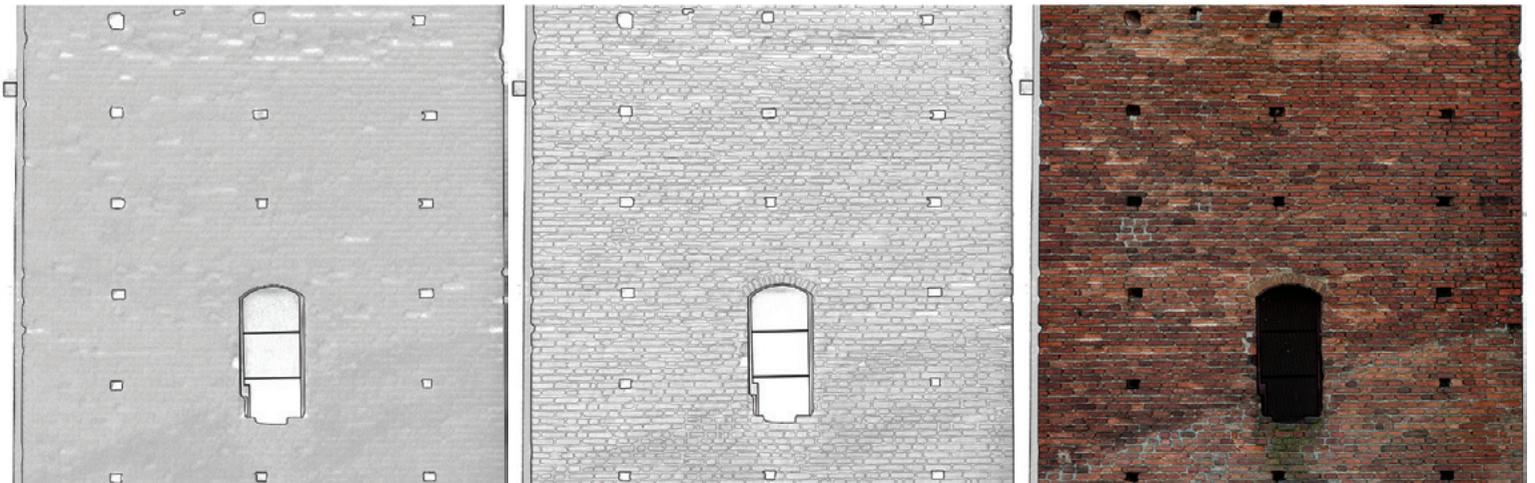
*above*  
**Fig. 10 group**  
 Strategy for UAV mapping and the reference of photographic data. 2D photographs have been processed through Structure from Motion alignment to obtain 3D meshes of high polygonal shape and texture (graphic elaboration S. Parrinello, R. De Marco, A. Miceli, 2020).

*opposite page*  
**Fig. 11 group**  
 Semi-automatic procedure for the vectorialization of the tower external surfaces, till to reach the high detail of masonry shape and decay both in CAD and ortho-materic elaborates (graphic elaboration S. Parrinello, R. De Marco, A. Miceli, 2020).



MANUAL PHASE\_ ORTHOMOSAIC MASK SELECTION

SEMI-AUTOMATIC PHASE\_ VECTORIALIZATION OF THE IMAGE



*opposite page  
above*

**Fig. 12**

Calibration and interpretation of the elevation maps for structural and conservation analysis. Considering the constructive tapering of the tower, coordinates settings have been conducted to reference the fronts analysis specifically to the masonry surfaces (graphic elaboration S. Parrinello, R. De Marco, A. Miceli, 2020).

*below*

**Fig. 13**

Eccentricity analysis developed from the TLS/UAV survey, with the slice extraction from point clouds (on the left). The survey has provided both a local report on the inclination of fronts and a global consideration on the deviation of the center of eccentricity of the entire tower (graphic elaboration S. Parrinello, R. De Marco, A. Miceli, 2020).

The completed database integrated the geometrical peculiarities of the exterior<sup>8</sup> structural masonry of the Tower to the material and texture characteristics of the elevations, defining a comprehensive base on which to conduct the conservative and structural analyses.

In order to evaluate the eccentricity conditions developed along the structure, the action of sectioning of the point cloud allowed to obtain the corresponding slices at a range of 1m between the multiple levels, with the aim of interpolating and highlighting possible alterations in drift and surface integrity of the tower due to unstable conditions.

Alongside with the possibilities of two-dimensional representation of material and construction characters about surface deterioration and crack maps, the high surface density of the 3D dataset allowed a qualitative mapping of the distribution of discrete surfaces and their local deviation from the average reference planes of the fronts. Taking into account the intrinsic constructive tapering, the reference system has been oriented according to the fronts (also with z axis) allowing to calibrate a mapping of the surface according to specific morphological variations observable on the point cloud, including both plastic deformations and surface alterations of the conservation layers. The deviation has been interpreted both when positive, as detachment, and negative, as depression, with the representation of a color map ranging from red to blue (with a 3mm of range). This output has supported the reading of deteriorations and the interpretation of the detected phenomena, when superficial-material, as in the case of erosion, detachment and patina, and when macroscopical affecting the structure, as rotations and torsion (figg. 12-13).

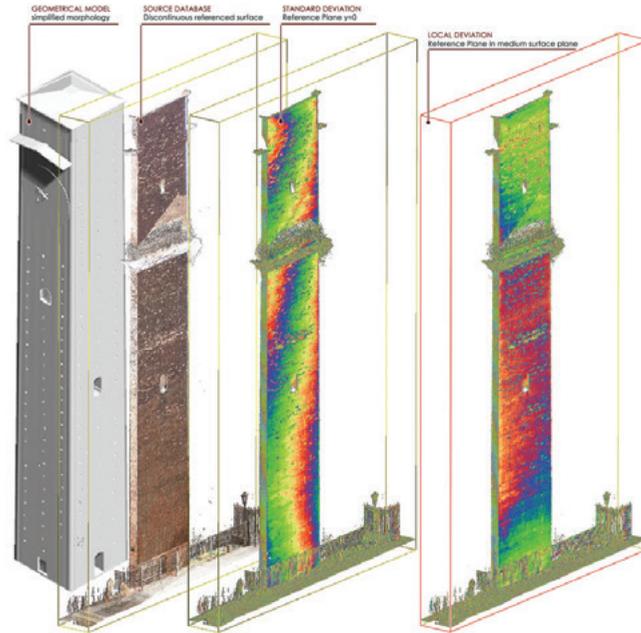
### **Integrated strategies for material and surface degradation mapping in the alteration frame**

The aforementioned documentation provided for a useful tool to support preliminary but expeditious evaluations to be used in the following stages of a conservation project. The exposed evaluations derived from a comparison strategy between the photogrammetric data and the morpho-metrical database, providing qualitative and quantitative information about the envelope of the Clock Tower, to address a first critical evaluation on the conservation status of the surfaces. Further support has been obtained through researching historical-constructive studies, diagnostic tests and monitoring interventions occurred over time (Resta F. et al., 1998, Pavese A., 1991a and 1991b, Rossi P.P. et al., 1992).

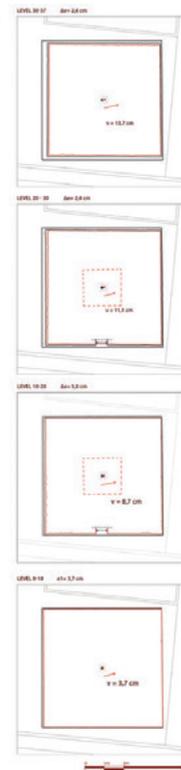
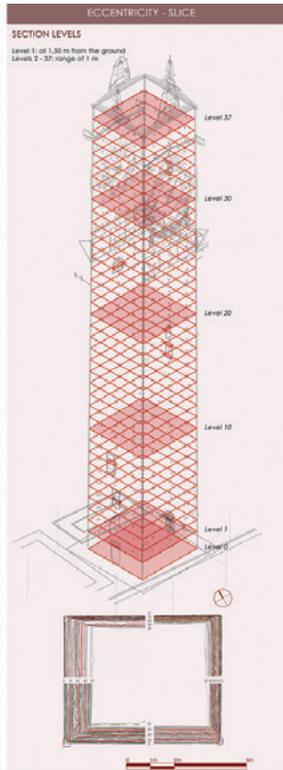
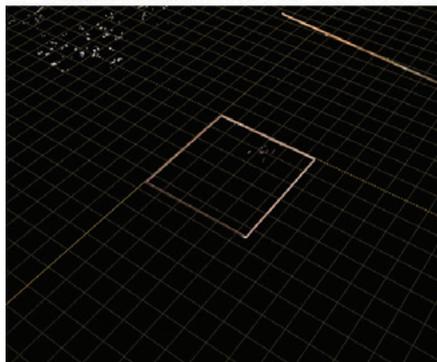
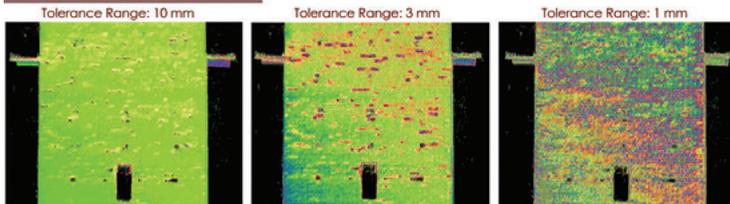
It is important to acknowledge that the conservation project for any historical building requires a thoroughly reasoned critical process, that consist of the necessary instrumental analysis to support the anamnesis and diagnosis phases (Sanpaolesi, 1973). The metrical and photographic database, although extremely reliable, provided a representation of the surface envelope of the Clock Tower: therefore, preliminary evaluations have been produced, in accordance with the objectives of the research. The knowledge framework that derived is significant, but not exhaustive in regards to the whole structural consistency of the object: in this sense it is crucial to validate the constructive features of the Tower by means of specific instrumental analyses, in order to develop the conservation project.

When approaching the diagnosis phase of any building, it is important to consider and observe intrinsic and extrinsic causes. In the presented case study, the description of

ELEVATION MAPS - CALIBRATION



PARAMETERS FOR DEFORMATION ANALYSIS



the surface conservation status required reflection on the possible cause factors, which are supposed to be related mainly to the physical and chemical characteristics of materials and their exposition to atmospheric agents and rising damp. Moreover, a general lack of maintenance is certainly considered in addition to the abovementioned causes. The wall texture, observed from the outside, suggests an overall uniformity in the constructive technique and in the adopted surface materials, except for the rendered areas of the two-sided clock. Past stratigraphic analyses seem to confirm this hypothesis (Resta F., Brunamonti B., 1998).

In addition, differences in the surrounding environmental conditions are expected, namely solar exposure, temperature, action of rain and wind, action of pollutants. It is common that these conditions vary based on the considered front (with major intensity in the West and South-West exposition). This is supposedly due to the location of the tower in the urban context – with one front very close to the University's buildings – and the height variation in the built tissue along the Tower – which, starting from 15m height, is more exposed than the surrounding buildings.

These considerations suggested to shift between close-range and medium-range observations to identify the different phenomena, according to their characteristics and extension.

In the basement area, a large diffusion of phenomena supposedly due to rising damp can be observed: the masonry appears darker and more saturated and shows colours and surface morphologies referable to biological colonization, alveolarization and weathering, the latter both affecting the mortar joints and the bricks (Fig. 14).

The hypothesis deriving from a visual survey should be validated by means of instrumental analysis, such as thermo-hygrometric measurements, in order to punctually confirm and quantify the presence of water in the masonry.

In these portions the masonry has been patched, supposedly to fill the material loss in the texture or to reintegrate grafts of previous buildings once adjacent to the tower. These patches are immediately distinguishable because of the different construction materials and texture, often involving small cracks and fractures along the contact border between the two portions of masonry.

In these cases, stratigraphic analyses and physical-chemical studies are advised and could provide useful information to quantify the depth of the patches in the wall thickness and to evaluate the age of the interventions and the materials used.

At high altitudes, brick discolouration becomes widely observable. The colour variation seems to be related to erosion and disintegration of the bricks surface. The lighter-coloured areas visible in the photographs match with good approximation to the local deviation areas highlighted by the elevation maps, which show a depression (up to 36mm) calculated according to the chromatic variation along the colour scale (Fig. 15, p. 19).

These alterations are significantly more diffused starting from an altitude ranging between 16 and 18 meters. The study of historical events noted that below the aforementioned altitude, the tower was once embedded in the San Matteo Hospital building, and thus less exposed to weathering.

In the upper portion, visible effects presumably due to the presence of water in the masonry are once again prevalent, with bricks weathering and diffuse biological colonization widely observable. The visual inspection of the tower's roof represented a crucial objective fostering the documentation project. With this purpose, the UAV survey allowed for close-range and non-invasive observation of the hip roof. The results

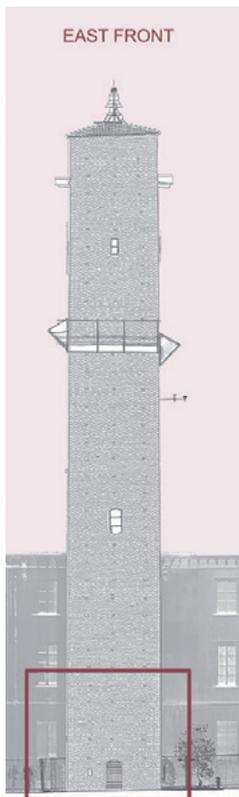
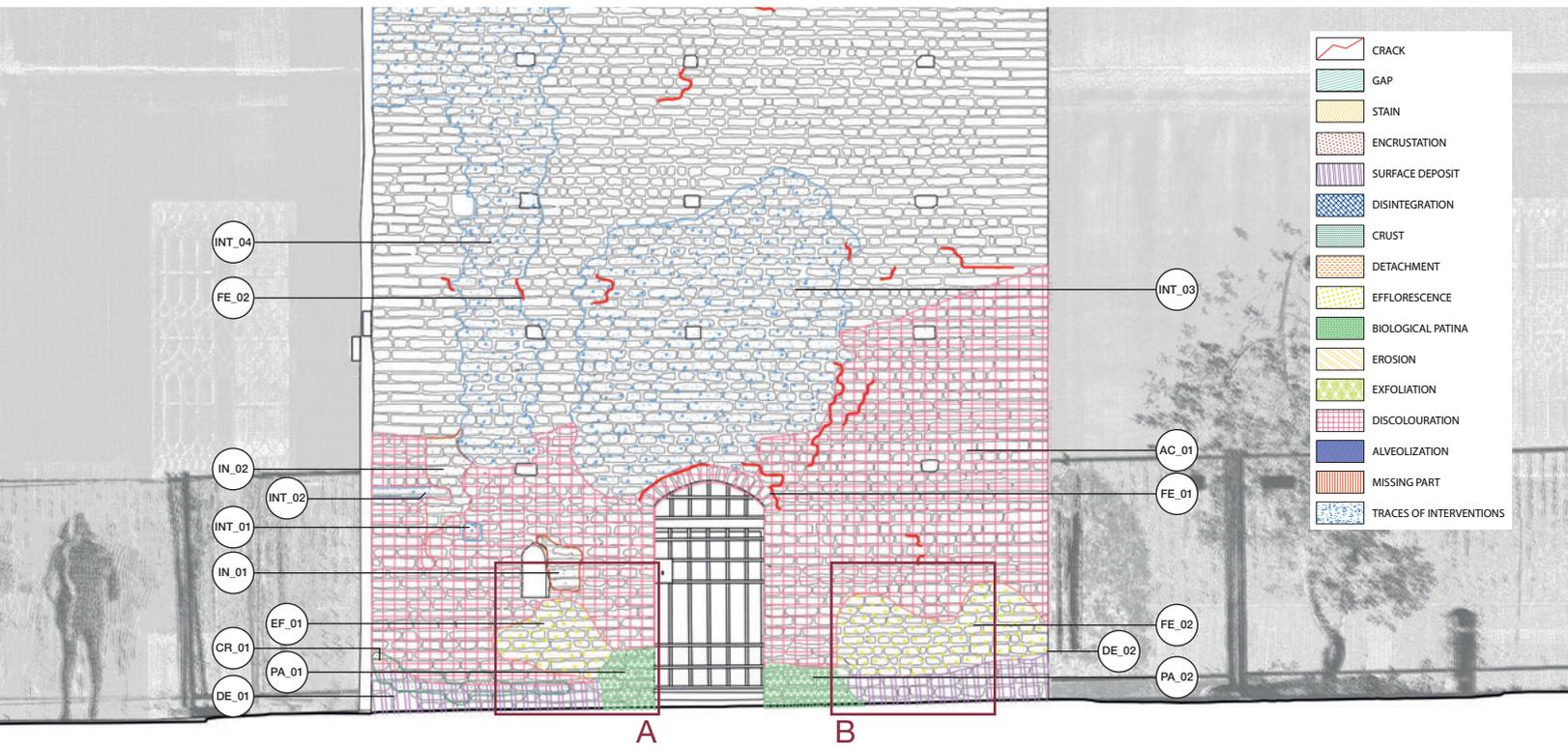


Fig. 14  
Detail of decay map of the East front. The map shows severe alterations such as discolouration (a) and biological colonization (b) (graphic elaboration Parrinello S., De Marco R., Miceli A., 2020).

*opposite page  
above*

**Fig. 15**

Details of photo plane and elevation map of the North front. The process of layering and comparing the two outputs allowed for an accurate mapping of the erosion areas (graphic elaboration Parrinello S., De Marco R., Miceli A., 2020).

*below*

**Fig. 16**

Detail of decay map of the clock in the South elevation. Gaps and detachments in the rendering create local risks of falling debris and undermine the legibility of the decorative painting (graphic elaboration Parrinello S., De Marco R., Miceli A., 2020).

of the survey show outdated rainwater systems and a general lack of maintenance that impacts on the conservation status of the wall surface, as rainwater soaks into the pores of the materials and joints accelerating their disintegration.

Ultimately, the two sides of the clock have been deeply analysed in order to identify and classify the visual alterations affecting the decorated rendering. The recent fall of debris led the documentation project to focus on the rendered area, with the aim of monitoring its conditions and keeping track of portions close to detachment.

While direct observation was used to locate gaps, exfoliation and surface cracks, further support has been found in the comparison with the morpho-metrical data: elevation maps, in fact, highlighted yellow and red areas (with a deviation of 9-24mm), interpretable as positive deviation from the assumed reference plane. These results suggest that the render could be lifted and detached from the support. Since the detachment of render is not immediately visible in the photographic dataset, a closer inspection of the indicated areas is advised, in order to determine whether there is risk of further falling debris (Fig. 16).

The mapping of visible deteriorations has been conducted in parallel with a preliminary classification of the phenomena, corresponding to hatches and photographic abaci, for a quick and reliable consultation of the database depicting the single damage episodes.

### **Stratigraphic hypothesis, interpretation of crack patterns and elevation maps for a preliminary structural frame**

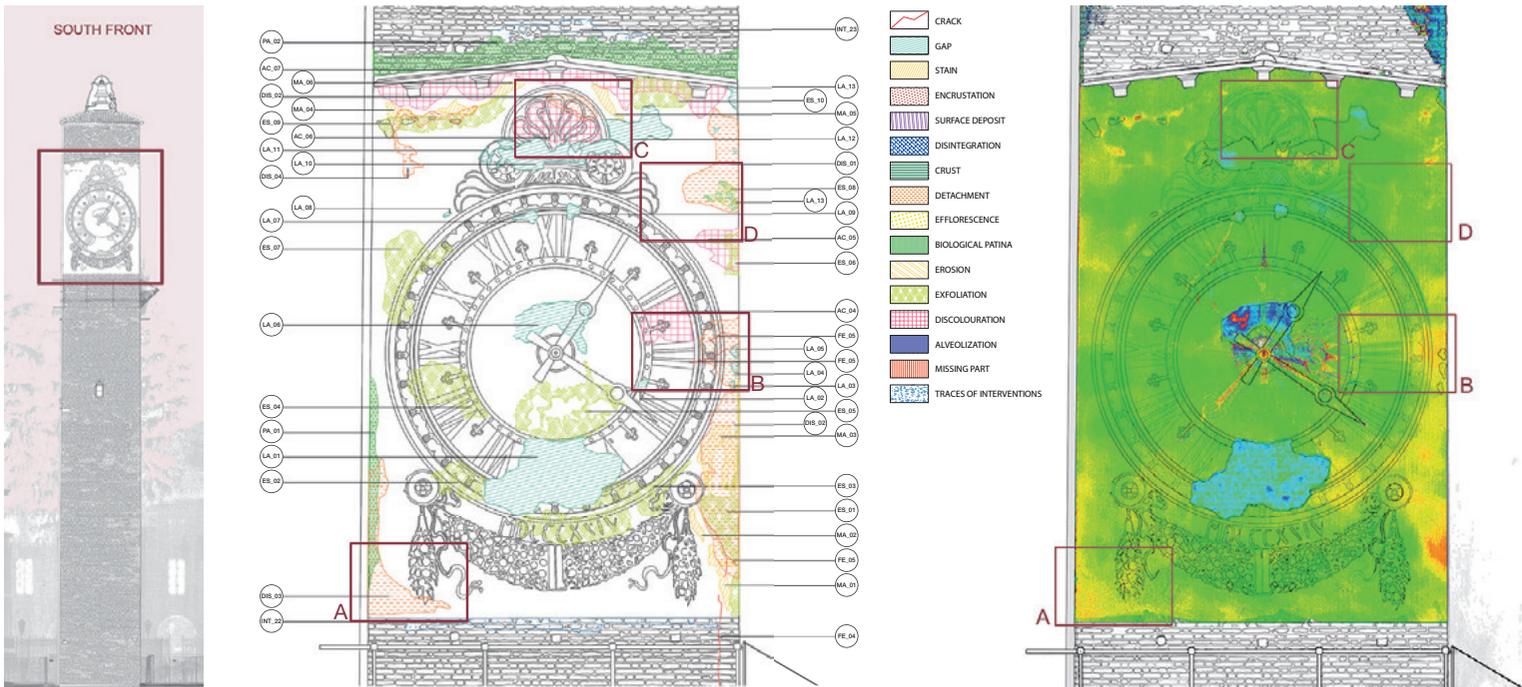
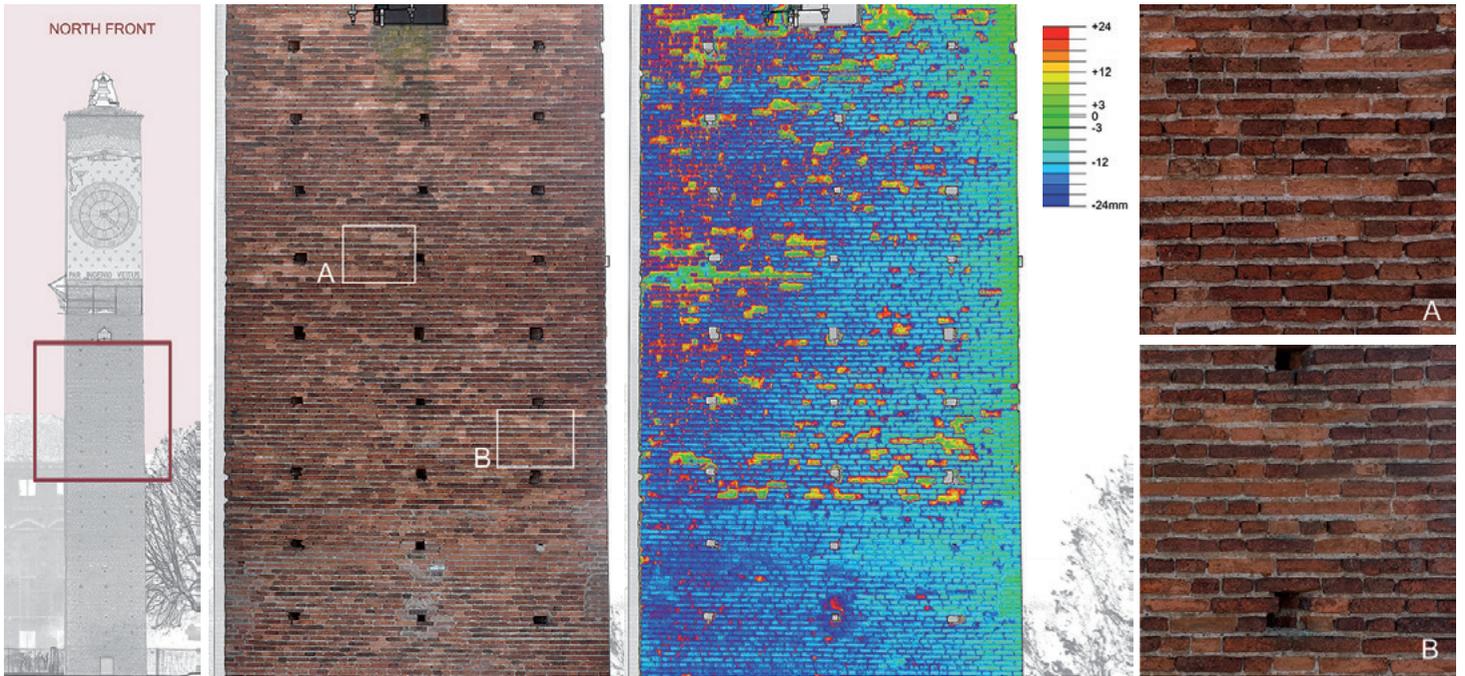
The observation and mapping of visible alterations highlighted the presence of stratigraphic traces clearly due to different interventions. Although not related to the natural degradation of the constructive materials, these alterations proved relevant and worth being mapped and represented. Therefore they have been classified with a distinct codification - not currently included in the relevant Italian regulations<sup>9</sup>. The aim is to offer an overall view of these traces and identify those which require deeper inspections in order to enrich the technological and constructive knowledge of the object.

These alterations, defined as 'traces of interventions', present a preliminary value judgement: in fact, some of them are incoherent interventions, with inhomogeneous brick bonds and apparent incompatibility of materials; in other cases they represent evidences of the constructive stratification process occurred on the monument.

In case of uncertainty, the interpretation of the episodes has been supported by a strategic change in the observation distance. At a macroscopic scale, the traces that initially appeared as mere patches revealed to be much more complex episodes, witnesses of pre-existences and buildings once leaned to the tower.

The traces of the military station of Caserma Menabrea are immediately recognizable because of discolourations and patches visible in the wall surfaces: several traces are observable, which, according to the pitched roof, are sloped in the East and Western elevation, and horizontal in the North and South elevation; under these, a number of patches were made, presumably to restore the slots where the wooden beams once connected to the walls.

Moreover, in the West elevation, it is possible to notice horizontal traces where the masonry has a lighter colour compared to the surrounding texture: the marks allegedly point out the two floors of the pre-existing building.



*opposite page*

**Fig. 17**

Detail of alteration maps of South (above) and East (below) elevation. The patches and discolouration of masonry are evidence of buildings once leaned to the tower (graphic elaboration Parrinello S., De Marco R., Miceli A., 2020).

While these traces are confirmed by the study of historical sources, other evidences of previous actions are present, and not relatable to the aforementioned Caserma: in particular, the patches and discolourations visible on the South and East elevations, at 17 and 11.5m high respectively, made clear the presence of pitched roofs once attached to the tower (Fig. 17).

In the last phase of the research, the close-range high-altitude photographic survey allowed for an accurate visual examination of the walls and highlighted the presence of cracks and microcracks that spread along the mortar joints and, in some cases, cross the surface layer of the brick masonry.

During the processing of collected data, macroscopic observation allowed for a preliminary critical reading, in which the single events have been related to mechanically defined phenomena, such as continuous crack lines and crack “families”, thus grouping fractures according to their location in the wall surface (Fig. 18, p. 22).

Then, the information derived from previous constructive analyses<sup>10</sup> and morphological database have been compared to support qualitative reading of the deformation status.

Besides, inspections carried out in January 2020 to check the interior wall surfaces, highlighted no fractures matching the ones surveyed in the exterior surfaces.

The deviational analysis allowed to match cracks and cracks families to the specific effects of the same structural mechanism, providing a preliminary mapping of damages (Fig. 19, p. 23).

In fact, by comparing the 3D point cloud with an ideal morphological model, it is possible to highlight possible macroscopic on-going kinematic events. For example, at the base of the North front; the wide colour variation suggests the presence of a plastic hinge to which the cracks in the same area could be related. Other fractures in the West front seem to be related to corner failings; additionally, in the East front compression stresses and an extensive corner failing are suggested by the colour variation in the elevation maps, possibly relating with the cracks visible at 7.5 meter height (Fig. 20, p. 23).

### **Considerations on possible conservation and monitoring strategies**

The presented research highlights, starting from the case study, the presence of an intrinsic morphological and constructive complexity in the towered monuments of medieval foundation, as result of a sedimentation of events and building actions that have determined their stratified compartments.

The required conservation operation, including the Clock Tower itself, cannot be separated from consolidated processes of knowledge, tests and investigations. The architectural survey, combined with the study of historical and constructive characteristics, represents only a preliminary tool to the project of intervention and restoration.

The achieved graphic results reveal specific requirements and complexities of diagnosis on the structural block of the tower, amplified in consideration of its specific proportion. The study aims at advancing the documentation practice applicable to these monuments in relation to the acquisition criticalities and the necessary level of detail for a reliable mapping of the surfaces.

The proposed approach aims at facilitating a cyclical monitoring framework on the Clock Tower, useful for guiding the precise definition of a more complex restoration project. In this way, it is possible to avoid or, at least, limit the changes during the restoration phase and at the same time to ensure a more efficient conservation of the materic integrity compared to the extensive application of invasive investigations. According to these purposes, the quality and level of detail of the morpho-materic database have



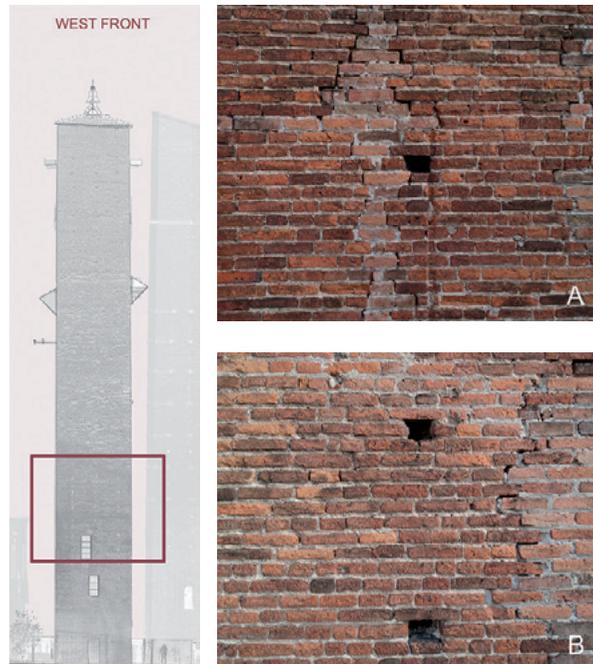
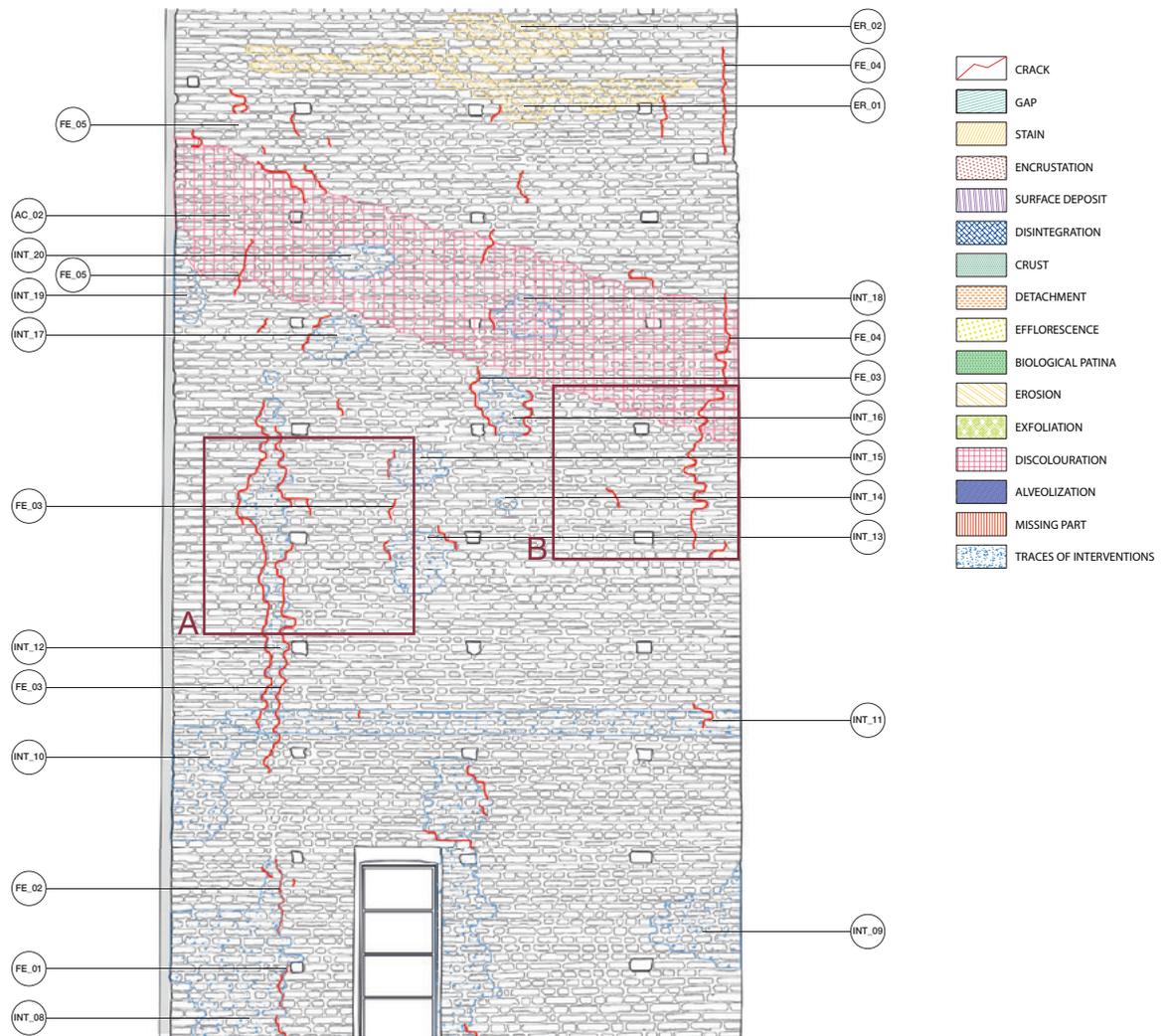
**Fig. 18**  
Detail of alteration map of the West front. The map shows discolouration, traces of inappropriate interventions and fractures (A and B) (graphic elaboration Parrinello S., De Marco R., Miceli A., 2020).

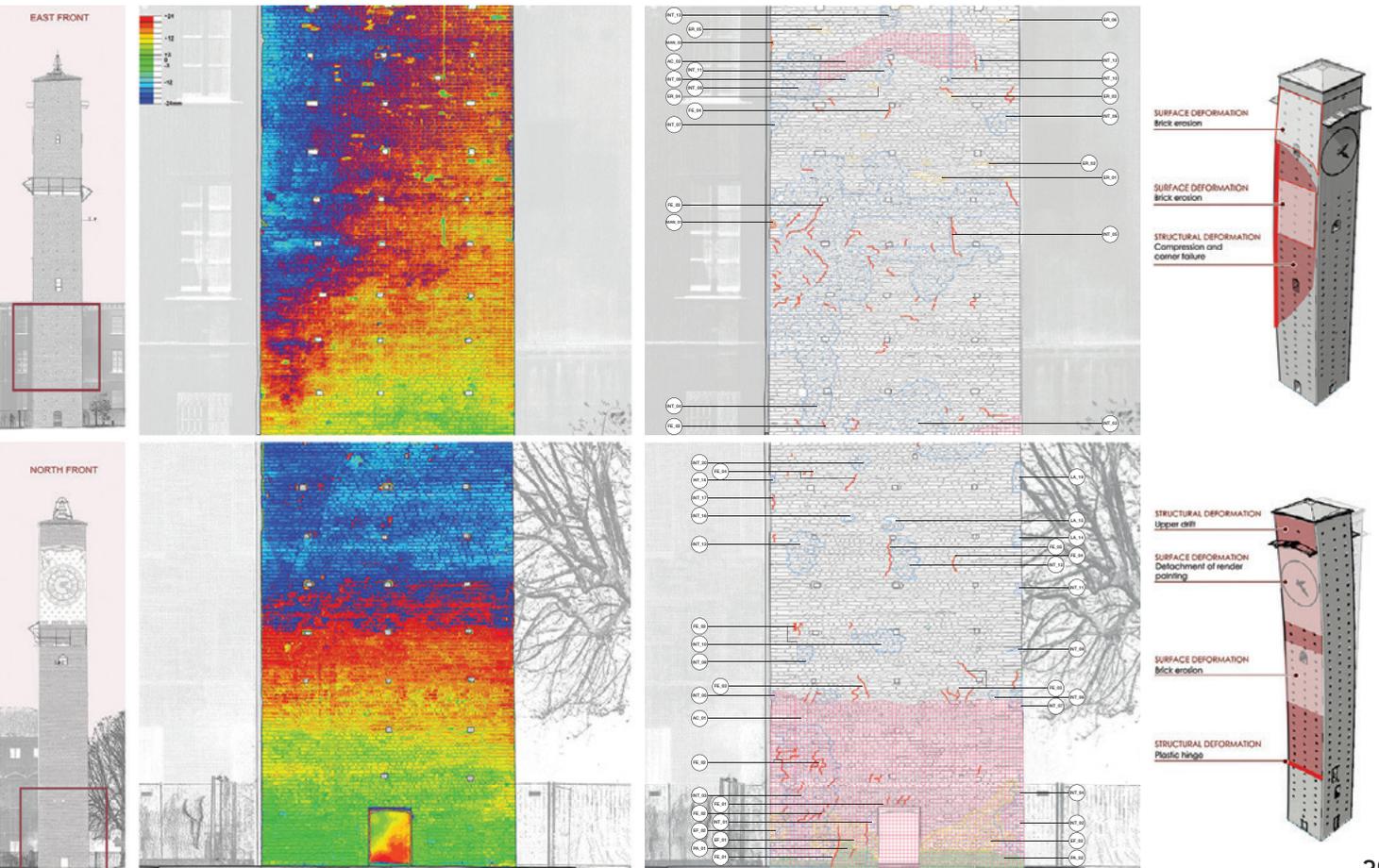
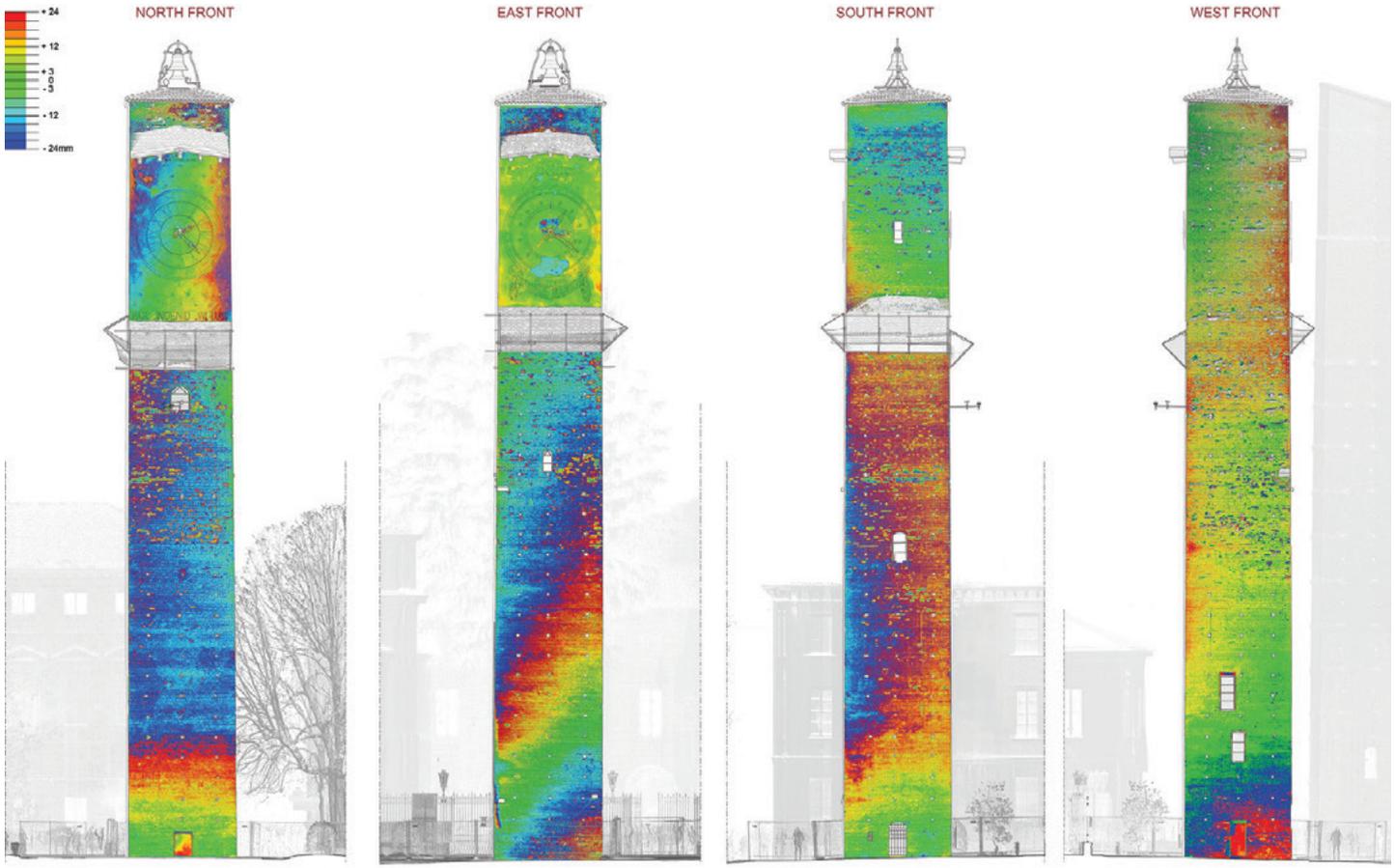
*opposite page above*

**Fig. 19**  
Elevation maps, obtained by processing the morphological database collected during the on-site survey stage, highlight macroscopic deformations and possible kinematics affecting the structure (graphic elaboration Parrinello S., De Marco R., Miceli A., 2020).

*below*

**Fig. 20**  
The comparison between crack maps and elevation maps highlighted the possible relationships between surface deteriorations and structural deformations. For example, crushing, corner failure and hinges highlighted by elevation maps usually correspond to cracks and crack groups observable in the photo planes (graphic elaboration Parrinello S., De Marco R., Miceli A., 2020).





been increased, also proposing a strategy of multi-instrumental integration. Within it, the comparison between morpho-metric and materic data completely covers the cognitive requests for the mutual relationship between deformation mechanisms and superficial pathologies.

The conservation status found in the Clock Tower requires a double attention to the diagnostic project.

First of all, it is necessary to promptly intervene on the deterioration of materials, especially in the high-altitude surfaces where the fresco of the clock is located. Once the hypotheses of degradation have been confirmed or not, also following more invasive local investigations, it is suggested to intervene on reducing the conditions of material alteration. In particular, for the plaster portions, the consolidation of gaps, detachments and exfoliation is indicated, ensuring safety from possible new detachments as well as preserving the legibility of the pictorial apparatus. A direct inspection of the portions of morphological alteration is also indicated, in particular on the East and West fronts, to verify a possible consolidation action of bowing and corner detachments, and a series of restorative interventions of the portions of masonry presumably affected by humidity phenomena and erosion.

Secondly, a methodological systematization of invasive analysis and monitoring of the emergency frameworks, highlighted by the survey, is suggested, assessing possible guidelines. These guidelines are intended to be focused not only on the intervention procedure, but also on the prevention and scheduled planning of cyclical inspections for the in-progress macroscopic phenomena, both by intrinsic deformations and environmental conditions. The definition of a specific monitoring plan for the Clock Tower, with respect to the categories of supposed pathologies, suggests an annual inspection to check for any increase in deformation and eccentricity, which can also be locally detailed with sonic/ultrasonic tests, georadar measurements or endoscopies. In addition, a six-monthly monitoring is advised for the control of material integrity and infiltrations according to seasonal conditions, concentrated in the base and the top wall portions.

In this aim for safeguarding, the digital database obtained proves to be a valid tool for rapid application and analysis of qualitative assessments on the extension and localization of the alteration phenomena, in order to establish diagnostic strategies and action priorities. Furthermore, it is available for further additions useful to support specific requirements of analysis, such as non-destructive instrumental investigations.

The research proves that a reliable and replicable methodological protocol is strategic for the towered heritage of the historic center of Pavia, as it allows to replicate and extend the survey operations for monitoring specific monuments over time, towards an efficient strategy for long-term conservation.

### Credits

Although the authors share the same methodological approach, premises and conclusions, SANDRO PARRINELLO wrote the paragraphs 1 and 2, RAFFAELLA DE MARCO wrote the paragraphs 3 and 4, ALESSIA MICELI wrote the paragraphs 5 and 6.

### References

BERGONZONI F. 1996, *Una bôna spânda: mura civiche e torri per l'appoggio di case in legno nella Bologna medievale*, in ELISABETTA DE MINICIS, ENRICO GUIDONI (EDITED BY), *Case e torri medievali*, Edizioni Kappa, Roma, pp. 59-62.

- BINDA L., SAISI A., TIRABOSCHI C. 2000, *Investigation procedures for the diagnosis of historic masonries*, «Construction and Building Materials», vol. 14 no 4, pp. 199-233.
- BOSSAGLIA R. 1959, *Torri Civili del medioevo Pavese*, «Arte lombarda», vol. 4 no. 2, pp. 198-201.
- CABIATI P., MORANDI L., VALTORTA P. 1986, *Le torri medievali di Pavia*, Tesi di laurea al Politecnico di Milano.
- CALVI G. 1966, *Le Torri dell'Università di Pavia*, in «Architettura, Cronaca, Storia», vol. 123-134.
- CHAROLA A. E., BLAUER C. 2015, *Salts in Masonry: An Overview of the Problem*, «Restoration of Buildings and Monuments», no 21 (4-6), pp. 119-135.
- CHIABRANDO F., DONADIO E., SAMMARTANO G., SPANÒ A. 2015, *La tecnologia laser scanning per la valutazione statica delle strutture storiche*. Proceedings of 19° Conferenza Nazionale ASITA, Lecco, pp. 253-261.
- DE CANISTRIS O., GIANANI F. (EDS) 1976, *Libellus de descriptione Papie in Opicino, l'Anonimo Ticinese*, Tip. Fusi, Pavia.
- DE MARCO R. 2020, *Mapping solution and reliability control in UAV's photogrammetry for structural emergency. The multi-instrumental survey of the Clock Tower in the historical complex of University of Pavia*. In SALVATORE BARBA, SANDRO PARRINELLO, MARCO LIMONGIELLO, ANNA DELL'AMICO (EDITED BY), *D-SITE, Drones - Systems of Information on cultural hEritage. For a spatial and social investigation*, Pavia University Press, Pavia, pp. 238-247.
- DE MARCO R., MICELI A., PARRINELLO S. 2020, *An assessment on morphological survey calibration and the automation of digital drawing for the reliable documentation and conservation analysis of out-of-scale buildings*. In *Proceedings of the 2020 IMEKO TC-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage*, Trento, Italy, 22-24 October 2020, pp. 226-231.
- FIUMI E. 1951, *Topografia volterrana e sviluppo urbanistico al sorgere del comune*, «Rassegna Volterrana», XIX, pp. 1-28.
- FRIZ A., KATTENBORN T., KOCH B. 2013, *UAV-Based photogrammetric point clouds. Tree stem mapping in open standards in comparison to terrestrial laser scanner point clouds*. «International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences», Vol. XL-1/W2, 2013, pp. 141-146.
- GIARDINI E. 1872, *Memorie topografiche dei cambiamenti avvenuti e delle opere state eseguite nella città di Pavia sul fine del secolo XVIII e nel principio del XIX infino all'anno 1830*, Tip. Fusi, Pavia.
- GUALANDI E. 1954, *Le torri di Pavia*, in «Bollettino della Società Pavese di Storia Patria», vol. 6 no. 1, pp. 15-28.
- GUARNIERI A., PIROTTI F., PONTIN M., VETTORE A. 2005, *Combined 3D Surveying Techniques for Structural Analysis Applications*, In Proceedings of the International Symposium on Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS), vol. XXXVI-5/W1, pp. 22-24.
- GUARNIERI A., MILAN N., VETTORE A. 2013, *Monitoring of complex structure for structural control using terrestrial laser scanning (Tls) and photogrammetry*, «International Journal of Architectural Heritage», vol. 7, no. 1, pp. 54-67.
- ICOMOS Charter. Principles for the analysis, conservation and structural restoration of architectural heritage, ratified by the ICOMOS 14th General Assembly in Victoria Falls, Zimbabwe, 2003.
- JURINA L. 1995, *Il consolidamento strutturale della Torre S. Dalmazio a Pavia*, XV Convegno Nazionale CTA, Riva del Garda.
- JURINA L. 2016, *“La Torre nella Torre”: due casi di consolidamento a Pavia*, in SANDRO PARRINELLO, DANIELA BESANA (EDITED BY), *ReUso 2016 Contributi per la documentazione*,

conservazione e recupero del patrimonio architettonico e per la tutela paesaggistica, Edifir, Firenze, pp. 304-310.

MULTIYROSO A., GRUSSENMEYER P. 2017, *Documentation of Heritage Buildings using Close-Range UAV images: dense matching issues, comparison and case studies*, «The photogrammetric Record», vol. 32, no. 159, pp. 206-229.

PARENTI R. 1996, *Torri e case-torri senesi: i risultati delle prime ricognizioni di superficie*, in ELISABETTA DE MINICIS, ENRICO GUIDONI (EDITED BY), *Case e torri medievali*, Edizioni Kappa, Roma, pp. 76-88.

PARRINELLO S., PICCHIO F., DE MARCO R. 2017, *New generations of Digital Databases for the development of Architectural Urban Risk Management*. In *Le Vie dei Mercanti XV Forum Internazionale World Heritage and Disaster*. Fabbrica Della Conoscenza, vol. 71, p. 1-10.

PARRINELLO S., DE MARCO R. 2018, *Dal rilievo al modello: la trasposizione grafica dell'evento sismico*. «Disegnare Idee Immagini», vol. 57, pp. 70-81.

PAVESE A. 1991A, *Indagini dinamiche sulle torri medievali di Pavia – Primo Rapporto, Rapporto Scientifico n. 43*, Dipartimento di Meccanica Strutturale – Università degli Studi di Pavia (not published).

PAVESE A. 1991B, *Indagini dinamiche sulle torri medievali di Pavia – Secondo Rapporto, Rapporto Scientifico n. 44*, Dipartimento di Meccanica Strutturale – Università degli Studi di Pavia (not published).

PIERACCINI M., DEI D., BETTI M., BARTOLI G., TUCCI G., GUARDINI N. 2014, *Dynamic identification of historic masonry towers through an expeditious and no-contact approach: Application to the “Torre del Mangia” in Siena (Italy)*, «Journal of Cultural Heritage», no 15, pp. 275-282.

RESTA F., BRUNAMONTI B. 1998, *Tracce di strutture lignee nella Torre dell’Orologio di Pavia*, «Costruire in laterizio», no. 61, pp. 54-59.

ROSSI P.P., VAVASSORI M. 1992, *Il sistema di monitoraggio delle torri e del Duomo di Pavia*, in L. GELSOMINO, R. BALLANDI, M. BERTERO, RECUPERO EDILIZIO (EDITED BY), *Consolidamento e Recupero Strutturale*, Alinea, Firenze.

SANPAOLESI P. 1973, *Discorso sulla metodologia generale del restauro dei monumenti*, EDAM, Firenze.

SMITH B. J., GOMEZ-HERAS M., MCCABE S. 2008, *Understanding the decay of stone-built cultural heritage*, «Progress in Physical Geography», no 32 (4), pp. 439-461.

STABILE I. 1992, *Pavia: crollo e rinascita della Torre Civica*, Il Cerchio Edizioni, Pavia.

VACCARI G. 1986, *Pavia. Torri e Città*, Luigi Ponzio e Figlio Editori, Pavia.

VERGÈS-BELMIN, V. (EDS.) 2008. *Illustrated glossary on stone deterioration patterns. Monuments and Sites XV*. ICOMOS, Paris.

ZURADELLI C. 1888, *Le torri di Pavia*, Stampa Anastatica Editrice in Pavia, Pavia.

### Note

<sup>1</sup> Even without comparing with the elevation of the noble towers (over 30-40 meters), the limited planimetric development of the medieval city already required the search for solutions oriented towards the vertical development of units, overcoming the building resistance offered by wooden structures, limited to one or two floors, with the use of stone or brick techniques. It was a common practice to insert these wall monuments as stiffening bodies for wooden structures, as in Bologna (with the *buona sponda* constructive system) (Bergonzoni, 1992). Then, the case of real tower-houses (where the housing function was not separated from the defensive-offensive one) has specifically declined the masonry structures such as in Siena and Volterra.

<sup>2</sup> The widespread diffusion of civil towers in urban contexts has forced many Italian municipalities (such as Pisa, Genoa, Verona, Florence, Bologna) to organize a series of regulations between the 11th and the 14th centuries to limit their height for residential use, imposing the demolition of those

exceeding the established limit (Bergonzoni, 1992, Bossaglia, 1959, Vaccari, 1986). A conscious awareness of the risk represented by these structural blocks to the unexpected occurrence of instability phenomena was already demonstrated.

<sup>3</sup> The 78 meters high tower, among the most massive in the city and practicable to reach the top until its collapse, was integrated with a bell block from 1330, which was then rebuilt in stone from 1581 with the annexation to the Cathedral complex (Vaccari, 1986, pp. 77-86; Stabile, 1992). The overloading of the bell block generated a phenomenon of crushing and hidden damage to the underlying rubble masonry structures, leading to the sudden collapse of the entire monument on March 17th, 1989. In addition to the victims, 4 dead and 15 injured, significant damage was reported to the structures of the adjacent Cathedral and to the 3 surrounding urban aggregates.

<sup>4</sup> After the tragic event of the Civic Tower, the Minister of Civil Protection constituted a technical commission called to examine its causes, but also the state of conservation of the surrounding monuments. The documentation project focused on Torre San Dalmazio, Torre del Maino, Torre Belcredi, Torre Fraccaro and the Clock Tower, and it comprised of several phases: historical-artistic analysis, archive research, topographic survey, mechanical, physical and stone tests on the materials, dynamic analysis and structural calculations with numerical modelling. Following these studies, the Torre Fraccaro, Torre San Dalmazio and Torre del Maino were subjected to interventions of consolidation, adopting complex structural solutions in the interiors to strengthen the walls, taking advantage of the putlog holes to set the transversal chains.

<sup>5</sup> The monitoring project was based on evaluating the results of the application of dynamic measurements on the Tower, using natural stress caused by wind and ground vibration. The work focused on the comparison with linear analyses of data transmitted by fixed transducers installed to measure the frequencies of oscillation of the structure.

<sup>6</sup> See GHEZZI, A. 2019, *Torre dell'Orologio: allarme per la caduta di pezzi di mattone*, «La Provincia Pavese», 18 December 2019, p. 12.

<sup>7</sup> The research was enforced in a collaboration between DJI Enterprise and the University of Pavia for the development of research activities, and the promotion of different ways of using drones for cultural heritage. This collaboration is based on the 'Agreement for the development of research activities about the digital documentation of cultural heritage and landscape using drones' between the Department of Civil Engineering and Architecture of the University of Pavia and iFlight Technology Company Limited, signed in February 2020, lasting three years.

<sup>8</sup> The documentation campaign focused on the exterior wall surfaces. The extremely limited plan development due to the massive thickness (approximately 2 meters) and the presence of a staircase, not sufficiently stable to allow for an instrumental campaign, brought to opt for a visual examination, respecting the safety protocols for the operators. The inspection showed that the brick masonry shrinks proceeding towards the top of the tower in order to reduce the weight of the walls. Moreover, it shows the signs of the original horizontal partitions.

<sup>9</sup> See UNI 11182:2006, 2006, Cultural heritage. Natural and artificial stone. Description of the alteration. Terminology and definition.

<sup>10</sup> Inspections have been conducted to study the structure of the Tower (Resta, Brunamonti, 1989); the coring exposed that the masonry consists of three layers: the interior and the exterior layers are brickwork, while the core is filled with pebbles, brick fragments and sand and cement mortar. In addition, the coring revealed the presence of wooden beams embedded in the core which served as reinforcement against the effects of the compression stresses.

# Le mura urbiche fiorentine dal rilievo al virtual heritage nel progetto FiMU

**Paola Puma**

Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze

## Abstract

*The ancient city walls of Florence are today an important as well as little known and valued architectural heritage of the town. The city walls that we see today are the overlapping of traces and circuits that have formed over the centuries the main signal of the Forma Urbis, till the break of the nineteenth century, when the entire north branch of the river was demolished and replaced by drive boulevards, flanked by the city gates, which were left with the monumental urban landmark function. This paper presents the contribution of the architecture's survey and the representation in multidimensional visual languages of the urban complex in the framework of the project Firenze Mura-FiMU. In this project the virtual heritage could contribute to the recovery of the symbolic dimension of the Florentine walls to promoting more sustainable forms of enhancement also useful for mitigating the effects of overtourism on the city.*

## Parole chiave

Survey of city walls, Florence city walls, LS urban survey in Florence, city wall's representation.

Urbs ipsa moenia sunt, civitatem autem  
non saxa sed habitatores vocantur

Isidoro da Siviglia, *Etymologiae*, XV, 2.1

## Introduzione

Il valore polisemico dei circuiti difensivi urbani può essere in qualche modo associato alla natura 'ontologica' del recinto, che nelle mura sostanzia la natura sacra, militare ed economica delle città; molti livelli di significato attraversano perciò la presenza che per millenni ha caratterizzato gli insediamenti urbani in senso materiale, sociale ed identitario, ma anche simbolico, del rapporto tra potere civico e religioso – definiti dalla centralità oppure dalla lontananza dalle mura – nonché di relazione tra urbs e civitas in parallelo a quella tra città e campagna, fino a poter definire le mura di per sé “potente ideogramma urbano e ritratto di città” (De Seta and Le Goff, 1989, pp. 1-3).



L'esistenza di un circuito murario che contiene, difende e segnala l'insediamento urbano è caratteristica tipica delle città storiche italiane ed europee, grandi e piccole: "L'andare, a piedi o a cavallo, in modo prevalentemente circolare, costeggiando le mura, [...] sembra essere il modo giusto, per il visitatore e l'abitante, di 'vedere', o, meglio di sentire l'isola fortificata che è la città europea" (Cavallina, 1999 p. 69).

Meno tipico è l'assetto che il complesso delle mura urbane mostra oggi nella città di Firenze: sostanzialmente integro, infatti, nella riva sinistra dell'Arno dell'Oltrarno, mentre nella riva destra del fiume ('di qua d'Arno') risulta leggibile solo in negativo sulla traccia dei viali urbani, aperti nella seconda metà del XIX secolo sul sedime dell'ultimo circuito murario, del quale le sole porte urbane furono lasciate "Come memorie storiche ed artistiche ho creduto dover conservare le antiche Porte e di isolarle persuaso che un tempo verrà anche per il loro restauro" con esplicita funzione di testimonianza monumentale dichiarata dallo stesso Poggi (Poggi, A.S.F.).

Il complesso delle mura urbane fiorentine rappresenta perciò uno straordinario patrimonio monumentale che necessita di sistematizzazione sia in termini di documentazione finalizzata alla conoscenza che in termini di una valorizzazione unitaria: l'importante sistema a scala urbana resta, infatti, poco fruibile e visitato anche nelle porzioni esistenti e del tutto invisibile come complesso unitario e storico elemento identitario della città (Puma, 2012).

La tradizionale cronologia dei circuiti murari urbani antichi, medievali e moderni si articola in un'ampia differenziazione di tematismi e letture di diversa metodologia scientifica e risultato critico a seconda che il tema sia affrontato dal punto di vista storico, ingegneristico o architettonico: ottiche interpretative tutte dotate di ulteriori specificazioni disciplinari.

In questa sede la trattazione sarà focalizzata sul segmento relativo al percorso preliminare di Rilievo e Rappresentazione del testo materiale delle mura e della sua interpretazione in termini di lettura dell'immagine percepita del palinsesto architettonico oggi disponibile alla fruizione.

Dal punto di vista scientifico, infatti, l'enorme mole di studi teorici sul tema prodotta dagli studiosi nei decenni non è supportata da una adeguata documentazione grafica e di rilievo che la descriva in maniera complessiva e con un linguaggio divulgativo aggiornato.

In questo quadro prendeva avvio un primo step costituito dal progetto *Firenze Mura Urbiche – FiMU*, per il quale si rimanda ai crediti finali, nell'ambito del quale il gruppo di ricerca coordinato da chi scrive ha svolto diverse campagne di rilievi architettonici seguite dalla restituzione dei dati sotto forma di elaborati grafici in 2D-3D e contenuti visuali finalizzati alla sistematizzazione del patrimonio documentario esistente ed alla divulgazione del sistema urbano (Puma, 2017, 2018).

### **Il contesto: il sistema difensivo fiorentino nella storia**

Ampia letteratura è dedicata alla storia della struttura urbana di Firenze, che inizia a delinearsi a partire dalla fondazione di Florentia, castrum dedotta colonia da Cesare che la circondò di mura, e poi segnata nei secoli successivi da ampliamenti e contrazioni dell'edificato compreso nei vari circuiti murari che registrano le alterne fasi di fioritura e ripiegio economico e demografico della città (Morini, 1963; Fanelli, 1973; Vannini and Scampoli, 2007; Vannini, 2008; Scampoli, 2010).

La lunga e complessa fase storica che va dal Bizantino all'alto Medioevo e poi fino all'XI secolo è, per esempio, segnata da una serie di trasformazioni ed adeguamenti che non

*pagina precedente*

Porta San Giorgio (Foto: G. Nicastro).

variano troppo la consistenza del circuito da quella originaria ma ne modificano a più riprese la sagoma delle opere protettive – come quelle realizzate nel VI secolo e poi di nuovo alla fine del XI ed all’inizio del XII secolo, quando vengono realizzati solo rinforzi degli argini in terra che prolungano fino all’Arno i lati orientali e occidentali delle mura (Fanelli, 1973) – di quella che Dante definirà la Cerchia antica, comprendente l’area delle mura romane, dei posteriori rifacimenti tardo-antichi e carolingi e dell’ampliamento matildino.

La “cerchia antica” rappresenta quindi lo spartiacque non solo fisico ma anche simbolico tra un ‘prima’ ed un ‘dopo’ storici ed è il punto di partenza del successivo veloce susseguirsi della costruzione delle nuove cerchie urbane che rappresentano anche la rinascita economica, sociale, culturale e politica dopo la stagnazione medievale.

Con la nascita del Comune, infatti, la cerchia antica non è più sufficiente e sul finire del XII secolo le nuove condizioni politiche e di espansione economica porteranno a realizzare tra il 1172 e il 1175 la prima cerchia comunale: una espansione molto consistente della città che porta a triplicare la superficie urbana inglobando i borghi che si erano sviluppati fuori porta.

Ci vorranno poi altri 90 anni per mettere nuovamente in campo le ingenti risorse che consentiranno un ulteriore significativo allargamento del circuito, che tra il 1258 ed il 1260 viene portato a protezione dell’Oltrarno a difesa degli insediamenti a sud del fiume (Fanelli, 1973, p. 50).

E pochi decenni dopo, a partire dal 1284 e per i successivi cinquant’anni, il Comune si impegna nella più importante delle opere: la seconda cerchia comunale diventa un circuito lungo circa 8,5 km che racchiude una superficie di oltre 506 ettari ed è difeso da 15 porte e 73 torri di guardia, poste a 120 metri l’una dall’altra, alte 20 braccia fiorentine, pari a 11,60 ml.

La poderosa infrastruttura serve da un lato per dare difesa materiale alla città esistente e dall’altro, intenzionalmente sovradimensionata, per impostare la futura forma urbana di una realtà ricca, che cresce ed ha bisogno di difendere i propri abitanti e patrimoni, ma soprattutto per diffonderne l’immagine di potenza economica, politica e sociale. La costruzione della cerchia non è dunque soltanto opera difensiva ma l’occasione di progettare ed attuare un rilevante programma di riconfigurazione urbana imposta da Arnolfo di Cambio su una serie di esigenze funzionali, come l’inclusione dei borghi sorti fuori le mura, nonché di requisiti urbanistici e di volontà formale dal forte significato simbolico, come la convergenza delle visuali ottiche che dalle porte principali puntano sugli edifici più importanti.

Le mura arnolfiane difenderanno a lungo Firenze attraverso i secoli, via via infrastrutturate da una serie di ulteriori opere difensive necessarie all’adeguamento alle tecniche offensive derivanti dall’introduzione della polvere da sparo, le più importanti delle quali sono rappresentate dalla costruzione di baluardi e fortezze e dalla ristrutturazione delle porte trecentesche, una parte delle quali, tra cui Porta alla Croce, furono abbassate e coperte con loggiati dove posizionare i cannoni per adeguarle alle tecniche offensive introdotte dall’uso della polvere da sparo (Agostini, 2007, p. 68; Artusi, 2005).

Nel corso del XVI secolo vengono edificate le fortezze urbane che serviranno a proteggere la città progressivamente da sud est, da nord e da sud e strutture lineari come la realizzazione del muro bastionato eretto a partire dal giardino di Boboli fino alla Porta S. Frediano, realizzato per proteggere la città dal rischio di attacco da Siena (Manetti et. al., 1979, p. 301). Il programma viene attuato nell’arco di circa sessant’anni con la realizzazione del

baluardo di S. Giorgio tra il 1529 e il 1552 – quando l'intera collina di San Miniato fu fortificata sotto la direzione di Michelangelo (Manetti, 1980) – la coeva costruzione della Fortezza di San Giovanni Battista – la Fortezza da Basso, edificata tra il 1534 e il 1537 su progetto di Pier Francesco da Viterbo e Antonio da Sangallo il Giovane – e la chiusura del sistema difensivo con la Fortezza di S. Giorgio, detta Forte Belvedere.

Tra il 1590 e il 1600, Buontalenti dà assetto sistematico alla fortezza di San Giorgio individuandone il fulcro nella palazzina, che introduce nella città murata il tema della tipologia intermedia tra il palazzo di città e la villa extraurbana; l'edificio è infatti studiato come il centro di tutta una serie di visuali interne ed esterne che lo legano panoramicamente ai due versanti della collina di Boboli imponendosi dall'alto verso la città – la Fortezza da basso, i bastioni di Oltrarno, le fortificazioni di S. Miniato – e verso il contado fuori le mura.

A parte la lunga fase di adattamento alle nuove esigenze di difesa dalla polvere da sparo, questo resterà nella sostanza l'assetto urbano che contraddistinguerà la città (Rinaldi, 2008, pp. 8-9) per i due secoli che portano alla grande ristrutturazione urbana della seconda metà del XIX secolo.

In questo lungo periodo il complesso delle mura urbane fiorentine attraversa l'obsolescenza della funzione difensiva – che ne determina prima l'adattamento materiale alle più svariate esigenze, da quelle di tipo agropastorale a quelle ludiche del gioco della pallacorda, alla trasformazione dei fossati in laghetti per la produzione del ghiaccio – ed una progressiva riconfigurazione di significato (né città né campagna).

L'amministrazione lorenese tenterà un riordino della miriade di piccole e grandi appropriazioni private, che si stabiliscono nel vuoto di norma funzionale, per farne fulcro del rinnovamento di struttura e di immagine urbana nell'ottica delle più recenti teorie urbanistiche. In questo ambizioso programma urbanistico si collocano l'aggiornamento del viale del Poggio Imperiale (Rinaldi, 2008, p. 8), il nuovo giardino pubblico del Parterre, poi collegato con la Strada Nuova all'accesso alle Cascine da Porta al Prato, l'allargamento e la regolarizzazione della strada tra la Porta San Gallo e la Porta alla Croce (Agozzini, 2007).

Questo quadro di interventi crea un percorso anulare che va dalle Cascine a Porta alla Croce collegandone parchi e aree ricreative e realizza in qualche modo un'anticipazione, che integra il 'dentro' e il 'fuori' le mura in una convivenza di ambiti funzionali e rappresenta il primo nucleo moderno della successiva struttura urbana. L'innescò del trasferimento della capitale del Regno di Italia a Firenze tra il 1865 e il 1871 comporta la ristrutturazione, inquadrata dal Piano Poggi, dell'intero organismo urbano comprendente da una parte l'infrastrutturazione urbana con le nuove opere (la stazione ferroviaria, un nuovo macello, il nuovo Campo di Marte per le funzioni militari) e dall'altra l'intervento sulla città antica: dal risanamento del castrum all'abbattimento delle mura, necessario sia per il raccordo con il tessuto di futura edificazione sulle nuove direttrici di sviluppo residenziale che per dotare Firenze di una forma urbis all'altezza delle altre capitali europee. Ciò porta ad esito finale questo processo di 'oblio' trovando le mura ormai completamente depauperate sia dell'originario significato che delle funzioni più recenti e pronte ad assumere il nuovo assetto di cerniera tra l'antica e la nuova città che porta alla nascita della Firenze moderna.

Nonostante già i due secoli precedenti avessero in qualche modo anticipato la rottura del tabù della forma urbis, la demolizione delle mura avviene in un clima ambivalente di difesa delle vestigia testimoni della memoria storiche, che troverà accogliamento nel-

la conservazione delle porte, ed ottimismo per un progetto di grande rilettura ed innovazione urbana di ampia portata che investiva la dialettica tra città e territorio, avendo già dovuto confrontarsi anche con l'arrivo della ferrovia nel 1862 e la nuova cinta daziaria aperta nel 1869 (Rinaldi, 2008, p. 8).

Con la demolizione delle mura, sostituite dalla cerchia di larghi viali carrabili progettati alla moda dei boulevards parigini che Haussmann diffuse in tutta Europa, il Poggi cambia radicalmente il volto della città che fu aperta alle espansioni novecentesche (Fanelli, 1980, p. 423).

A segnalare la memoria delle mura, e coerentemente con l'approccio monumentalistico dell'epoca, nelle principali piazze di snodo del tracciato dei viali nella porzione settentrionale della città, ed in parte anche nell'Oltrarno, le porte urbane ed alcune torri furono risparmiata dalle demolizioni e trasformate nel focus delle nuove piazze, così come sono diventate pienamente fruibili le due fortezze poste a guardia da nord, la Fortezza da Basso, e da sud, il Forte Belvedere, che svolgono oggi le funzioni di polo fieristico e polo museale.

### **Il contesto: forma, percezione e immagine del circuito murario**

Cingersi equivale a difendere la sopravvivenza stessa della città, perciò le mura costituiscono una invariante strutturale e simbolica della storia urbana attiva su molti piani materiali e immateriali con significato ambivalente: basti pensare al vissuto individuale di sicurezza e unità che il restare protetti dalla chiusura delle porte al tramonto conferiva a chi si ritrovava nell'isola murata (Mumford, 1990, p. 385) ma, di contro, quanto l'aumentare dei commerci e l'emergere delle nuove classi mercantili abbiano poi avuto bisogno di travalicare questo limite "opprimente" appropriandosi degli spazi subito al di fuori, dove si svilupperanno le piazze mercatali.

Il senso civico individuale di appartenenza ad una comunità (De Seta and Le Goff, 1989, p. 6) ed il ruolo inclusivo delle mura divengono pertanto collettivamente elemento ordinatore sociale, politico, economico, di strutturazione e gerarchizzazione urbana.

E la trasformazione della cinta muraria di Firenze in struttura urbana intenzionalmente significativa di identificazione non solo dell'ambito fisico ma anche di quelli di potere politico e religioso, di ceto sociale, di cittadinanza, di consistenza e grandezza economica assume tutta la sua evidenza col grande rinnovo urbano delle mura arnolfiane impostate per modificare il paesaggio urbano in modo da avere i due assi principali – quello da Porta Romana a Porta San Gallo e quello da Porta al Prato a Porta alla Croce – con lunghezza simile, incrocio sul Mercato vecchio, in parte allineati sulla centuriazione romana e soprattutto centrati sugli edifici di maggior rappresentanza civile e religiosa (Fanelli, 1973, p. 65).

Cinque secoli dopo, in epoca moderna, la funzione daziaria sostituisce quella difensiva alla sacralità marziale e religiosa del recinto (Rikwert, 1981) si sostituisce il significato laicizzante della cintura fiscale e, come nelle altre città gabellabili, nell'ottocento lorenese le porte possono sopravvivere come barriere del limite fiscale assumendo un diverso valore simbolico di autorappresentatività della civitas (Agostini, 2007, pp. 63-64).

Come per tutte le altre città interessate nello stesso periodo dalle medesime trasformazioni, anche per Firenze la demolizione ottocentesca delle mura significa quindi la perdita della struttura funzionale, formale e simbolica che l'aveva contraddistinta nei secoli e con la forma fisica cambia anche la consolidata immagine percettivamente definita dal landmark delle mura, che da limite invalicabile si riducono a puntuali ed isolati

passaggi osmotici tra mondi non più diversi – come era nel significato delle vie funerarie che partivano dalle porte intese come luogo di passaggio tra la città dei vivi e la città dei morti – invertendone completamente il significato originario.

L'iconografia stessa delle città medievali mostra centri ridotti all'essenziale per richiamarne la natura di microcosmo originario inattaccabile circondato da uno spazio extramurale ampio che ne garantisce una difesa efficace (Cavallina, 1999, p. 67).

“Un confine non è quello che mette fine [...] ma come già intendevano i greci, il confine è il dove del principio della presenza di una forma” (Norberg Schulz, 1984, p. 27); con la perdita delle mura, perciò, si perde anche l'immagine figurale che sostanzialmente l'idea stessa di città, nell'immaginario diffuso legata soprattutto alla città medievale europea: un nucleo fatto di torri, palazzi civici, chiese e campanili stretti simbolicamente insieme dal laccio delle mura, isolato e salvaguardato dal fossato.

Con l'apertura dei viali si perde la distinzione tra intra moenia ed extra moenia ed in qualche modo in questa fase nasce, come luogo differenziato ed antinomico al centro, la periferia – intorno ed 'al bordo' del centro storico (Treccani; Fanelli, 1973, p. 423) – che con le strade ed i viali portatori di traffico e commercio circondano ora la città vecchia aprendola e proiettandola simbolicamente nella modernità.

Tre diverse città, quella dignitosa della borghesia e quella dei ceti più poveri che abitano nel centro antico pre risanamenti e nelle periferie degli indigenti, si affacciano ora sul sedime vuoto delle mura delle quali i viali costituiscono il nuovo limite semantico (Cavallina, 1999, p. 97).

Ciò comporta anche la ridefinizione della precedente sociotopografia, che deve riformulare le posizioni non più rispetto alla distanza dalle mura e dalle porte ma rispetto ad una centralità più ampia costituita dall'intero nucleo urbano e, semmai, dal nuovo limite costituito dalla ferrovia – il cui primo tratto di binario fu aperto nel 1862 per collegare la stazione di Firenze Santa Maria Novella a Pontassieve – che introduce accanto al tema della scelta se insediare la stazione dentro o fuori le mura, anche la nascita di nuovi e diversi vincoli urbani (Agostini, 2007, pp. 71-72).

La percezione originaria e la semantica delle porte urbane sono attualmente in parte vivibili solo nei pochi punti nei quali per entrare nel centro storico di Firenze siamo ancora obbligati a varcarle a piedi con un effetto che più direttamente replica l'originaria esperienza di varcare un limes, passando nettamente da un 'fuori' rarefatto e naturale ad un 'dentro' denso e lineare, come accade provenendo da est nell'attraversamento pedonale in piazza Beccaria, dove la Porta alla Croce proietta repentinamente nel cuore della città chi proviene dalla direttrice urbana e territoriale aretina.

Stretto è il rapporto che l'osservatore può instaurare con l'originario sistema difensivo in Oltrarno, dove la struttura resta più integra ed è caratterizzata ancora oggi dall'assetto assunto nel tempo e testimoniato dalla presenza di torri, porte, baluardi e forti inclusi nella cortina che dal torrione di S. Rosa va alla Porta San Frediano, alla Porta Romana e poi, attraverso il parco di Boboli, conduce alle porte S. Giorgio e S. Miniato e lungo via dei Bastioni arriva a chiudere il circuito sul fiume alla Torre S. Niccolò, tralasciando la prospiciente Torre della Zecca (Manetti et al., 1979).

Dove i varchi possono essere attraversati in automobile -entrando da nord ovest attraverso la Porta a Prato, oppure in Oltrarno provenendo da ovest per varcare la Porta San Frediano e da sud attraversando la Porta Romana e poi con la Porta San Giorgio e la Porta San Miniato- la percezione è rapida e alleggerita dalla velocità, che ne oblitera il significato originario di esterno interno trans-topico (Cavallina, 1999, p. 137).



Nella città sulla riva destra dell'Arno la torre della Zecca, la Porta S. Gallo, la Porta al Prato, la torre della Serpe rappresentano oggi, invece, il testimone "muto" della imponente cerchia perduta, depauperate di significato dal traffico veicolare che inevitabilmente le circonda, un significato che si può almeno parzialmente recuperare passando il fiume. Nel nostro vissuto la percezione delle mura<sup>2</sup> si è ribaltata: da elemento di chiusura a elemento osmotico, tanto che il complesso delle mura urbane fiorentine può essere oggi visitato in diverse modalità, a seconda della zona in cui ci si trova; percorrendone velocemente il tracciato scomparso in riva destra seguendo i viali oppure seguendone lentamente a piedi il circuito ancora esistente e quasi tutto percorribile nel lungo tratto in Oltrarno, anche salendo sulle mura e percorrendone il camminamento in quota in un tratto tra Porta Romana e Porta San Frediano o salendo sulla Torre San Niccolò. La percezione delle mura risulta perciò oggi in gran parte pregiudicata come sistema urbano unitario e molto frammentato per le parti oggi superstiti per una lunghezza di circa 3 Km; per il comune visitatore un'operazione di ricostruzione dell'immagine originaria è possibile, infatti, confrontandosi solo in parte con il manufatto originario (in Oltrarno) ma per il resto essa è affidata alla sola possibilità virtuale della ricomposizione visiva dell'ampio e disomogeneo repertorio iconografico, basato sui materiali storici

Sinossi fotografica del circuito murario fiorentino.

aggiornati ed integrati da nuovi documenti, grafici e contenuti visuali prodotti ad hoc. Questa forte variabilità nella fruizione dei luoghi e le dimensioni del circuito finiscono per rappresentare i principali fattori che inficiano la comprensione unitaria del complesso ed una leggibilità, nel Progetto FiMU affidata alla costruzione di un apparato documentario e di visualizzazione delle informazioni e del vasto patrimonio di studi in una base informativa agile e *friendly*.

### **Il progetto di documentazione: dal rilievo al virtual heritage**

Le più recenti linee delle politiche culturali a livello internazionale includono le inferenze della società digitale con ruolo così centrale che la nozione oggi consolidata è articolata in tre tipologie integrate di patrimonio culturale materiale, immateriale, digitale.

A livello di linee strategiche europee, il patrimonio culturale e la digitalizzazione sono due dei grandi ambiti di azione che potenziano trasversalmente le relazioni sociali, economiche ed internazionali della “Nuova agenda europea per la cultura 2018”, che assegna piena rilevanza alla Digital4Culture strategy (European Commission, 2018).

In questo quadro le modalità interdisciplinari caratterizzano da tempo le collaborazioni tra digital humanities e discipline tecnologiche, con rinnovato ruolo del Rilievo e della Rappresentazione dei dati, discipline considerate come parte integrante delle piattaforme delle infrastrutture digitali propedeutiche alla filiera che va dalla documentazione alla conservazione alla fruizione del patrimonio culturale.

Il Digital Cultural Heritage costituisce ormai una disciplina fortemente caratterizzata che vede operare in staff crossdisciplinari specialisti nella acquisizione ed analisi -dalle tecniche diagnostiche non distruttive alle applicazioni elettroniche e digitali per il monitoraggio dei materiali e delle strutture- nella restituzione -dalla modellazione alla rappresentazione tematizzata al HBIM (Maietti and Balzani 2020)- e nella comunicazione dei dati -dalle ricostruzioni 3d alla fruizione con smart technologies dei musei 4.0 (Bekele et al., 2018; Ryabinin et al., 2019, Pescarin, 2020) alle applicazioni per l’educazione al patrimonio culturale (Luigini, 2019).

Il DCH è pertanto paradigma teorico ed operativo assolutamente centrale nei contesti connessi alla filiera del patrimonio culturale dalle potenzialità innovative solo parzialmente dispiagate e non costituisce perciò solo uno specifico *key agent* su un bene comune dotato di una serie di effetti trasversali di tipo economico, educativo e di avanzamento tecnologico ma si tratta anche di un’evoluzione culturale più ampia che riguarda la responsabilità sociale per la conservazione del nostro patrimonio culturale, con addentellati teorici, regolatori ed etici di ampio impatto nella società (Council of Europe, 2017; European Commission, 2018a).

### **Strategia di progetto**

Nella sua configurazione originaria (Sabelli, 2016) la ricerca FiMU perseguiva l’obiettivo complessivo di costruire una piattaforma unitaria delle informazioni sulle mura urbane fiorentine finalizzata alla valorizzazione. Da una parte mettendo a sistema le frammentate informazioni già esistenti e dall’altra completandone il quadro conoscitivo, il tema è stato poi solo in parte affrontato sotto i molteplici aspetti scientifici che riguardano la consistenza morfologica, materiale e costruttiva del complesso.

Il segmento di rilievo digitale facente parte del progetto FIMU si basa sul DCH come pivot e sul travaso nel Virtual Heritage delle possibilità di documentazione e comunicazione delle informazioni derivanti dalla continuità operativa tra modalità di

accesso alla conoscenza e output di disseminazione lavorando su tre assi prioritari:

1. L'asse della conoscenza: la produzione dei dati;
2. L'asse del progetto: l'interpretazione dei dati;
3. L'asse della comunicazione: la divulgazione e fruizione dei dati.

### La tempistica di progetto

Il segmento di Rilievo, Rappresentazione e Comunicazione di nuovi supporti documentari e visivi affidato al gruppo di Digital Cultural Heritage-DigitCH, coordinato da chi scrive, è organizzato con un piano di lavoro articolato in 36 mesi su 5 fasi operative e cronologiche:

1. Acquisizione dei dati: completamento del rilievo di alcuni dei tratti non ancora documentati e raccordo con i rilievi esistenti; marzo 2016-ottobre 2018 (mesi 31);
2. Post processing dei dati: elaborazione dei dati acquisiti e preparazione per la restituzione; gennaio-dicembre 2017 (mesi 12);
3. Restituzione dei dati: la restituzione dei rilievi in grafici 2D e modelli 3D; luglio 2017-dicembre 2017 (mesi 6);
4. Musealizzazione ampliata: la produzione di supporti visivi divulgativi; dicembre 2017-giugno 2018 (mesi 6);
5. Comunicazione dei risultati: l'apertura di una pagina web di presentazione del progetto; giugno-dicembre 2018 (mesi 6).

area	oggetto	data	strumentazione	risoluzione	velocità di scansione	num. scansioni
A	Torrino di S. Rosa, P.ta San Frediano, tratto intermedio	ottobre 2018	Faro Focus CAM 2	High	3x	27
				Super High	3x	2
B	P.ta S. Frediano – P.ta Romana: tratto intermedio			High	3x	4
				Super High	3x	3
C	Porta Romana			High	3x	29
				Super High	3x	5
D	Forte Belvedere	marzo 2016		High	3x	63+49
				Super High		
E	P.ta San Giorgio, Via del Forte di S. Giorgio	maggio 2016	Z+F Imager 5006	High	Normal	40
F	P.ta S. Giorgio – P.ta S. Miniato: tratto intermedio	ottobre 2016		High	Normal	62+5
				Super High	High	
G	Porta San Miniato, Via dei Bastioni	ottobre 2016	Z+F Imager 5006	High	Normal	24+4
		ottobre 2018	Faro Focus CAM 2	High	3x	30
H	Torre di San Niccolò	ottobre 2016	Z+F Imager 5006	High	Normal	20+6
				Super High	High	

Datasheet delle campagne di Rilievo LS.

### Metodologia, workflow e risultati di progetto

L'attività del gruppo di Digital Cultural Heritage-DigitCH nel progetto FiMU si configura su più assi di finalizzazione, diversi piani operativi e secondo una scaletta di lavoro che si articola lungo tutta la vita del progetto aprendo e concludendo la filiera relativa alla produzione-elaborazione-presentazione dei dati tramite il workflow Rilievo-Rappresentazione-Comunicazione.

## 1. L'asse della conoscenza: la produzione dei dati

**Fase I:** acquisizione dei dati; la fase riguarda sia la recensione delle fonti e dei materiali documentari disponibili da rilievi precedenti che il rilievo digitale delle porzioni del circuito difensivo che non risultavano rilevate, oppure delle quali non è pervenuta documentazione di rilievo.

In funzione della disomogeneità dei dati morfometrici costituenti la banca dati in formazione, la procedura di rilievo è stata imperniata su una forte integrazione strumentale e metodologica, che 'compensa' anche la forte diversità dei contesti in esame, comprendenti luoghi urbani a forte densità di scorrimento veicolare, lunghi tratti di cortina muraria interclusi con accessi interdetti etc.

La metodologia di acquisizione massiva dei dati è consolidata nel rilievo urbano (Brusaporci, 2015; Chiavoni et al., 2011; Bertocci and Bini, 2012) ed è basata sul LS, con integrazioni prodotte da fotomodellazione referenziata sulla base topografica e da rilievo LS; il riferimento per poter effettuare un inserimento robusto degli archivi precedenti rispetto ad una base cartografica georeferenziata unica, è costituito dai punti noti estratti dal database geografico degli spazi pubblici del Comune di Firenze (rilievo celerimetrico del territorio in scala 1:500, inquadrato nel sistema di riferimento UTM-WGS84).

Il quadro operativo si dettaglia ulteriormente in relazione alle varie aree oggetto di rilievo, organizzate come segue:

area A: il torrino di S. Rosa, la Porta San Frediano e le mura del tratto intermedio;

area B: le mura del tratto Porta San Frediano-Porta Romana;

area C: Porta Romana;

area D: il Forte Belvedere, con riguardo alle aree di accesso (dalla Costa S. Giorgio e dal Giardino di Boboli), ai dispositivi di salita, agli spalti circostanti la palazzina;

area E: la Porta S. Giorgio;

area F: le mura del tratto Porta S. Giorgio-Porta S. Miniato;

area G: la Porta S. Miniato e le mura adiacenti su via dei Bastioni;

area H: la Torre di San Niccolò.

**Fase II:** post processing dei dati; la fase riguarda tutte le operazioni preliminari alla vera e propria produzione degli elaborati tramite estrazione, referenziazione ed elaborazione tecnica dei dati acquisiti da topografico, laser scanner terrestre e fotomodellazione, associate a controllo a campione dell'errore ai fini della certificazione del dato e verifica di accuratezza.

Le lavorazioni comprendono il processing delle prese LS (tramite il consueto flusso di lavoro di registrazione e allineamento sui punti notevoli della rete topografica di inquadramento, meshing, texturizzazione, predisposizione dei piani di sezione, estrazione orthoimage e cad) e fotografiche (tramite il consueto flusso di lavoro di allineamento, filtraggio, referenziazione, meshing, texturizzazione fotorealistica per il modello wireframe oppure mappato).

**Fase III:** restituzione dei dati; la fase riguarda l'elaborazione dei grafici 2D, dei modelli 3D statici e di quelli dinamici ottimizzati e texturizzati per la visualizzazione ampliata. Le restituzioni sono state realizzate seguendo un workflow tradizionale, ed un piano degli output comprendente i grafici 2D di insieme ambientale in scala 1:200 ed in scala architettonica 1:100/50.

### *pagina a fronte*

Point cloud LS, estratti dal quadrante del Forte Belvedere.

### *p. 56 sopra*

Porta San Frediano: estratti dagli elaborati grafici; fotorealistico e morfologico.

### *sotto*

Forte Belvedere: estratti dagli elaborati grafici.

### *p. 57 sopra*

Porta San Giorgio: estratti dagli elaborati grafici; point cloud LS e morfologico.

### *sotto*

Cortina muraria del tratto tra Porta San Giorgio e Porta San Miniato: estratti dagli elaborati grafici; point cloud LS e morfologico.

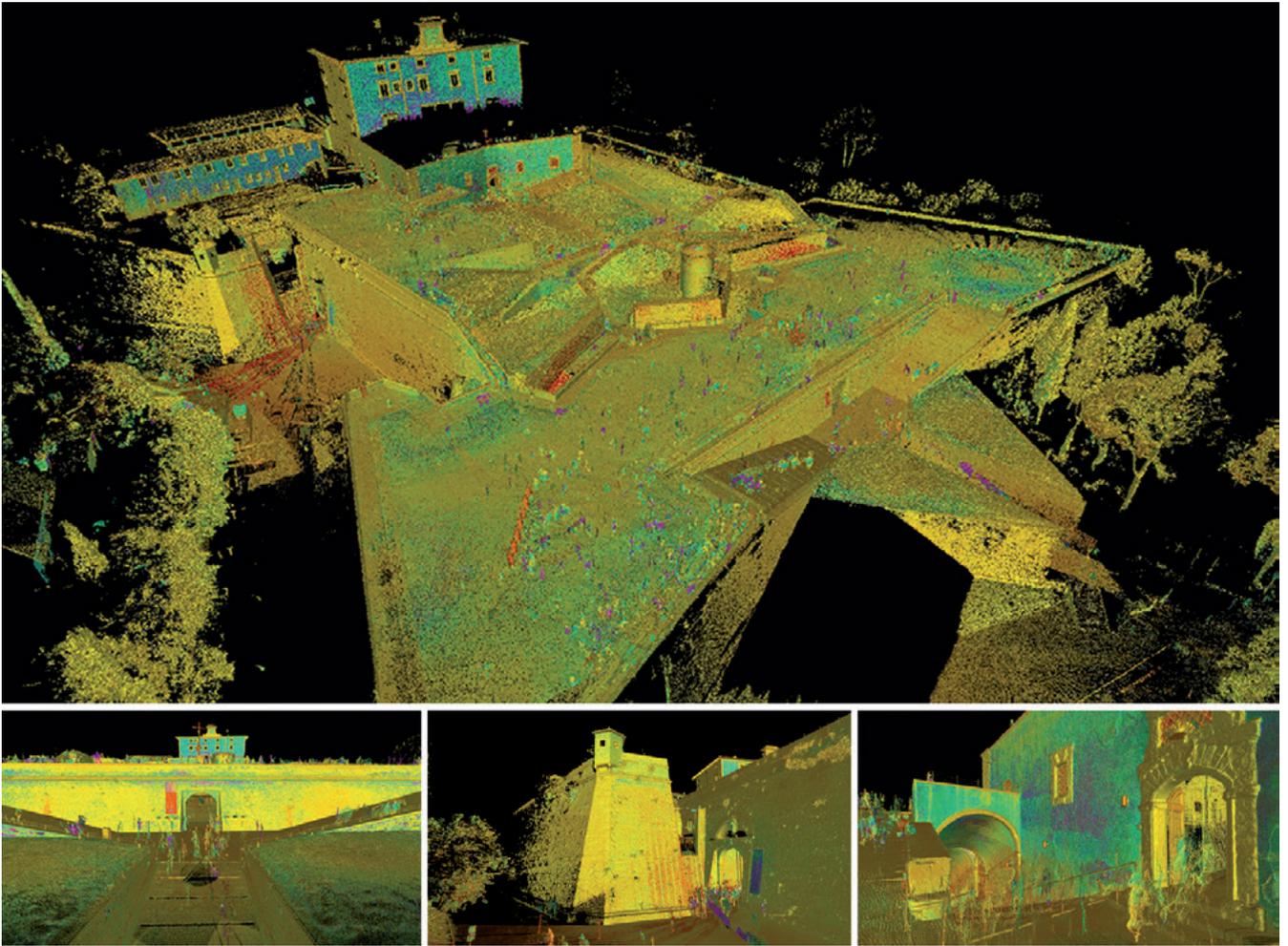
### *p. 58*

Torre San Niccolò: estratti dagli elaborati grafici; point cloud LS e morfologico.

### *p. 64*

Le mura in Oltrarno lungo la via di Belvedere, tra Porta San Giorgio e Porta San Miniato (Foto: G. Nicastro).

Scala originaria degli elaborati grafici 1:50

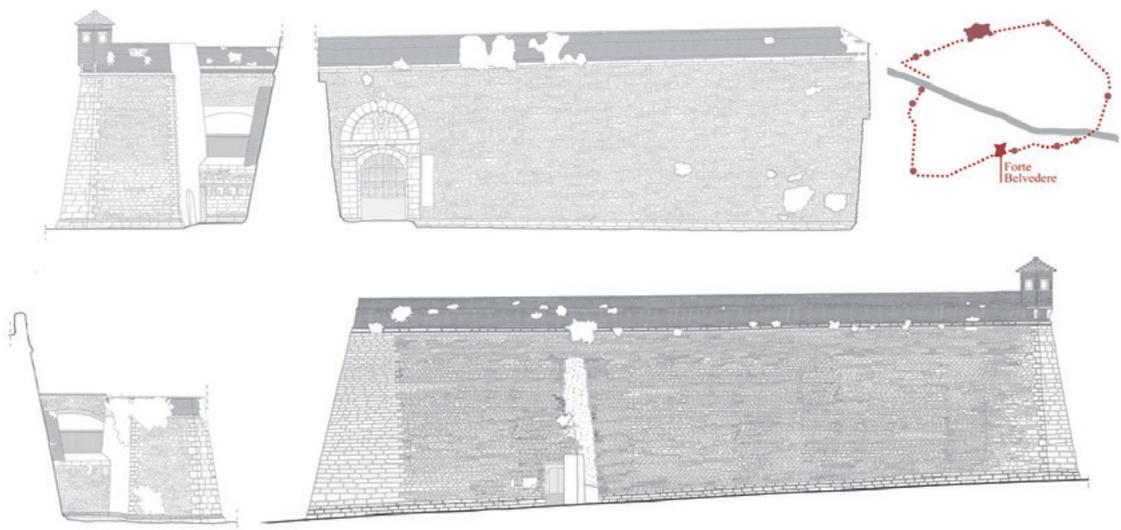
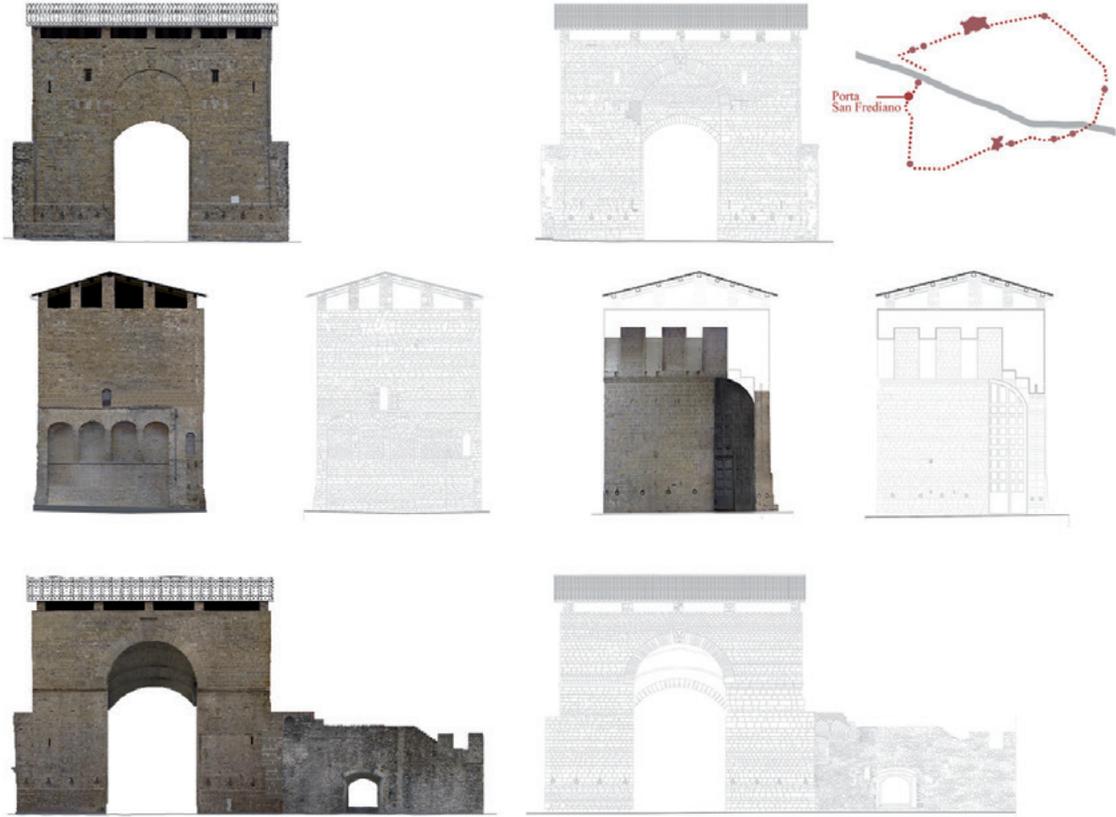


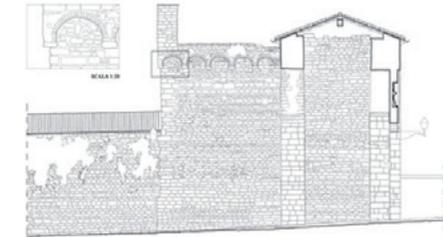
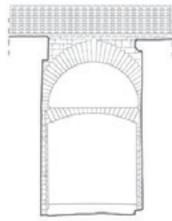
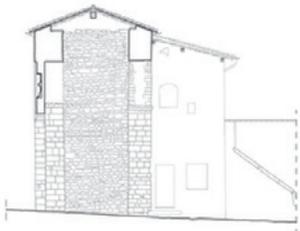
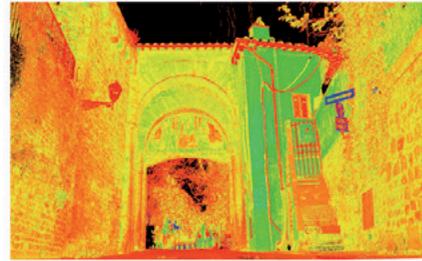
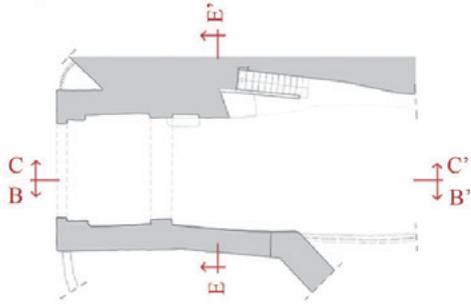
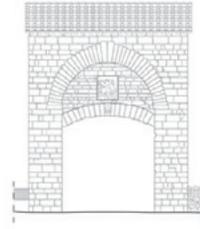
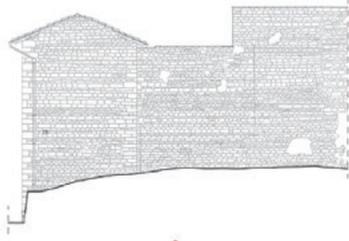
Integrando le ortofoto da SFM ad alta risoluzione alle vettorializzazioni CAD da rilievo topografico e LS sono stati restituiti grafici descrittivi delle dimensioni (quotato), della morfologia (geometrico) e delle caratteristiche fotorealistiche del manufatto.

Il filtraggio delle *pointcloud* è stato, inoltre, operato propedeuticamente alla creazione dei 3D statici, realizzati con ottimizzazione delle acquisizioni, *meshing* e texturizzazione delle superfici tridimensionali. Al fine di ottenere output di migliore qualità in termini di affidabilità del modello mesh e della texture è stato successivamente effettuato il merging, con controllo delle deformazioni, delle acquisizioni provenienti da LS e da SFM. I modelli 3D dinamici e le animazioni sono stati realizzati tramite riduzione delle mesh finalizzati alla realizzazione di *render* e animazioni maneggevoli comunque dotati di un adeguato livello di accuratezza geometrica (Remondino and Campana, 2014).

## 2. L'asse del progetto: l'interpretazione dei dati

Fase IV: musealizzazione immersiva; nella convinzione che la fruizione virtuale del patrimonio culturale non debba e non possa intendersi come sostitutiva dell'esperienza reale, questa fase è stata progettata per la formulazione di scenari di proposta di visita a distanza finalizzati al supporto alla successiva visita fisica al luogo.

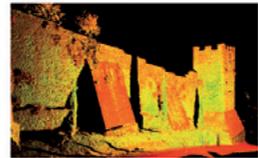
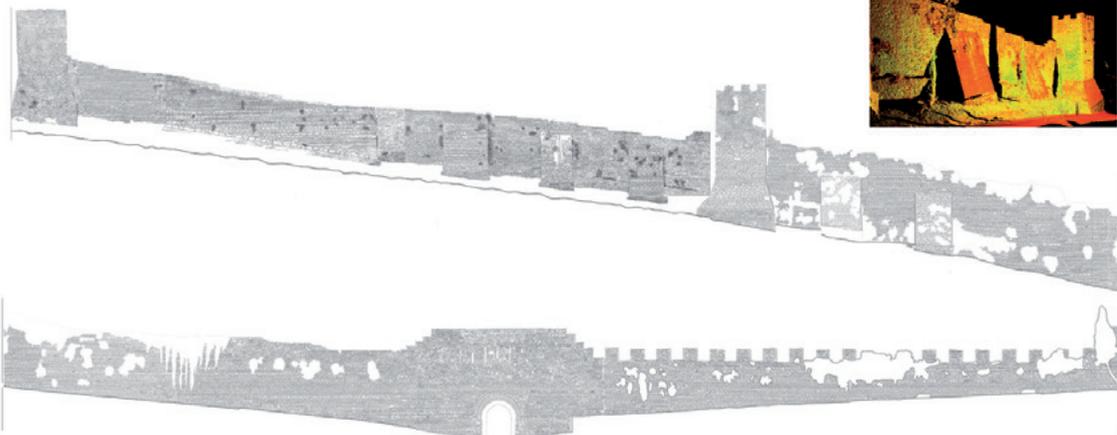


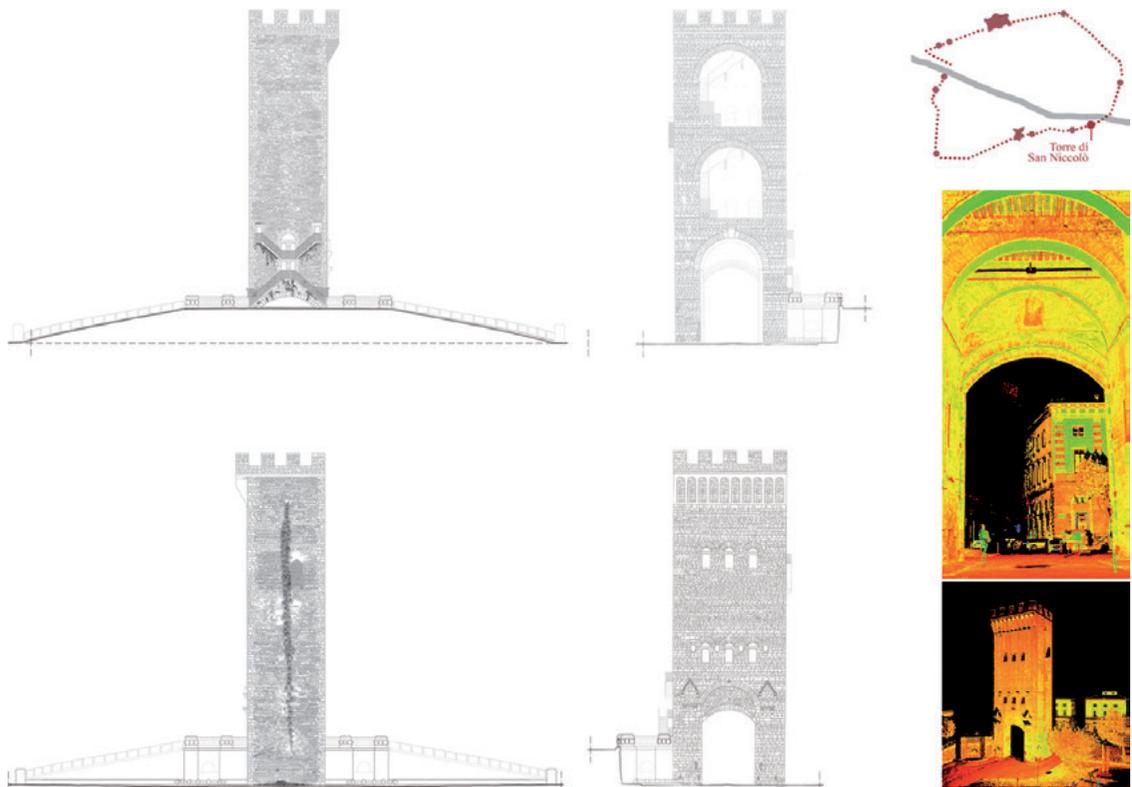


C-C'

E-E'

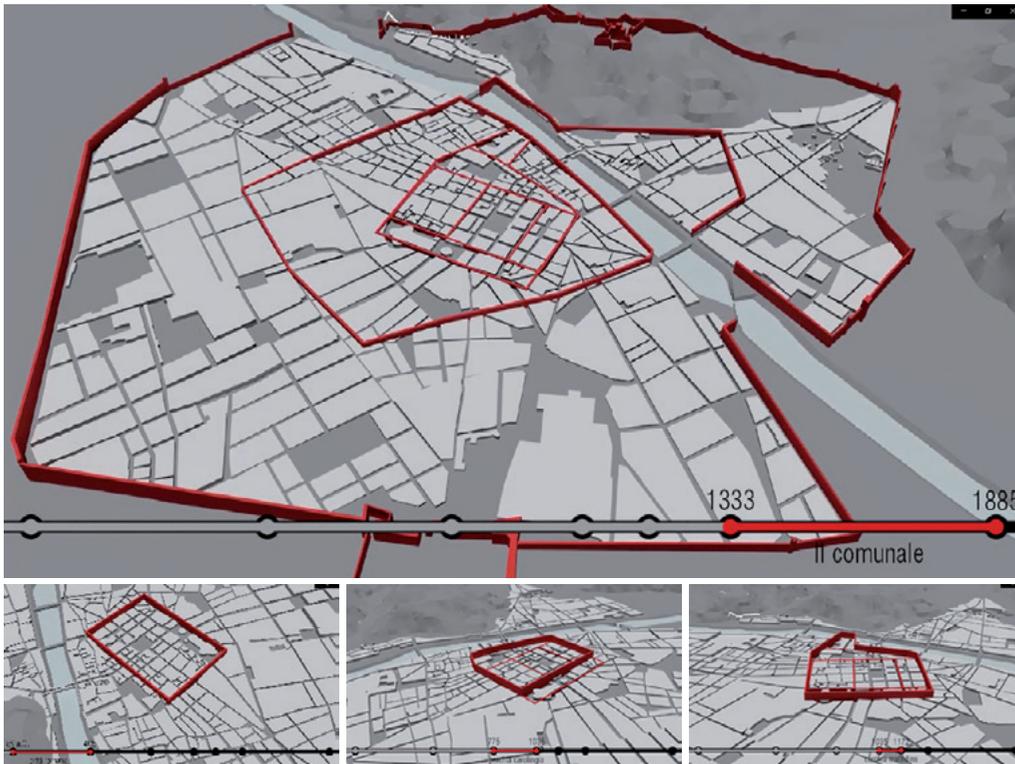
B'-B





Elettivamente nel caso dell'archeologia e dei manufatti non più esistenti, la Virtual Archaeology trova grande utilità nell'evocazione dell'immagine originaria dei manufatti e dei contesti a partire dalle strutture sopravvissute. Nonostante la Virtual Archaeology fondi i suoi principi teorici e le linee guida in vari documenti statuari (ICOMOS, 2008; Denhard, 2009; International Forum 2014) lo stato dell'arte non può ancora essere considerato assestato e vari motivi – l'essere una disciplina complessa che necessita di una forte interdisciplinarietà, la mancanza di una metodologia pienamente condivisa, qualche approccio poco scientifico nell'uso di un linguaggio visivo troppo game designed – contribuiscono a tenere questa attività troppo spesso nell'alveo della sola espressione grafica. Le grandi potenzialità della Virtual Archaeology restano invece fondamentali nella definizione del comune terreno di analisi e interpretazione del patrimonio archeologico quando esso è oggetto di studio di gruppi congiunti di architetti, storici ed archeologi.

Nel caso delle mura urbane fiorentine, in termini scientifici le operazioni da noi condotte sul complesso corrispondono alle definizioni date nei Seville Principles (International Forum 2014) ed espressi come *Virtual restoration* (“this involves using a virtual model to reorder available material remains in order to visually recreate something that existed in the past. Thus, virtual restoration includes virtual anastylosis”) per la parte che riguarda l'integrazione delle lacune presenti nelle cortine murarie e *Virtual reconstruction* (“this involves using a virtual model to visually recover a building or object made by humans at a given moment in the past from available physical evidence of these buildings or objects, scientifically-reasonable comparative inferences and in general all studies carried out by archaeologists and other experts in relation to archaeological and historical science”) per il lavoro di 3D modelling (Petrilli, 2017).



Cronologia delle fasi del circuito murario fiorentino, estratto dall'animazione.

### 3. L'asse della comunicazione: la divulgazione dei dati

**Fase V:** comunicazione dei risultati; questa fase prevede la presentazione della *visual dataroom*, strutturata tramite racconti basati su 3D, animazioni, visualizzazioni in *extended reality* (AR, VR) e pubblicazione dei risultati.

#### Risultati provvisori, limiti e prospettive

L'originaria configurazione del progetto strategico FiMU, per la quale si rimanda a Sabelli 2016, si articolava su una serie di obiettivi che conciliavano l'organizzazione e gestione della base di dati conoscitivi – preesistenti e provenienti dall'integrazione aggiornata – con la divulgazione della conoscenza e la valorizzazione materiale del complesso architettonico.

La finalizzazione di uso dei dati acquisiti con le campagne di rilievo sopra descritte è pertanto articolata su due piani: quello della restituzione ai fini del progetto di conservazione e restauro e quello della comunicazione di virtual heritage.

Nel segmento intermedio della costruzione di documentazione ai fini della valorizzazione rientra l'utilizzo dei dati di rilievo per la programmazione delle opere di manutenzione e restauro.

#### *Cenni sulle opere di restauro in corso*

Diversi documenti riguardanti le mura urbane, datati agli anni '60 del Novecento, attestano lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria realizzati dal Comune di Firenze. La indisponibilità della documentazione amministrativa e di cantiere non rende però agevole la precisa collocazione degli interventi effettuati in quel periodo mentre certamente più agevole è la ricostruzione dei principali interventi più recenti

effettuati dal Comune di Firenze a partire dal 2010 e relativi al restauro delle cortine murarie di alcuni tratti e porte.

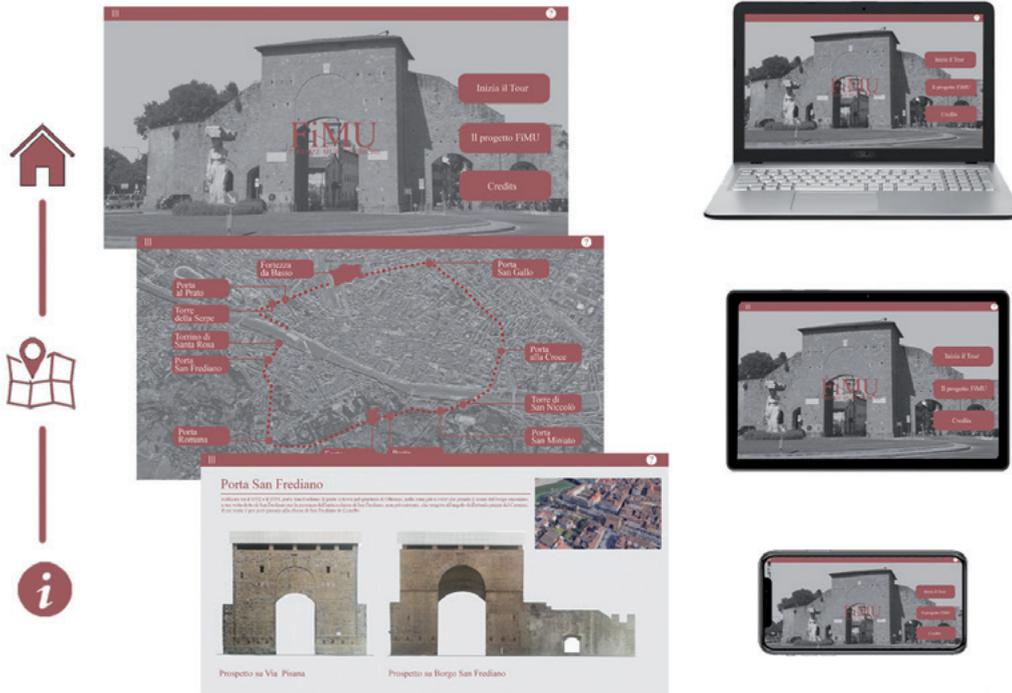
Tale quadro di progetto comprende: una nuova illuminazione, tuttora in corso e finalizzata ad instaurare un sistema di landmark visivi notturni, delle porte S. Niccolò, Porta Romana, Porta San Frediano, Porta al Prato, Porta San Gallo, Porta alla Croce; il recupero dei dispositivi di salita per consentire la visita in quota sui camminamenti delle mura in sporadici tratti, come quello adiacente a Porta Romana lungo il viale Petrarca, e delle porte (attualmente sono accessibili la Torre San Niccolò e la Porta San Frediano). Più recentemente, un importante piano di lavori riguarda poi la Fortezza da Basso, che intervengono su quelli effettuati negli anni '90 dalla allora Soprintendenza per i beni ambientali ed architettonici. Dopo il recupero della cannoniera, con la postazione della bocca di fuoco a difesa della cortina muraria, nel 2020 sono stati realizzati sul tratto di mura che si affaccia su piazzale Montelungo e del bastione Bellavista consistenti interventi comprendenti l'eliminazione delle infestanti vegetali, la pulitura dei materiali lapidei e laterizi, la sigillatura e il trattamento protettivo finale. Nel 2021 è stato poi avviato il recupero delle cortine murarie del mastio, con la trecentesca Porta a Faenza, che presentava fenomeni di degrado della pietra forte che necessitano di interventi di pulitura e consolidamento, e delle cortine fino al baluardo della Cavaniglia che presentano una forte presenza di muschi e vegetali infestanti, discontinuità e mancanze. Il restauro prevede tecniche integrate individuate effettuando la misurazione di vari parametri tra i quali il colore, la capacità di assorbimento dell'acqua, la caratterizzazione biologica. Allo studio è anche un sistema di percorsi pubblici che collegano i sotterranei fino al mastio, per rendere accessibili e nuovamente visitabili i camminamenti di ronda sulla sommità dei bastioni verdi ancora esistenti, Bellavista e Rastriglia, nell'ambito del piano di rilancio e valorizzazione del complesso monumentale e fieristico anche in chiave di ripartenza della città post Covid.

#### *Il rilievo per il restauro*

A fronte del quadro di programmazione degli interventi di conservazione e restauro sopra sintetizzati, il segmento del Rilievo si colloca a monte del processo con il fine di stabilire il quadro conoscitivo di rilievo critico propedeutico alla diagnostica. A partire, infatti, dall'analisi dei materiali e delle murature all'analisi strutturale (elevation maps) alla lettura stratigrafica delle fasi e delle tipologie costruttive, i dati da rilievo consentono l'evidenziazione delle varie forme di degrado che le murature presentano per la successiva ipotesi di schede di restauro costruite per tratti omogenei, con l'individuazione delle specifiche tipologie di intervento mirato, puntuale e localizzato, e la finalizzazione di formulazione del Piano di Manutenzione delle strutture.

Trattandosi di un processo necessariamente interdisciplinare l'assetto del gruppo di ricerca prevedeva la partecipazione di architetti con funzione di responsabilità del rilievo e del progetto e raccordo con le altre figure: storici dell'architettura, archeologi dedicati all'elaborazione della lettura stratigrafica degli elevati, un geologo dedicato all'analisi dei materiali e due esperti di web GIS per la archiviazione e gestione dei dati destinati a confluire sulla piattaforma Geonetwork-OpenData del Comune di Firenze.

Una stretta integrazione operativa impronta pertanto la stesura degli elaborati, che è stata qui presentata nelle sole componenti grafiche relative ad esemplificazioni di fasi del workflow ed alla caratterizzazione morfometrica e dei materiali, limitatamente alle scale di insieme.



Sinossi del virtual tour dedicato al progetto Firenze Mura Urbiche.

### *Il rilievo per il virtual heritage*

Le applicazioni di visualizzazione ampliata di FiMU – sia di tipo digitale che virtuale – sono in accompagnamento ad altre più consolidate finalizzate tutte, comunque, alla descrizione delle caratteristiche salienti del manufatto, all'evoluzione cronologica e inseciativa delle varie fasi attraversate nei secoli dal circuito murario, agli aspetti di tecnica costruttiva e di caratterizzazione dei materiali, a quelli di tecnica difensiva e poliorcetica. Una prima parziale e provvisoria divulgazione dell'oggetto di studio, sul quale scarsi sono i supporti informativi digitali interattivi ad oggi disponibili fondati su basi grafiche documentarie robuste, sono stati realizzati tramite un'animazione, un breve video ed un Virtual Tour finalizzati ad aumentarne l'attrattività dei visitatori sul luogo.

La progettazione di strumenti divulgativi delle informazioni di FiMU trattate in Virtual heritage si richiama all'articolazione del patrimonio culturale in patrimonio materiale, immateriale, digitale ed all'importanza di poter fruire anche online dei contenuti culturali, emersa particolarmente in tutta la sua "necessità" durante l'emergenza sanitaria del 2020 e che troverà un indubbio riverbero di progettualità tesaurizzando l'esperienza emergenziale in termini più strutturali.

Se la demolizione delle mura fiorentine ha significato anche la scomparsa di un immaginario, il loro recupero, almeno virtuale, potrebbe contribuire a generare un innovativo approccio alla tutela comprendente un percorso di riappropriazione identitaria e forme più sostenibili di valorizzazione con modi diversi di fruizione del bene, utili anche a mitigare gli effetti dell'overtourism sulla città (Anatole-Gabriel and Drury, 2017, pag. 23).

## Credits

*Firenze Mura Urbiche – FiMU Project*, progetto finanziato dall'Università di Firenze tramite: Progetti strategici di Ateneo 2015, *Le mura urbane e il sistema difensivo di Firenze: rappresentazione e comunicazione del paesaggio urbano tra tradizione e innovazione*, responsabile ROBERTO SABELLI; Fondi di ricerca di Ateneo 2014, *Antiche mura urbane di Firenze: nuovi rilievi e rappresentazione avanzata per la valorizzazione del complesso urbano*, responsabile PAOLA PUMA.

Coordinatori di progetto: PAOLA PUMA, ROBERTO SABELLI

Coordinatore di Rilievo e Rappresentazione: PAOLA PUMA

Partenariato istituzionale: Comune di Firenze

Staff: l'unità operativa Rilievo e Rappresentazione della ricerca FiMU è composta da PAOLA PUMA (coordinatore), GIUSEPPE NICASTRO (restituzioni grafiche), GIOVANNI PANCANI (rilievi LS), EMANUELE PETRILLI (restituzioni grafiche), FRANCESCO TIOLI (rilievi topografici).

## Bibliografia

AGOSTINI I. 2007, *Le porte della città: ingressi urbani nella Toscana lorenese 1814-1859*, Le Lettere, Firenze.

ANATOLE-GABRIEL I., DRURY P. 2017, *Report joint Unesco world heritage centre/ Icomos advisory mission to the world heritage site of the historic centre of Florence, Italy*, p. 23. <<http://www.firenzepatrimoniomondiale.it/piano-di-gestione/>> (05/21).

ARTUSI L. 2005, *Le antiche porte di Firenze. alla scoperta delle mura che circondavano la città*, Semper, Firenze.

BEKELE M.K. ET AL. 2018, *A Survey of Augmented, Virtual, and Mixed Reality for Cultural Heritage*, «Journal on Computing and Cultural Heritage», 11(2), pp. 7-36.

BERTOCCI S., BINI M. (A CURA DI) 2012, *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*. Città Studi edizioni, Milano.

BRUSAPORCI S. (ED.) 2015, *Handbook of research on emerging digital tools for architectural surveying, modelling, and representation*, Igi Global, Hershey.

BINI M. ET AL. 2016, *Immagine urbana. Temi e progetti per lo spazio pubblico nel centro storico di Firenze*, DIDApres, Firenze.

CAVALLINA G. 1999, *Il margine inesistente*, Alinea, Firenze.

CHIAVONI E. ET AL. (A CURA DI) 2011, *Metodologie integrate per il rilievo, il disegno, la modellazione dell'architettura e della città*, Gangemi, Roma.

COUNCIL OF EUROPE 2017, *European Cultural Heritage Strategy for the 21st Century*, <<https://rm.coe.int/european-heritage-strategy-for-the-21st-century-strategy-21-full-text/16808ae270>> (05/21).

DENARD H. (ED.) 2009, *London Charter for computer-based visualization of cultural heritage*, <<https://www.londoncharter.org/downloads.html>> (05/21).

DE SETA C., LE GOFF J. (A CURA DI) 1989, *La città e le mura*, Laterza, Roma-Bari.

EUROPEAN COMMISSION 2018, *A new European agenda for culture*, <<https://ec.europa.eu/culture/document/new-european-agenda-culture-swd2018-267-final>> (05/21).

EUROPEAN COMMISSION 2018A, *Safeguarding Cultural Heritage from Natural and Man-Made Disasters. A comparative analysis of risk management in the EU*, <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8fe9ea60-4cea-11e8-be1d-01aa75ed71a1>> (05/21).

FANELLI G. 1973, *Firenze architettura e città*, Vallecchi, Firenze.

FANELLI G. 1980, *Firenze. Città nella storia d'Italia*, Laterza, Bari.

ICOMOS 2008, *The charter for the interpretation and presentation of cultural heritage si-*

- tes, <[http://www.icomos.org/charters/interpretation\\_e.pdf](http://www.icomos.org/charters/interpretation_e.pdf)> (05/21).
- INTERNATIONAL FORUM OF VIRTUAL ARCHAEOLOGY 2014, *The Seville principles. International principle of Virtual Archaeology*, <<http://smarthheritage.com/wp-content/uploads/2015/03/FINAL-DRAFT.pdf>> (05/21).
- ISIDORO DA SIVIGLIA, *Etymologiae, libro XV, II. DE AEDIFICIIS PVBLICIS, 2.1*, <<https://www.the-latinlibrary.com/isidore/15.shtml>> (05/21).
- LUIGINI A. (ED.) 2019, *Proceedings of the 1st International and Interdisciplinary Conference on Digital Environments for Education, Arts and Heritage*, Earth 2018, Springer International Publishing, Berlino.
- MAIETTI F., BALZANI M. 2020, *Data acquisition protocols and semantic modelling of the historical-architectural heritage: the INCEPTION project*, in *Digital & documentation. Digital strategies for cultural heritage vol.2*, eds. M. Lo Turco et al., University Press, Pavia, pp.83-95.
- MANETTI R. ET AL. 1979, *Firenze: le porte dell'ultima cerchia di mura*, Clusf, Firenze.
- MANETTI R. 1980, *Michelangiolo: le fortificazioni per l'assedio di Firenze*, LEF, Firenze.
- MORINI M. 1963, *Atlante di storia dell'urbanistica*, Hoepli, Milano.
- MUMFORD L. 1990, *La città nella storia*, Bompiani, Milano (ed. or. 1961).
- NORBERG SCHULZ C. 1984, *L'abitare. L'insediamento, lo spazio urbano, la casa*, Electa, Milano.
- PESCARIN S. 2020, *Esperienze interattive nei musei: dieci regole d'oro*, in PESCARIN S. (ed.), *Video games, Ricerca, Patrimonio Culturale*, FrancoAngeli, Milano, pp. 89-127, <[https://ojs.francoangeli.it/\\_omp/index.php/oa/catalog/book/538](https://ojs.francoangeli.it/_omp/index.php/oa/catalog/book/538)> (05/21).
- PETRILLI E. 2017, *Le mura urbane di Firenze: da Porta S. Miniato a Porta S. Giorgio, il rilievo per la valorizzazione*, in *Scienze dell'architettura (BO08)*, Università degli Studi di Firenze, non pubblicato.
- POGGI G., f. LXVI, 1, Archivio Poggi, Archivio Stato Firenze.
- PUMA P. 2012, *Local cultures, global heritage: surveying, collecting, communicating-new information models for knowledge and dissemination of cultural heritage*, in O. NIGLIO (A CURA DI), *Paisaje cultural urbano e identitat territorial*, Aracne, Roma, pp. 600-608.
- PUMA P. 2017, *Tourism and heritage: integrated models of surveys for the multi-scale knowledge and dissemination of the historical towns, the architecture, the archaeology*, in A. CRUZ REAES PINTO (ED.), *Heritage VS tourism*, Universidade Lusiana, Lisbona, pp. 120-132.
- PUMA P. 2018, *Multidisciplinary experiences of virtual heritage for the documentation of architecture and archaeology within the DigitCH Group – Digital Cultural Heritage Group*, in IOANNIDES M. ET AL. (EDS.), *Digital Heritage Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection, Proceedings*, Springer International Publishing, Heidelberg, pp. 242-252.
- REMONDINO F., CAMPANA S. 2014, *3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage. Theory and best practices*, BAR International Series 2598, Archaeopress, Oxford.
- RIKWERT J. 1981, *L'idea di città, antropologia della forma urbana nel mondo antico*, Adelphi, Milano.
- RINALDI A. 2008, *Sul limitare della città: storia e vita delle mura urbane tra Seicento e Ottocento*, Edifir, Firenze.
- RYABININ K. ET AL. 2019, *Cyber-Physical Museum Exhibits Based on Additive Technologies, Tangible Interfaces and Scientific Visualization*. «Scientific Visualization», 11, pp. 27-42.
- SABELLI R., 2016, *Il progetto strategico di ricerca FIMU – Le mura urbane e il sistema difensivo di Firenze*, «Restauro Archeologico», vol. 24 (2), pp. 94-113.



SCAMPOLI E. 2010, *Firenze, archeologia di una città*, FUP, Firenze.

VANNINI G. 2008, *'Florentia' altomedievale: le mura carolingie, storia e topografia di un mito di fondazione*, in L. PANI ERMINI (A CURA DI), *Metodologia, insediamenti urbani e produzioni. Il contributo di Gabriella Maetzke e le attuali prospettive delle ricerche*, Disbec, Viterbo, pp. 437-478.

VANNINI G., SCAMPOLI E. 2007, *'Florentia' fra tardoantico e altomedioevo: un quadro topografico*, in R. M. BONACASA CARRA, E. VITALE (A CURA DI), *La cristianizzazione in Italia fra tardoantico ed altomedioevo*, Saladino, Palermo, pp. 843-868.

### Note

<sup>1</sup> Nell'ambito dell'edificazione di questo circuito nel 1284 vengono costruite le tre importanti Porte alla Croce, Porta San Gallo e Porta al Prato (Fanelli, 1973, p. 66).

<sup>2</sup> Una trattazione ampia ed approfondita degli impatti percettivi anche sugli spazi urbani collegati alle mura ed alle strutture puntuali superstiti delle principali porte urbane, è reperibile nell'analisi critica del contesto sviluppata in *Immagine urbana. Temi e progetti per lo spazio pubblico nel Centro Storico di Firenze* (Bini et al., 2016); ad esso si rimanda in particolare per quanto riguarda le letture condotte con la metodologia del rilievo critico effettuato per individuare le componenti visibili dello spazio pubblico ai fini della valutazione di impatto propedeutica al Piano di Gestione del sito Unesco di Firenze.

# Casertavecchia: dal progetto di restauro urbano di Roberto Pane ed Ezio De Felice al frammentario restauro del castello medievale

**Riccardo Serraglio**

Dipartimento di architettura e Disegno Industriale dell'Università della Campania "Luigi Vanvitelli"

## Abstract

*In 1954 the architects Roberto Pane and Ezio De Felice were commissioned by the Caserta Provincial Tourist Board to draw up the restoration project of the medieval village of Casertavecchia. After some modifications were made, in 1961 the project was financed by the Cassa per il Mezzogiorno. The plan was not limited to the restoration of the architectural emergencies, such as the cathedral of San Michele Arcangelo, but it involved the recovery of the medieval building fabric and the disused castle. Unfortunately, the intervention was only partially achieved due to lack of economic resources and so it has been deprived of its organicity. At the time of the plan of Pane and De Felice, the castle was not restored because it was covered with vegetation and debris. Only from the mid-1980s to the present day, many structures of the castle have been restored but still a destination has not been established for the covered hall and for the external areas of the building. Taken together, the urban renewal of the medieval village and the architectural restoration of the castle cannot be considered satisfactory and it is hoped that in the near future new interventions will be carried out with a scientific method.*

## Parole chiave

Urban renewal, architectural restoration, medieval site, cultural tourism.

## Premessa

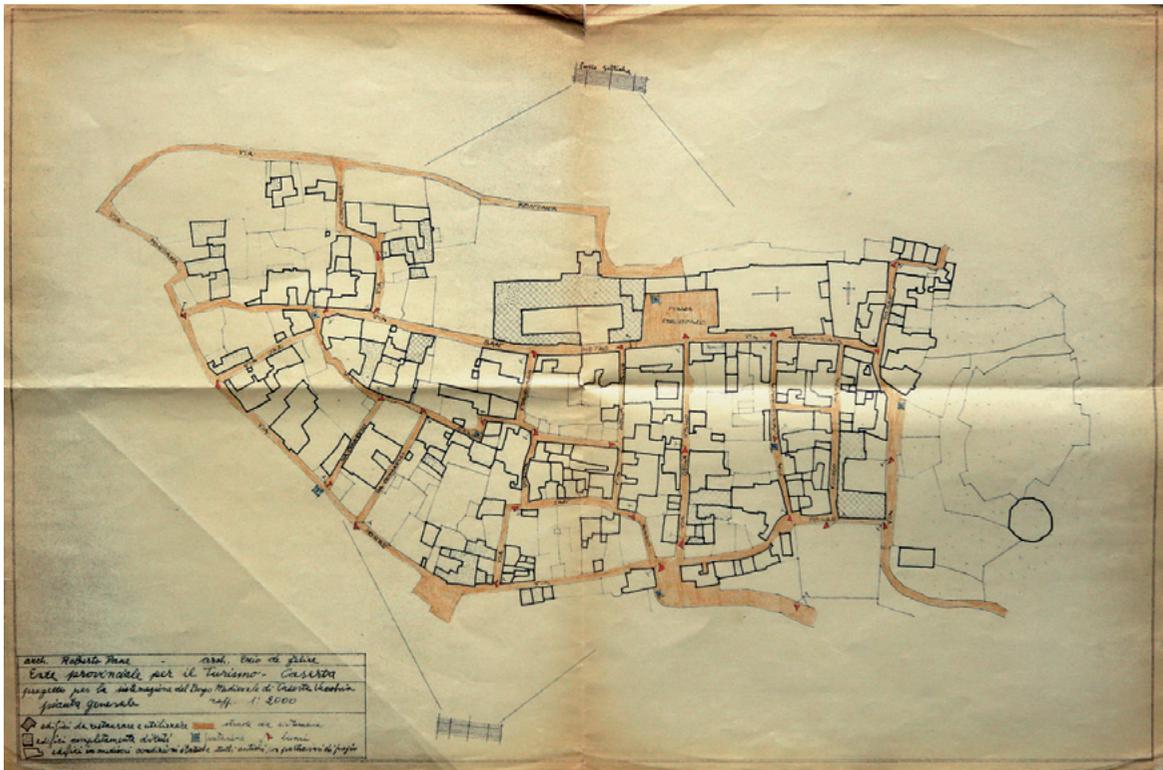
Superato il periodo di crisi sociale ed economica successivo alla prima guerra mondiale, negli anni venti-trenta del Novecento gli architetti italiani acquisirono consapevolezza dell'importanza degli impianti urbani storici e dei valori corali dell'architettura, considerando le espressioni minori quali indispensabili complementi delle emergenze monumentali. In particolare, Gustavo Giovannoni si distinse per il costante impegno nell'estendere i temi del restauro architettonico alla dimensione urbana. Profondo conoscitore dei monumenti e dei quartieri di Roma, Giovannoni si prodigò nel recupero della parte antica della città – in particolare dell'area circostante il palazzo della Sapienza, denominata "Quartiere Rinascimento" – sostenendo la teoria del diradamento edilizio, che bandiva demolizioni e sventramenti ispirati da necessità igienico-sanitarie ma prevedeva



Veduta di Casertavecchia  
(foto Bruno Cristillo).

va la tutela dei monumenti e dell'ambiente circostante mediante l'eliminazione mirata delle costruzioni e delle superfetazioni giudicate improprie (Giovannoni, 1913a; Giovannoni, 1913b; Spagnesi G., 1994; Varagnoli, 1994; Pane A., 2003; Spagnesi P., 2005). Se Giovannoni può essere identificato come il promotore della cultura del restauro urbano in Italia nel primo Novecento, va detto che le tematiche da lui introdotte furono condivise e dibattute anche da altri architetti. Per esempio Marcello Piacentini, *deus ex machina* delle imprese urbanistiche realizzate in Italia durante il ventennio fascista (1922-1943), manifestò in diverse occasioni il proprio interesse per l'architettura minore e per la tutela dei centri antichi. Nel 1921, nella Mostra di architettura rustica all'interno della Cinquantennale romana, intese valorizzare quelle esperienze costruttive estranee alle regole imposte dagli stili architettonici ma caratterizzate dalla spontaneità e dalla chiarezza proprie dell'arte rurale (Maraini, 1921). Successivamente, nel corso dei lavori del XII Congresso Internazionale dell'abitazione e dei Piani Regolatori, che si tenne a Roma nel settembre del 1929 per iniziativa dell'International Federation for Housing and Town Planning, dichiarò che i nuovi piani urbanistici dovevano tutelare non soltanto le emergenze monumentali ma pure gli organismi ambientali composti dall'architettura minore considerandoli "cornice e riflesso" delle opere maggiori (Piacentini, 1929; Consonni, 2007).

Anche Roberto Pane, autore con Ezio De Felice del progetto di restauro urbano di Casertavecchia, partecipò attivamente al dibattito sulla salvaguardia dei centri storici e sulla valorizzazione dell'architettura minore. Allievo di Giovannoni e Piacentini alla Scuola Superiore di Architettura di Roma, probabilmente recepì dai maestri l'interesse per la tutela dei beni architettonici ma successivamente elaborò proposte autonome e originali, sia a livello teorico sia nella pratica professionale. Nel periodo della seconda ricostruzione postbellica partecipò a commissioni per il restauro di edifici monumentali gravemente danneggiati dai bombardamenti, come la chiesa di Santa Chiara a Napoli (Pane R., 1966; Pane G., 1969; Carughi, 2005; Rondinella, 2010; Guerriero, Rondinella, 2011; Pane A., 2012) e il Tempio Malatestiano di Rimini (Canali, 2010). Tuttavia, il suo interesse per il restauro delle emergenze architettoniche si accompagnò a un'attenzione per i caratteri ambientali dell'architettura minore manifestata già prima della guerra con il libro *Architettura rurale campana* del 1936 (Pane R., 1936). In esso reclamava la "sincerità" dell'"architetto contadino", che si fidava delle tecniche costruttive tradizionali e utilizzava materiali reperibili *in situ*, in contrapposizione alla "insincerità" dell'"architetto razionalista", che rinunciava deliberatamente alla corrispondenza tra l'architettura e l'ambiente circostante pur di utilizzare a ogni costo il cemento armato. Dopo la seconda guerra mondiale Pane approfondì le tematiche del recupero e della tutela dei centri storici. Nel saggio *Architettura e letteratura*, pubblicato nel 1948, adattando all'urbanistica la distinzione crociana tra prosa e poesia, asserì che il carattere distintivo di una città fosse da ricercare non tanto nell'eccezionalità dei singoli episodi lirici ma soprattutto nella qualità ambientale diffusa, ovvero nella scrittura solo apparentemente minore dell'ambiente costruito, caratterizzato dalle forme e dai colori della cultura materiale locale (Pane R., 1948). Negli anni cinquanta-sessanta del Novecento Pane redasse alcuni piani urbanistici nei quali cercò di rendere concreto l'"incontro tra antico e nuovo" teorizzato nel convegno INU di Torino del 1956 con la relazione *Città antiche edilizia nuova* e successivamente elaborato in diverse occasioni (Pane R., 1959). Le sue riflessioni circa la valorizzazione e la tutela dei centri antichi trovarono applicazione nel Piano Particolareggiato di Risanamento Edilizio e Restauro della città vecchia di Molfetta, nel Piano di Zona e nel Programma di Fabbricazione di Corato e nella proposta di Piano Regolatore Generale di Bitonto (Guerriero, 1998; Pane A., 2007) redatti nella seconda metà degli anni sessanta in collaborazione con Mauro Civita, oltretutto nel Progetto per la sistemazione del Borgo Medievale di Caserta Vecchia, redatto nel 1954 in collaborazione con Ezio De Felice e poi aggiornato nel 1961. Sicuramente meno noto di Pane, De Felice si distinse per l'intensa attività professionale nel campo della museografia con prestigiosi incarichi – allestimenti di spazi espositivi nel Museo Archeologico e nel Palazzo Reale di Capodimonte a Napoli, nel Museo di Belle Arti di Bruxelles, nella Galleria Regionale della Sicilia in Palazzo Abatellis a Palermo, dove collaborò con Carlo Scarpa, e altri ancora – mentre la sua carriera accademica fu limitata da contrasti proprio con il coautore del piano per Casertavecchia (Cocchieri, 2006). Nonostante i successivi disaccordi tra i due, al momento della stesura del piano la profonda conoscenza della cultura materiale e delle tecniche costruttive tradizionali e l'abilità nel produrre artigianalmente oggetti d'arredo urbano, documentate da realizzazioni e progetti custoditi presso la sede della Fondazione De Felice, istituita nel 2005, fecero di De Felice il partner ideale di Pane sia nella fase progettuale sia, soprattutto, in quella esecutiva del piano di tutela e valorizzazione di Casertavecchia.



### Il progetto di restauro urbano

Episodio poco noto ma denso di significati culturali e metodologici, il progetto di restauro urbano della cittadina medievale di Casertavecchia fu commissionato a Pane e De Felice dall'Ente Provinciale per il Turismo di Caserta. Nella prospettiva di usufruire di finanziamenti stanziati per lo sviluppo economico e turistico delle regioni meridionali dalla Cassa per il Mezzogiorno, l'EPT chiese ai due accademici napoletani di redigere un progetto che non fosse limitato a interventi di miglioramento delle emergenze monumentali, individuate nel duomo con l'adiacente palazzo vescovile e il retrostante complesso dell'Annunziata, ma comprendesse il recupero del tessuto edilizio racchiuso nel perimetro delle mura urbane e del dismesso castello ubicato all'esterno del circuito difensivo della città (Capasso et al., 2004).

Nel 1954 i progettisti presentarono un piano fondato sulla valorizzazione delle qualità corali dell'abitato (Fig. 1) da essi ritenuto un caso unico nell'Italia meridionale perché aveva mantenuto praticamente inalterato lo schema urbanistico dell'insediamento medievale e le forme dell'edilizia originaria<sup>1</sup>. La conservazione dell'impianto medievale derivava dalle singolari dinamiche di sviluppo territoriale dell'area casertana, in particolare dal repentino declino della città sui monti tifatini nei primi decenni del XIV secolo, quando il nuovo titolare della Contea di Caserta, il catalano Diego la Ratta (poi della Ratta), spostò la propria residenza e i propri interessi in pianura, nel casale corrispondente all'odierna città di Caserta denominato Torre per la presenza di un torrione di fondazione longobarda (Spinelli, 2003). Proprio in adiacenza all'avamposto difensivo turriforme, il della Ratta costruì un nuovo palazzo comitale, radicalmente trasformato alla fine del XVI secolo dagli Acquaviva d'Aragona (Giorgi, 2004, Serraglio, 2007). La traslazione in pianura della residenza del conte determinò il declino civile e,

Fig. 1  
 "Progetto per la sistemazione del Borgo Medievale di Caserta Vecchia", Pane R., De Felice E., 1954 (ASABAP, 1954-1963).

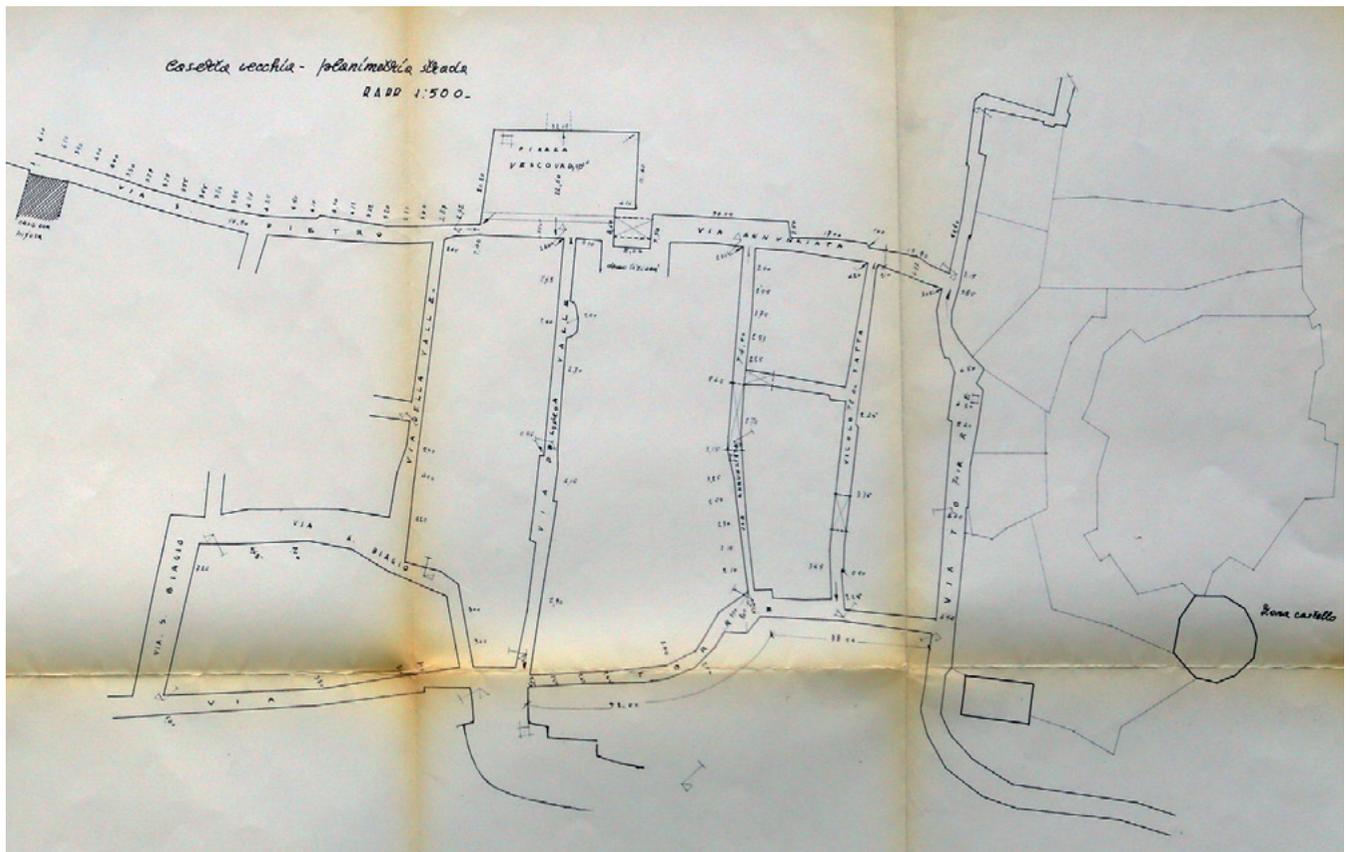


Figg. 2, 3  
Ruderi del castello di Casertavecchia prima dei restauri, foto Ezio De Felice (ASABAP, 1954-1963; AFDF, 1960-1965).

di conseguenza, lo spopolamento di Casertavecchia che, per questo motivo, conservò praticamente inalterati la rete stradale e il tessuto edilizio medievali fino agli anni sessanta del Novecento.

Ai progettisti fu chiesto di adeguare gli antichi edifici della città vecchia alle esigenze della vita moderna mediante interventi di aggiornamento tecnologico che non pregiudicassero il valore culturale del patrimonio dell'edilizia tradizionale. Il recupero del centro, popolato nel secondo dopoguerra da appena 300 abitanti, avrebbero dovuto gettare le basi di un'economia fondata sul turismo. Contestualmente si mirava a migliorare le condizioni di vita dei residenti mediante la realizzazione di nuovi impianti tecnici ed edifici pubblici. La prima stesura del progetto prevedeva la realizzazione della rete idrica e di quella fognaria, di pavimentazioni stradali, dell'impianto di illuminazione pubblica<sup>2</sup>. Al potenziamento delle opere di urbanizzazione primaria sarebbe seguito il risanamento del patrimonio architettonico, da attuare sulla scorta di un elenco compilato dopo ispezioni delle singole unità edilizie. Esclusi diradamenti e sostituzioni edilizie, si decise di destinare alla comunità del borgo alcuni fabbricati abbandonati (Capasso et al., 2004). In particolare, furono individuati quattro edifici che con pochi adattamenti avrebbero potuto accogliere le seguenti funzioni pubbliche: la scuola materna ed elementare in un palazzo in via Torre, adiacente alla porta di Sant'Andrea; un piccolo museo di storia e tradizioni locali in una casa in via San Pietro; un ristorante-albergo nell'ex seminario adiacente al duomo; una rivendita di prodotti artigianali in un fabbricato in via Della Valle. Infine, era previsto il recupero del castello, ridotto allo stato di rudere (Figg. 2-3), ma per redigere un progetto di restauro metodologicamente corretto si convenne che fosse opportuno effettuare una preliminare e approfondita ricognizione archeologica<sup>3</sup>.

Purtroppo, il progetto venne escluso dai finanziamenti sia perché ritenuto nel suo complesso poco efficace sotto il profilo economico sia perché la Cassa per il Mezzogiorno non erogava contributi a privati, come invece era richiesto per il recupero



delle unità residenziali (Capasso et al., 2004). Tuttavia, grazie all'impegno del casertano Giuseppe Tescione, fondatore e presidente del Comitato Nazionale per la valorizzazione di Casertavecchia, e all'interesse del sammaritano Giacinto Bosco, all'epoca ministro della Pubblica Istruzione, con decreto del Presidente della Repubblica n. 1639 del 15 ottobre 1960 il sito di Casertavecchia fu dichiarato monumento nazionale proprio per l'eccezionale integrità della struttura urbana di fondazione medievale (Serraglio, 2000).

L'importante riconoscimento diede nuova linfa al piano di Pane e De Felice, apprezzato da Riccardo Pacini, Soprintendente ai Monumenti di Napoli dal 1955 al 1964, che ne condivideva i contenuti e la metodologia (Capasso et al., 2004). Dopo una revisione degli elaborati per renderli rispondenti ai requisiti richiesti dalla Cassa per il Mezzogiorno, nel 1961 l'ente stanziò esigui finanziamenti per l'esecuzione del progetto. Con i fondi disponibili fu possibile mettere in opera pochi interventi di miglioramento delle condizioni igieniche del borgo limitatamente all'area compresa tra il castello e la cattedrale (Fig. 4) mentre furono procrastinate le azioni sugli edifici privati e sul castello<sup>4</sup>. Nel 1963 furono completati il rifacimento del manto viario, l'impianto d'illuminazione pubblica e la rete fognaria nel settore compreso tra la piazza del duomo e il castello<sup>5</sup>. Di particolare pregio erano le lanterne a bilancia in ferro battuto eseguite artigianalmente su disegno di De Felice e collocate a bandiera sulle facciate degli edifici lungo le strade del borgo, inopinatamente rimosse nel corso di recenti lavori di manutenzione dell'illuminazione pubblica.

Fig. 4  
"Progetto per lavori di sistemazione generale e restauro del Borgo Medievale di Caserta Vecchia. Pianta di parte della rete stradale", Pane R., De Felice E., 1961 (ASABAP, 1954-1963).

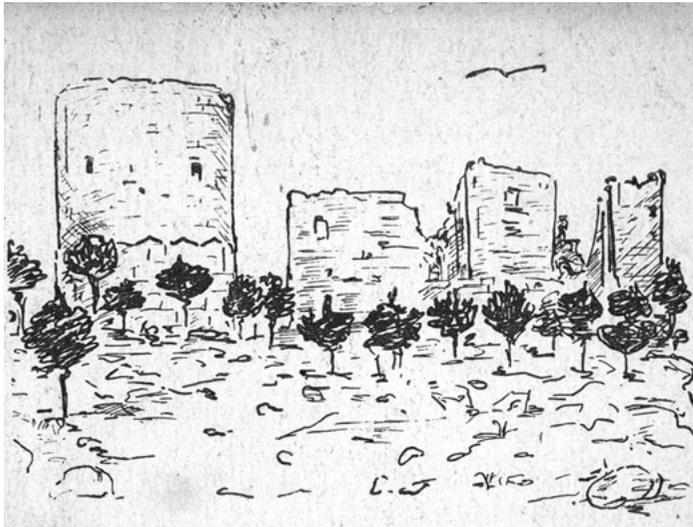
Esaurite le sovvenzioni ricevute dalla Cassa per il Mezzogiorno, l'Amministrazione Comunale e l'Ente Provinciale per il Turismo di Caserta provarono a finanziare autonomamente poche e mirate operazioni di restauro di immobili di proprietà privata di particolare interesse in collaborazione con la Soprintendenza ai Monumenti della Campania, che nel 1966 approntò alcuni progetti esecutivi (Capasso et al., 2004). Tuttavia l'esiguità delle risorse economiche disponibili e l'inerzia dei proprietari vanificarono questo lodevole tentativo.

Per quanto riguarda la torre e il castello, il piano di Pane e De Felice non prevedeva interventi definiti perché i ruderi degli antichi corpi di fabbrica erano completamente occultati da una fittissima vegetazione e parzialmente interrati da materiali di riporto. Si auspicava, però, che in tempi brevi le strutture edilizie fossero liberate dalla vegetazione e dai detriti e fossero organizzate campagne di scavo e di rilievo preliminari alla redazione di un progetto esecutivo. Tuttavia, l'insufficiente copertura economica non consentì di mettere in opera un programma completo e furono realizzate, dopo una parziale rimozione della vegetazione infestante, solo alcune opere di consolidamento dei muri del fronte orientale (Capasso et al., 2004).

Si deve sottolineare che il progetto di restauro urbano di Pane e De Felice non prevedeva interventi sulla principale emergenza monumentale del centro, ovvero sulla cattedrale di San Michele Arcangelo, riconosciuto capolavoro dell'architettura romanica. Questo perché, a differenza dell'abitato circostante, l'edificio ecclesiastico era stato oggetto di operazioni di restauro a partire dagli anni settanta dell'Ottocento. In particolare, all'epoca della redazione del piano erano in atto lavori di consolidamento delle strutture murarie della chiesa e del campanile affidati dal Soprintendente Antonino Rusconi all'architetto Mario Zampino (Romeo, 1999).

Si deve segnalare, infine, l'inopportuna piantumazione di una pineta nell'area scoscesa a meridione del castello, forse contestuale al progetto di Pane e de Felice. L'intervento, del quale non vi è traccia nei documenti consultati nel corso della presente ricerca, potrebbe essere stato realizzato tra la metà degli anni cinquanta e la metà degli anni sessanta perché alberi di piccole dimensioni sono raffigurati in immagini del castello (Fig. 5) presenti in pubblicazioni dell'epoca (Perrone, 1954; Tescione, 1965). Probabilmente creata senza l'ausilio di consulenze pedologiche o botaniche, la pineta ha alterato la conformazione naturale di un ambiente in origine brullo, come dimostrano la raffigurazione della montagna di Casertavecchia (Fig. 6) e la denominazione di "monti sassosi" a essa attribuita in una nota veduta a volo d'uccello del territorio casertano realizzata sul finire del Seicento (Pacichelli, 1703, vol. I, pp. 104-105).

Una valutazione prettamente culturale del piano redatto da Pane e De Felice ne evidenzia la correttezza metodologica anche attraverso confronti con interventi pressappoco coevi finalizzati alla riqualificazione di centri storici. Si può osservare, infatti, che il Progetto di sistemazione di Caserta Vecchia, pur meno articolato dei piani urbanistici più noti redatti nello stesso periodo, ne condivideva la metodologia. Si prenda in considerazione, tra i molti esempi possibili, il Piano Regolatore Generale di Assisi di Giovanni Astengo, presentato dall'autore nella rivista "Urbanistica" nel 1958 e successivamente considerato "un manuale per il fare urbanistica" (Astengo, 1958; Ascari, 2007). Come quello redatto da Astengo, il piano per la valorizzazione di Casertavecchia si fondava sopra un'approfondita conoscenza dello stato di fatto, non limitata a una rapida analisi percettiva della morfologia e della tipologia del tessuto urbano ma maturata sulla scorta di un'attenta lettura dei documenti d'archivio, della cartografia storica



e delle fotografie d'epoca. Analogamente a quanto previsto da Astengo per la “città entro le mura” di Assisi, all’analisi preliminare doveva seguire un “censimento dei valori architettonici e urbanistici” accompagnato da rilievi delle unità residenziali, affinché il piano scaturisse non soltanto in un “restauro esterno” degli spazi comunitari ma pure in una riqualificazione organica e complessiva della città, che comprendesse il recupero degli ambienti interni delle abitazioni. Purtroppo, una valutazione postuma dei due piani mostra che entrambi incontrarono ostacoli nell’attuazione tali da sminuire i contenuti. Il PRG di Assisi, adottato nel marzo del 1958, fu annullato ancor prima della sua entrata in vigore da una nuova Giunta Comunale che commissionò un nuovo piano a un altro progettista. Quando dopo quasi dieci anni Astengo fu incaricato della redazione di un nuovo PRG della cittadina umbra, dovette affrontare una situazione molto peggiorata a causa di inopportune espansioni edilizie e di sconvenienti operazioni di restauro di edifici interni alla cinta muraria (Astengo, 1991). Analogamente Ezio De Felice, nel commentare il proprio progetto dopo oltre trent’anni dalla stesura, lamentò che era stato privato della sua organicità e non aveva prodotto gli effetti sperati a causa delle difficoltà incontrate nel reperimento di un’adeguata copertura economica (De Felice, 1992).

### **Conoscenza, tutela e restauri del castello**

Come si è visto, il piano di Pane e De Felice prevedeva alcuni interventi di restauro architettonico di edifici preesistenti, che avrebbero dovuto essere adattati a funzioni comunitarie – un plesso scolastico, un museo di storia locale, un ristorante-albergo, un emporio per la vendita di prodotti artigianali – tuttavia per l’antico castello comitale, abbandonato da secoli e ridotto allo stato di rudere, non era specificata alcuna destinazione d’uso perché al momento della redazione del progetto non era nemmeno possibile riconoscere le porzioni di fabbricato ancora erette, occultate da una fittissima vegetazione spontanea e parzialmente interrata dal pietrame proveniente dai crolli. I progettisti avrebbero approntato un progetto esecutivo soltanto dopo campagne di scavo e di rilievo delle strutture superstiti successive alla rimozione della vegetazione e dei detriti. Tuttavia, a causa della ristrettezza delle risorse economiche, non fu possibile

*sinistra*

Fig. 5  
Veduta del castello di Casertavecchia, in Perrone M. 1954.

*destra*

Fig. 6  
Particolare della città di Casertavecchia nella veduta a volo d’uccello di Caserta redatta da Cassiano de Silva, in Pacichelli G.B. 1703.



Fig. 7  
Il castello di Casertavecchia  
dopo i restauri (foto Bruno  
Cristillo).



*pagina a fronte  
sopra  
sinistra*

**Fig. 8**  
Pianta del pianoterra del castello di Casertavecchia con individuazione degli ambienti e cronologia delle strutture, in Pistilli F.P. 2003.

*destra*  
**Fig. 9**  
Pianta del primo piano del castello di Casertavecchia con individuazione degli ambienti e cronologia delle strutture, in Pistilli F.P. 2003.

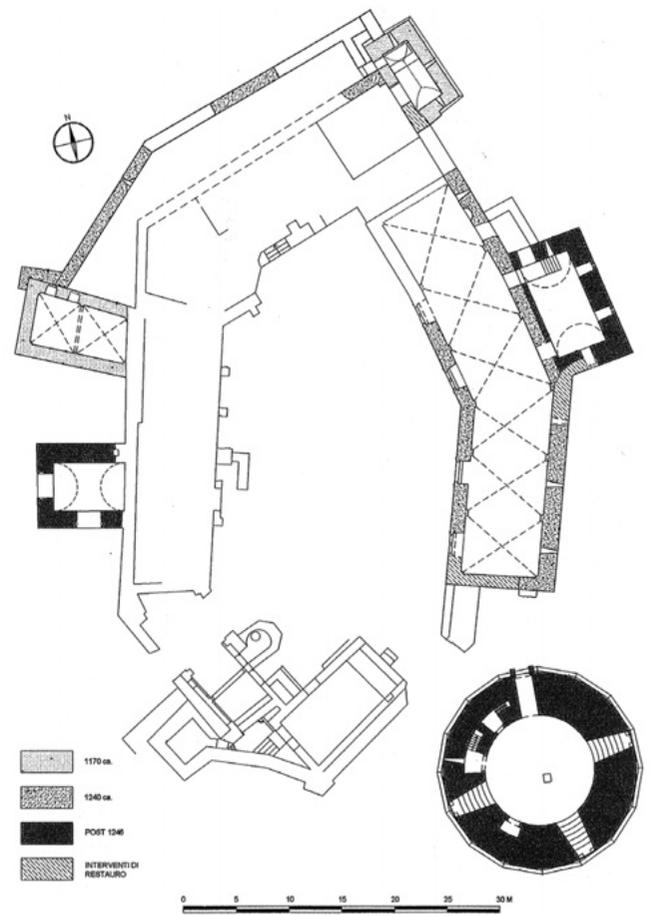
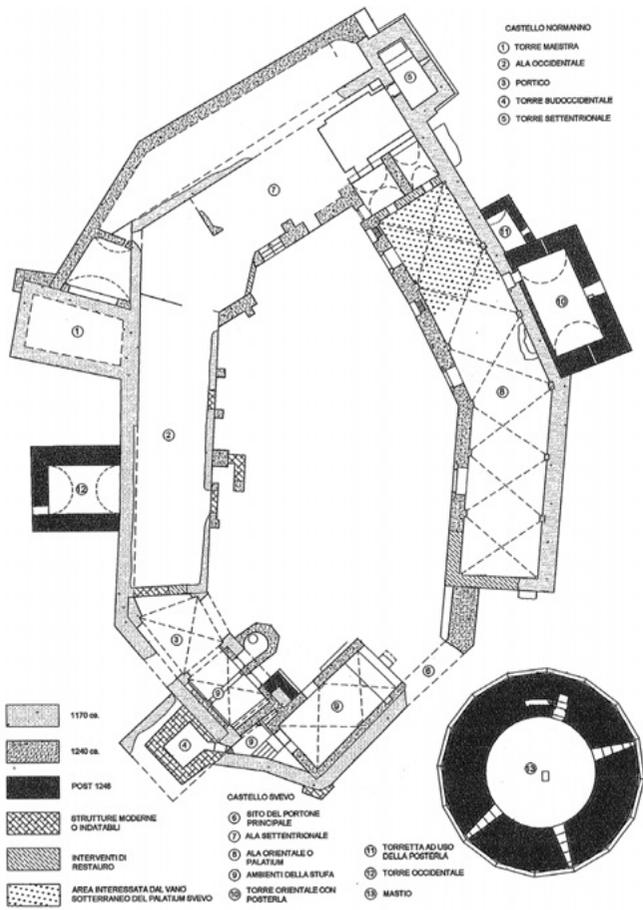
*sotto  
sinistra*  
**Fig. 10**  
La torre di Casertavecchia prima dei restauri, foto Ezio De Felice (ASABAP, 1954-1963; AFDF, 1960-1965).

*destra*  
**Fig. 11**  
La torre di Casertavecchia dopo i restauri (foto Bruno Cristillo).

condurre operazioni preliminari esaustive e si riuscì appena a liberare e consolidare alcuni setti murari sul fronte orientale (Capasso et al., 2004) lasciando ai posteri l'impegnativo compito del restauro del castello (Fig. 7, p. 10).

Per quanto riguarda la storia dell'edificio, va evidenziato che soltanto studi relativamente recenti hanno precisato, almeno in parte, la cronologia delle diverse stratificazioni mentre le precedenti ipotesi di datazione erano formulate in relazione alle vicende politiche della contea di Caserta a causa della scarsità di notizie documentarie dirette. Nel 2003 Pistilli ha proposto una lettura delle stratificazioni del complesso edilizio fondata sull'analisi materica delle murature e degli elementi costruttivi (Figg. 8-9) al tempo ripuliti dal Servizio Volontariato Giovanile, un'associazione ausiliaria della Protezione Civile di Caserta (Pistilli, 2003, pp. 152-187). L'interpretazione delle cortine murarie ha consentito di stabilire la presenza di un nucleo di fondazione normanna, realizzato intorno alla metà del XII secolo, collocato sul fronte occidentale dell'attuale complesso, composto da una sala con un porticato sul lato interno e difeso da una torre centrale e due laterali rivolte verso l'abitato. Questa prima costruzione era delimitata da una recinzione muraria adattata alla morfologia del sito, che determinò la forma di esagono irregolare del castello realizzata dai successivi ampliamenti. In età sveva, ovvero negli anni trenta-quaranta del XIII secolo, l'edificio fu ingrandito sui lati settentrionale e orientale con nuovi corpi di fabbrica che inglobarono il preesistente recinto. Durante il regno di Federico II, ovvero nella seconda metà degli anni quaranta del XIII secolo, l'edificio fu completato con nuove opere di fortificazione. In questo periodo furono edificate le torrette mediane dei corpi orientale e occidentale e l'imponente mastio cilindrico posto davanti all'ingresso alla corte, sopravanzato di qualche metro dal palazzo. Si definirono, in tal modo, le funzioni del castello con gli ambienti residenziali collocati nel corpo orientale e quelli di servizio sul lato opposto mentre le funzioni di difesa furono affidate alla torre cilindrica, dalla quale era possibile controllare il territorio fino al litorale, al cui interno si accedeva dal palazzo mediante due scale volanti (Figg. 10, 11). Studi recenti, pur accogliendo le ipotesi di stratificazioni avanzate da Pistilli, ribadiscono la necessità di ricerche archeologiche più approfondite, che meglio potrebbero chiarire le fasi costruttive del complesso architettonico (Busino, 2015).

Incrociando i risultati dell'analisi materica alla cronistoria della contea, si può separare la fondazione del palazzo fortificato extra moenia da quella della città di Casa Irta, corrispondente al centro urbano aggregato intorno al duomo, contrariamente a quanto ipotizzato in precedenza (Tescione, 1965, p. 114; Vultaggio, 1993, p. 34). Si può affermare che la costruzione del castello non sia stata contestuale all'istituzione dell'insediamento longobardo, attestato già nell'861, ma abbia tratto origine da un edificio di fondazione normanna cintato da mura turrette, costruito verosimilmente poco dopo il 1150, anno della costituzione del *comitatus Casertae* sancita dal re di Sicilia Ruggero II (Pistilli, 2003, p. 156; Busino, 2015, pp. 342-343). Verosimilmente la rocca normanna fu incorporata in un nuovo castello dopo il 1232 dal conte Riccardo di Lauro, che in quella data ottenne il possesso del feudo (Pistilli, 2003, pp. 156-157; Busino, 2015, pp. 346-347). Il conte trasformò il preesistente complesso in una residenza signorile, mentre la protezione dell'edificio fu affidata alla torre cilindrica che si ritiene sia stata edificata dopo il 1246, ovvero dopo il matrimonio di Riccardo con Violante di Svevia, figlia illegittima dell'imperatore Federico II (D'Onofrio, 1969). La torre di Casertavecchia, conosciuta come Torre dei Falchi, è certamente l'elemento che ha

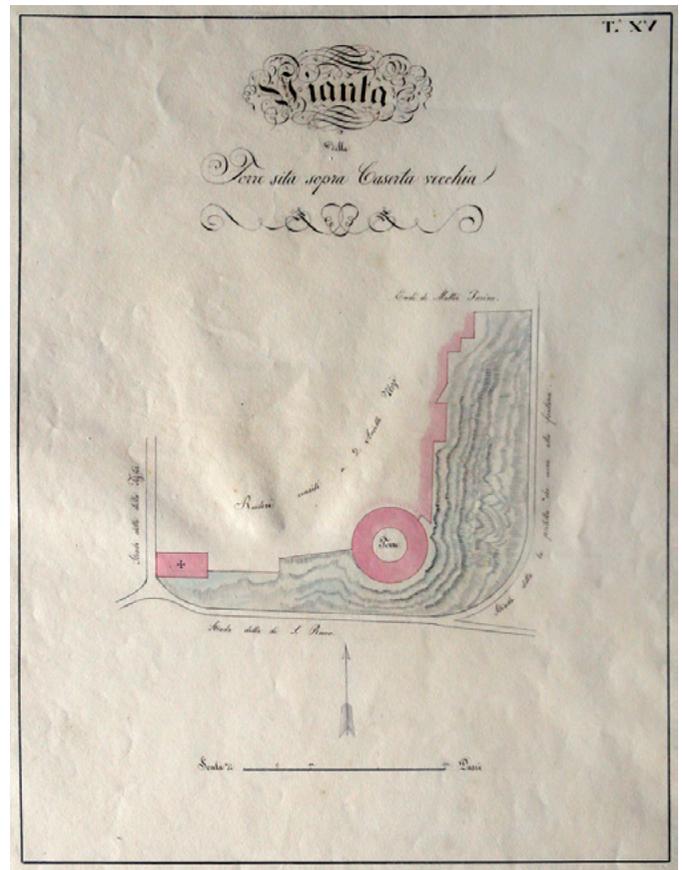
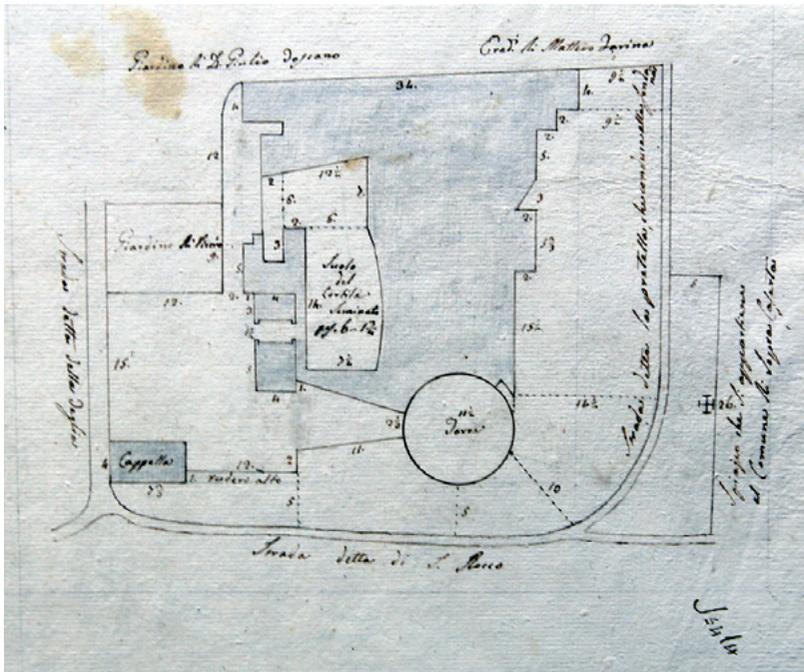


meglio conservato la propria conformazione originale. Concepita come una macchina da guerra al cui interno ci si poteva arroccare in caso di assedio, dotata di una cisterna, di una dispensa e probabilmente di passaggi sotterranei che la collegavano all'abitato e al territorio circostante, era funzionalmente indipendente dall'adiacente palazzo. La composizione dello zoccolo poligonale in travertino alla base del massiccio corpo cilindrico formato da blocchi di tufo presenta analogie con la porta settentrionale di Capua, edificata per ordine di Federico II nel 1234, che confortano l'ipotesi di datazione al periodo federiciano (D'Onofrio, 1969).

La traslazione della sede comitale in pianura poco dopo il 1310, a opera di don Diego della Ratta, segnò l'inizio del declino del castello di Casertavecchia, che presto fu dismesso. L'abbandono del castello è testimoniato dall'inventario dei beni ricevuti in eredità nel 1327 da Francesco della Ratta nel quale l'edificio è descritto in rovina, con danni alle coperture e ai portoni (Tescione, 1965, pp. 76-77; Pistilli, 2003, p. 157). Soltanto la possente torre mantenne la sua efficienza, se è vero che nel 1353 il conte si arroccò al suo interno resistendo per molti giorni all'assedio portato da Roberto di Taranto (Tescione, 1965, p. 78; Pistilli, 2003, p. 158).

Si ritiene che il castello sia stato utilizzato nell'ambito della complessiva fortificazione del borgo disposta da Andrea Matteo Acquaviva durante il conflitto franco-spagnolo del 1528. Ne sono testimonianza alcune cronache coeve che lo descrivono composto da appartamenti e saloni e protetto da torri (Tescione, 1965, pp. 98-99; Pistilli, 2003, pp. 158-159). Tuttavia non sono stati riconosciuti, almeno finora, elementi architettonici riconducibili a quel periodo pertanto si può supporre che i presunti interventi di ripristino cinquecenteschi doverono essere estemporanei e poco consistenti.

Si ritiene che dal XVI al XVIII secolo il castello di Casertavecchia sia rimasto in stato di abbandono, se è vero che quando fu acquisito dai Borbone nel 1750 versava in gravi condizioni di degrado. Il 29 agosto 1750 lo Stato di Caserta passò *in feudum* da Michelangelo Gaetani, principe di Caserta, a Carlo di Borbone, re di Napoli e di Sicilia<sup>6</sup>. Di conseguenza, il re di Napoli entrò in possesso degli edifici feudali casertani, all'epoca tutti più o meno malmessi a causa della decennale mancanza di manutenzione derivante dalle precarie condizioni economiche del principato. Com'è noto, Carlo di Borbone decise di realizzare un nuovo palazzo reale al centro dello nuovo feudo affidandone nel 1751 la costruzione a Luigi Vanvitelli. Non è il caso di ripercorrere la storia della reggia vanvitelliana, rivisitata più volte da autorevoli studiosi, ma è opportuno ricordare che quasi tutti gli edifici un tempo di proprietà dei principi di Caserta divennero parte integrante, come accessori del nuovo palazzo reale, di un organico progetto di riforma urbana e territoriale (Serraglio, 2017, pp. 15-23). Tuttavia, dal programma di recupero delle residenze feudali concepito da Vanvitelli restò escluso il castello di Casertavecchia, descritto in stato di abbandono e diroccato in una stima preliminare al passaggio di proprietà dello Stato di Caserta<sup>7</sup>. Forse per l'eccessiva distanza dell'antico castello dal nuovo palazzo reale, che sconsigliava un uso a esso complementare, o forse a causa del grave degrado in cui versava, che scoraggiava opere di ristrutturazione, l'amministrazione borbonica decise di dare in fitto l'area interna del castello, ampia circa un moggio, per ricavarne qualche utile<sup>8</sup>. Da documenti dell'amministrazione borbonica si apprende che nel 1821 il terreno delimitato dai resti del castello era concesso in fitto a Gennaro Offitelli, al quale subentrò nel 1826 Aniello Uzzi<sup>9</sup>. Nel contratto di enfiteusi decennale stipulato da quest'ultimo con Antonio Sancio, amministratore del Real Sito di Caserta, venne inserito un dispositivo di tutela relativo alla torre su indicazione di Pietro Bianchi, architet-



to della Real Casa di Borbone. Questi compilò un rapporto corredato da un rilievo planimetrico del castello (Fig. 12) poi passato in pulito (Fig. 13) e allegato alla Platea del Real Sito di Caserta redatta nel 1826 in virtù del quale furono esclusi dalla cessione la torre e le adiacenti opere di fortificazione<sup>10</sup>. Attraverso l'analisi diretta e la restituzione grafica dei ruderi dell'edificio, l'architetto comprese che il castello si sviluppava su due piani e racchiudeva un cortile centrale, tuttavia non avanzò ipotesi circa la datazione delle strutture. Pur avallando la decisione di dare in censo a un privato l'ampio cortile, Bianchi indicò che fossero escluse dalla cessione la torre e le strutture difensive a essa adiacenti perché riconobbe loro un valore di "memoria" in quanto rappresentative dell'identità storica degli abitanti del luogo<sup>11</sup>.

Il descritto provvedimento di tutela della torre di Casertavecchia testimonia un'attenzione al tempo inusuale per un edificio di impianto medievale. In effetti, nei primi decenni dell'Ottocento l'interesse degli architetti e degli archeologi al servizio dei Borbone era concentrato sullo studio e sul recupero dell'architettura romana, in particolare dell'area archeologica dell'antica Pompei, oggetto di campagne di scavo dirette anche dallo stesso Bianchi, nominato nel 1824 direttore delle antichità del Regno delle Due Sicilie (Pagano, 1995, pp. 151-160). Al contrario, come ha argomentato Stella Casiello, quando si interveniva su antichi complessi per adattarli a nuove funzioni non si aveva particolare cura per la tutela delle preesistenti compagini architettoniche ma venivano realizzate opere edilizie al solo scopo di modificare le strutture preesistenti quel tanto che bastava per consentirne l'uso (Casiello, 2000). Questo atteggiamento prettamente utilitaristico si riscontra nei numerosi adattamenti di antichi conventi in caserme, ospedali militari, carceri, manifatture, in seguito alla soppressione napoleonica degli ordini religiosi. Valga come esempio, tra i

*sinistra*

**Fig. 12**  
Rilievo del castello di Casertavecchia, attribuito a Pietro Bianchi, anno 1825 (ASRC, 1825).

*destra*

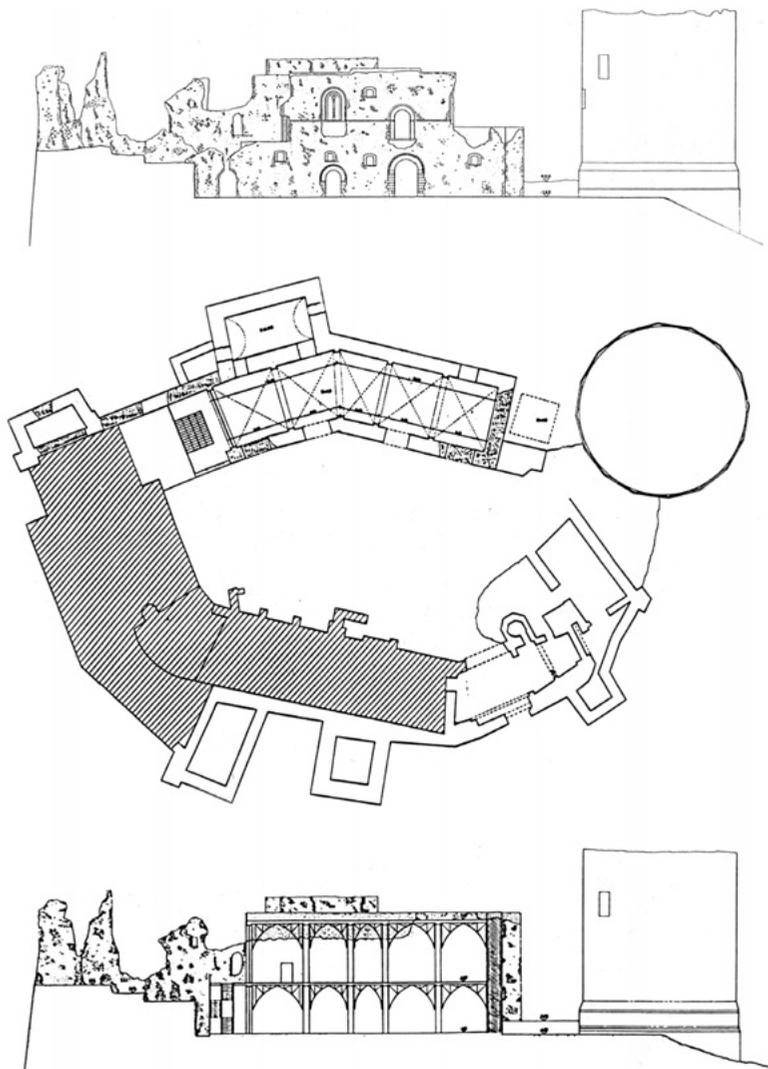
**Fig. 13**  
"Pianta della Torre situata sopra Caserta vecchia", allegata alla Platea de' fondi, beni e rendite che costituiscono l'Amministrazione del Real Sito di Caserta, anno 1826 (ASRC, 1826).



**Fig. 14**  
Veduta del castello di Casertavecchia, disegno di Antonio Benvenuto allegato al progetto "Casertavecchia via Torre. Proposta di costruzione di una nuova rampa di accesso al castello in sostituzione di quella chiusa al transito", arch. Gastone Guarino, 1973 (ASABAP, 1973-2000).

molto possibili, la trasformazione del castello di Nisida in ergastolo, eseguita nel 1825 dall'architetto Domenico Cuciniello che conservò la pianta circolare e gran parte degli antichi ambienti soltanto perché giudicò sufficiente aggiungere un corridoio anulare all'interno e un fossato all'esterno dell'edificio per garantire l'efficienza del complesso architettonico (Casiello, 2000).

Un ulteriore intervento di tutela sul castello di Casertavecchia da parte dell'amministrazione borbonica, anche in questo caso limitato alla torre, è documentato poco dopo la metà degli anni '40 dell'Ottocento. All'epoca Giustiniano Blasiis, incaricato di curare le rendite del Real Sito di Caserta, respinse la richiesta avanzata da Nicola Alois di prendere a censo la torre e il terreno adiacente perché la ritenne economicamente poco conveniente<sup>12</sup>. Il solerte funzionario, resosi conto che Aniello Uzzi, censuario del terreno interno al castello, vendeva pietrame ricavato dai muri del palazzo agli abitanti del posto, incaricò l'architetto Pasquale Toscani di effettuare un sopralluogo e di relazionare sugli eventuali danni arrecati alla torre. Il tecnico verificò che lo spoglio del materiale lapideo interessava esclusivamente i muri diroccati del palazzo, la cui rovina dipendeva da cause naturali, e pertanto giudicò legittimo il commercio praticato dall'Uzzi<sup>13</sup>. Tale decisione, tuttavia, verosimilmente non derivava da una posizione culturale che riconosceva l'ineluttabilità del naturale declino degli edifici, in qualche modo prossima al pensiero ruskiniano. Al contrario, esprimeva la scarsa sensibilità per la conservazione del patrimonio architettonico da parte della popolazione locale spesso avallata da tecnici compiacenti, anticipando un costume purtroppo ancora largamente diffuso che deve essere considerato principale causa del perdurante degrado della città medievale. In definitiva, le relative azioni di tutela messe in atto nel periodo borbonico, che ovviamente in un'ottica attuale sarebbero inaccettabili perché separavano una parte significativa dall'insieme di un organismo omogeneo, hanno contribuito a limitare il degrado almeno della torre, all'epoca considerata la struttura di maggiore interesse del complesso architettonico (Serraglio, 2000).



**Fig. 15**  
 Progetto di restauro del  
 castello di Casertavecchia.  
 Prospetto interno, planime-  
 tria del pianoterra, sezione  
 del corpo di fabbrica sul lato  
 orientale, in Carafa R. 1991.

In tempi recenti il castello di Casertavecchia è stato oggetto di interventi di restauro modesti e sporadici, attuati in funzione dell'occasionale disponibilità di risorse economiche, documentati da alcuni faldoni conservati presso l'archivio della Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Caserta e Benevento<sup>14</sup>. Si tratta di sistemazioni delle aree esterne e dei collegamenti all'edificio (Fig. 14), della ricostruzione della sala al pianterreno del corpo orientale, del consolidamento di setti murari e delle torri perimetrali, di scavi di parti ricoperte da materiali di risulta, di lavori per la messa in sicurezza di strutture fatiscenti, di opere temporanee per l'uso della corte interna per spettacoli all'aperto.

I lavori di maggiore consistenza, progettati dall'architetto Rosa Carafa, risalgono al 1987-1988 (Carafa, 1991, pp. 143-157). Nell'occasione si decise di intervenire prevalentemente sulla porzione a est del cortile perché soltanto di questa, ripulita dalla vegetazione infestante, era disponibile un rilievo topografico attendibile. Il progetto prevedeva di ricomporre il corpo di fabbrica a due piani sul lato orientale, ripristinando le originarie quote di calpestio e inserendo nuove coperture al posto delle preesistenti oramai crollate, e di consolidare le opere murarie delle strutture difensive su lato sud-occidentale. Tuttavia con i fondi disponibili si riuscì a completare solamente l'ambiente al piano terra del corpo orientale (Fig. 15).

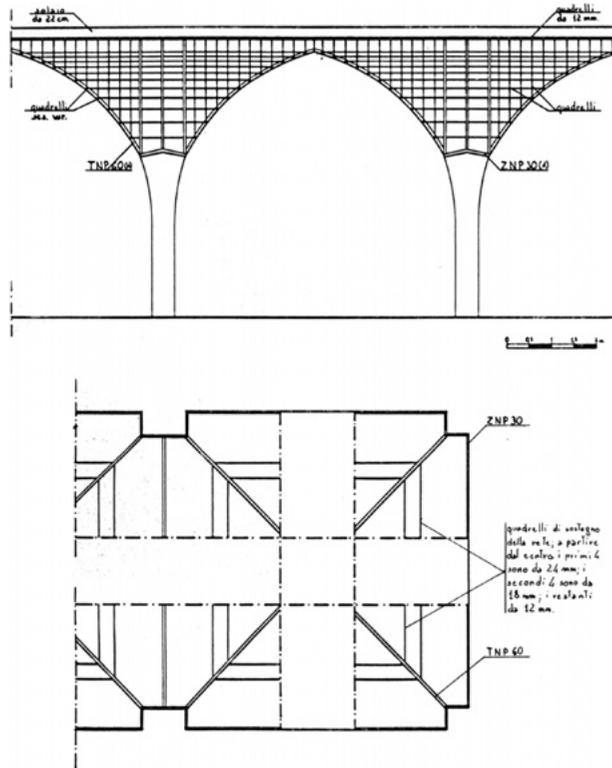


Fig. 16  
Progetto di restauro del castello di Casertavecchia. Particolari tecnici della controsoffittatura, in Carafa R. 1991.

Nella facciata prospettante sulla corte interna furono realizzate nuove aperture nella posizione delle preesistenti, delimitate da modanature chiaramente distinguibili perché realizzate con materiali di differente gradazione cromatica, inserendo in esse quando possibile i pochi frammenti recuperati. All'interno della sala, la presenza di pilastri perimetrali in piperno ha avallato l'ipotesi di un'originaria copertura a crociera, tuttavia per motivi strutturali fu realizzato un solaio piano con struttura in ferro al quale furono agganciate voltine non portanti per simulare la spazialità antica (Fig. 16, Carafa 1991). Infine, nel consolidamento delle opere murarie furono evidenziate le parti integrate, realizzate in tufo grigio di tonalità e orditura differenti dalle originarie. In definitiva, il principale difetto del descritto intervento di restauro, a prescindere da alcune scelte progettuali non condivisibili, come quella della controsoffittatura posticcia, è da riconoscere nella mancata individuazione di una funzione per l'ambiente recuperato. Questo, attualmente gestito come l'intero castello dal Servizio Volontariato Giovanile di Caserta, non è aperto al pubblico e viene utilizzato come deposito di materiali recuperati nel corso degli scavi saltuariamente organizzati intorno alle strutture dell'edificio e degli abiti di scena indossati da figuranti in occasione di cortei storici. Si osserva, tuttavia, come queste attività, pur encomiabili per lo spirito di servizio che anima la citata associazione volontaristica, dovrebbero essere supportate da un adeguato coordinamento scientifico.

Infine, a partire dal 1997 sono stati eseguiti lavori di consolidamento delle mura e delle torri del circuito castrale e scavi nelle aree adiacenti, che hanno messo in luce vasche, cisterne, vani di passaggio e aperture occultati da materiali di risulta (A.S.C.B. 1973-2000). Allo stato attuale si accede liberamente alla corte interna del castello, utilizzata in rare occasioni per spettacoli all'aperto mediante l'installazione di strutture e impianti provvisori, mentre l'ambiente coperto non è visitabile.



### Riflessioni finali

Si deve riconoscere che le frammentarie e discutibili opere di restauro eseguite dagli anni settanta del Novecento a oggi hanno almeno in parte recuperato un edificio di notevole interesse storico e architettonico (Figg. 17-20) del quale, a esclusione della torre cilindrica, qualche decennio or sono si conservavano soltanto pochi ruderi. La discontinuità di queste operazioni, tuttavia, rappresenta efficacemente le difficoltà affrontate quotidianamente dalla pubblica amministrazione nella gestione di un patrimonio architettonico talmente cospicuo da non poter essere curato, nel suo complesso e nella specificità dei singoli edifici, con la dovuta attenzione. Come si è visto per il progetto di restauro urbano di Pane e De Felice, anche nelle rare occasioni in cui si riesce a produrre un programma di ampio respiro, l'iter attuativo si presenta inevitabilmente problematico. Difficoltà nel reperire finanziamenti e il mancato coinvolgimento dei proprietari degli immobili hanno frapposto, nel caso descritto, ostacoli tali da consentirne la realizzazione soltanto in minima parte. In altri casi, come il PRG di Assisi di Astengo, l'ingerenza della politica nella pianificazione urbanistica ha depotenziato uno strumento di gestione del territorio di elevato profilo scientifico e probabilmente efficace. Alle deficienze di una burocrazia troppo farraginoso spesso si aggiungono la scarsa sensibilità dei primi fruitori dei beni architettonici e ambientali – nel caso in esame gli abitanti di Casertavecchia – e l'incompetenza degli amministratori locali, che talvolta sono inconsapevolmente responsabili di interventi poco avveduti.

Figg. 17-20  
Torre e castello di Casertavecchia allo stato attuale (foto Riccardo Serraglio).

I primi, attratti da rapidi e fittizi benefici a scapito di una programmazione a medio-lungo termine, non esitano a ricorrere a scorciatoie pur di conseguire il proprio utile. Ne sono testimonianza i numerosi edifici di scadente qualità realizzati negli anni settanta-ottanta dello scorso secolo all'interno e a ridosso del borgo medievale di Casertavecchia, la cui presenza denuncia un controllo poco efficace da parte delle autorità competenti. Per quanto riguarda alcuni improvvisi interventi promossi dalle autorità locali, si è accennato in precedenza alla rimozione delle lampade in ferro battuto realizzate su disegno di Ezio De Felice negli anni sessanta. Queste fino a pochi anni fa erano ancora posizionate lungo le strade del borgo ma, nel corso di un sopralluogo nel maggio del 2019 con un gruppo di studenti del Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale dell'Università della Campania, chi scrive ha potuto osservare dal vivo la loro sostituzione con elementi di arredo urbano di qualità dozzinale. Evidentemente, chi aveva commissionato la rimozione delle vecchie lampade – ovvero l'amministrazione comunale di Caserta – non aveva consapevolezza che si eliminavano oggetti disegnati da un artista conosciuto in Italia e all'estero. Ovviamente a nulla sono valse le repentine segnalazioni del sottoscritto e di alcuni studenti e dopo pochi giorni dalla rimozione non vi era più traccia delle lampade di De Felice.

Per quanto riguarda l'attuale fruizione delle strutture del castello, la corte interna viene saltuariamente utilizzata nel corso della manifestazione annuale di musica e arte del "Settembre al Borgo", inaugurata nel 1971 (De Simone 2010), come palcoscenico di concerti e rappresentazioni teatrali mentre gli spazi interni sono impiegati come deposito. Evidentemente questa modalità d'uso, discontinua per il cortile e impropria per la sala coperta, non può essere considerata soddisfacente e si auspica che nel prossimo futuro possano essere condotti con metodo scientifico nuovi interventi di restauro e soprattutto che possa essere trovata una adeguata e stabile destinazione per il castello di Casertavecchia.

### Bibliografia

ASCARI S., *Dal Piano Regolatore Generale di assetto complessivo al piano particolareggiato del centro storico: il Piano Regolatore Generale di Assisi di Giovanni Astengo, 1955*, in GIAMBRUNO M. (A CURA DI), *Per una storia del Restauro Urbano. Piani, strumenti e progetti per i Centri storici*, CittàStudi Edizioni, Novara, pp. 121-130.

ASTENGO G. 1958, *Assisi: Piano generale e Piani particolareggiati di primo intervento*, in «Urbanistica», nn. 24-25, pp. 10-132.

ASTENGO G. 1991, *Assisi: un'esperienza*, in INDOVINA F. (A CURA DI), *La ragione del piano. Giovanni Astengo e l'urbanistica italiana*, Franco Angeli, Milano, pp. 118-119.

BUSINO N. 2015, *Appunti per ricerche archeologiche nel castello di Casertavecchia*, in BUSINO N., ROTILI M. (A CURA DI), *Insedimenti e cultura materiale tra Tarda Antichità e Medioevo*, Tavolario Edizioni, San Vitaliano (NA), pp.341-353.

CANALI F. 2010, «*Ricomporre il Monumento*». *Roberto Pane e il restauro del Tempio malatestiano di Rimini (1947-1957). Dalla Commissione Ministeriale per il Restauro del Tempio malatestiano di Rimini alle riflessioni sul «Restauro di necessità» per la nuova Teoria del Restauro*, in CASIELLO S., PANE A., RUSSO V. (A CURA DI), *Roberto Pane tra Storia e Restauro. Architettura, città e paesaggio*, Marsilio Editori, Venezia, pp. 196-203.

CAPASSO A., CAVALLACCIO S., FRAVOLINI P., 2004, *Il piano di recupero di Casertavecchia di Roberto pane ed Ezio De Felice*, in FIENGO G., GUERRIERO L. (A CURA DI), *Monumenti e ambienti. Protagonisti del restauro del dopoguerra*, Arte Tipografica, Napoli, pp. 439-448.

- CARAFÀ R. 1991, *Il castello di Casertavecchia*, in EAD. (A CURA DI), *Il restauro dei castelli nell'Italia meridionale*, Litostampa Russo, Caserta, pp. 143-157.
- CARUGHI U. 2005, *L'insula allo Spirito Santo e la proposta per S. Chiara*, in S. STENTI (A CURA DI), *Marcello Canino 1895-1970*, Clean, Napoli 2005, pp. 121-129.
- CASIELLO S. 2000, *Restauri in Campania nella prima metà dell'Ottocento*, in *Beni culturali a Napoli nell'Ottocento. Atti del Convegno di Studi, Napoli, 5-6 novembre 1997*, Pubblicazioni degli Archivi di Stato, Roma, pp. 81-92.
- COCCHIERI M. 2006, *Ezio Bruno De Felice architetto*, Alinea Editrice, Firenze.
- CONSONNI G., 2007, *L'urbanistica del "Moderno" nei centri storici*, in GIAMBRUNO M. (A CURA DI), *Per una storia del Restauro Urbano. Piani, strumenti e progetti per i Centri storici*, CittàStudi Editori, Novara, pp. 39-43.
- DE FELICE E. 1992, *Ezio De Felice e Roberto Pane primi restauratori di Casertantica*, in «Frammenti», n. 5, pp. 33-34.
- DE SIMONE M. 2010, *Settembre al Borgo 40 anni di storia di un festival*, Alfredo Guida Editore, Napoli.
- D'ONOFRIO M. 1969, *La torre cilindrica di Casertavecchia*, in «Napoli Nobilissima», n. 8, pp. 33-35.
- GIORGI L. 2004, *Caserta e gli Acquaviva. Storia di una corte dal 1509 al 1634*, Spring Edizioni, Caserta.
- GIOVANNONI G. 1913A, *Vecchie città ed edilizia nuova*, in «Nuova Antologia», n. 249, 1913, pp. 449-472.
- GIOVANNONI G. 1913B, *Il diradamento edilizio dei vecchi centri Il quartiere della "Rinascenza" in Roma*, in «Nuova Antologia», n. 250, pp. 53-76.
- GUERRIERO L. 1998, *Urbanistica e conservazione. I piani di Roberto Pane per Molfetta*, in «Napoli Nobilissima», vol. XXXVII, fasc. I-VI, pp. 7-20.
- GUERRIERO L., RONDINELLA L. 2011, *La ricostruzione di S. Chiara e il restauro dei monumenti a Napoli*, in FIENGO G., GUERRIERO L. (A CURA DI), *Monumenti e documenti. Restauri e restauratori del secondo Novecento. Atti del Seminario Nazionale, Arte Tipografica, Napoli*, pp. 375-414.
- MARAINI A. 1921, *L'architettura rustica alla cinquantennale romana*, in «Architettura e arti decorative», anno 1, fasc. 4, pp. 379-385.
- PACICHELLI G.B. 1703, *Il Regno di Napoli in prospettiva*, Stamperia di Michele Luigi Mutio, Napoli.
- PAGANO M. 1995, *Pietro Bianchi archeologo: da architetto fiscale a direttore degli scavi di Pompei*, in OSSANNA CAVADINI N. (A CURA DI), *Pietro Bianchi 1787-1849 architetto e archeologo*, Electa, Milano, pp. 151-160.
- PANE A. 2003, *Quartiere del Rinascimento a Roma. Studi e proposte di Gustavo Giovannoni, 1908-1918*, in DI BIASE C. (A CURA DI), *Il restauro e i monumenti. Materiali per la storia del restauro*, CLUP, Milano, pp. 219-237.
- PANE A. 2007, *Roberto Pane (1897-1987)*, in «Ananke», n.s., nn. 50-51, pp. 24-33.
- PANE A. 2012, *Dagli sventramenti al restauro urbano. Un secolo e mezzo di progetti per un'area strategica del centro storico di Napoli: l'insula del Gesù Nuovo (1862-2012)*, in AVETA A., MARINO B.G. (A CURA DI), *Restauro e riqualificazione del centro storico di Napoli patrimonio dell'UNESCO tra conservazione e progetto*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, pp. 276-300.
- PANE G. 1969, *Un problema di storia urbanistica napoletana: la cittadella di Santa Chiara*, in «Napoli Nobilissima», vol. VIII, fasc. IV-V, pp. 176-186.
- PANE R. 1936, *Architettura rurale campana*, Rinascimento del Libro, Firenze.
- PANE R. 1948, *Architettura e letteratura*, in IDEM, *Architettura e arti figurative*, Neri Pozza, Venezia, pp. 63-71.
- PANE R. 1959, *Città antiche edilizia nuova*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.

- PANE R. 1966, *La sistemazione urbanistica della chiesa di S. Chiara in Napoli*, in «Napoli Nobilissima», vol. V, fasc. III, pp. 97-101.
- PERRONE M. 1954, *Il castello di Caserta*, Edizioni SIA, Bologna.
- PIACENTINI M. 1929, *Le due relazioni generali (di inizio e di chiusura) svolte al congresso internazionale dell'abitazione e dei Piani regolatori: Sistemazione delle città a carattere storico per adattare alle esigenze della vita moderna*, Selecta S.A.I., Roma.
- PISTILLI F.P. 2003, *Castelli normanni e svevi in Terra di Lavoro. Insediamenti fortificati in un territorio di confine*, Libro Co. Italia, San Casciano in Val di Pesa (FI).
- ROMEO M. 1999, *Trasformazioni e restauri nella cattedrale di Caserta Vecchia*, in CASIELLO S. (A CURA DI), *Falsi restauri. Trasformazioni architettoniche e urbane nell'Ottocento in Campania*, Gangemi Editore, Roma, pp.111-127.
- RONDINELLA L. 2010, *Nuovi dati per la sistemazione postbellica dell'insula di Santa Chiara in Napoli*, in CASIELLO S., PANE A., RUSSO V. (A CURA DI), *Roberto Pane tra Storia e Restauro. Architettura, città e paesaggio*, Marsilio Editori, Venezia, pp. 405-411.
- SERRAGLIO R. 2000, *La tutela della torre di Casertavecchia in età Borbonica*, in GAMBARDELLA A. (A CURA DI), *Tra il Mediterraneo e l'Europa. Radici e prospettive della cultura architettonica*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, pp. 179-194.
- SERRAGLIO R. 2007, *Caserta nel Rinascimento: la città degli Acquaviva d'Aragona*, in GAMBARDELLA A., JACAZZI D. (A CURA DI), *Architettura del classicismo tra Quattrocento e Cinquecento. Campania saggi*, Gangemi, Roma, pp. 117-130.
- SERRAGLIO R. 2017, *Ferdinandopoli*, La scuola di Pitagora, Napoli.
- SPAGNESI G. 1994, *Il restauro dei centri storici: la teoria del diradamento e Gustavo Giovannoni*, in IDEM (A CURA DI), *Il quartiere e il corso del Rinascimento*, Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma, pp. 11- 47.
- SPAGNESI P. 2005, *Storicità di Gustavo Giovannoni e del suo 'diradamento edilizio'*, in *Gustavo Giovannoni, Riflessioni agli albori del XXI secolo. Giornata di Studio dedicata a Gaetano Miarelli Mariani (1928-2002)*, Bonsignori Editore, Roma, pp. 41-56.
- SPINELLI G.P. 2003, *I Della Ratta Conti di Caserta (sec. XIV-XVI)*, Spring Edizioni, Caserta.
- TESCIONE G. 1965, *Caserta medievale e i suoi conti e signori*, La Diana, Napoli.
- VARAGNOLI C. 1994, *Dal piano al restauro: teorie e interventi sul quartiere del Rinascimento (1870-1923)*, in SPAGNESI G. (A CURA DI), *Il quartiere e il corso del Rinascimento*, Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma, pp. 49-93.
- VULTAGGIO C. 1993, *Caserta nel Medioevo*, in CORVESE F., TESCIONE G. (A CURA DI), *Per una storia di Caserta dal medioevo all'età contemporanea*, Athena, Napoli, pp. 23-114.

### Note

<sup>1</sup> ARCHIVIO DELLA SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA, BELLE ARTI E PAESAGGIO PER LE PROVINCE DI CASERTA E BENEVENTO [ASABAP], *Archivio Corrente*, fasc. 691, Casertavecchia, aa. 1954-1963. Nella relazione storica allegata ai grafici del primo progetto sono illustrati i caratteri di unicità architettonica e urbanistica del borgo medievale di Casertavecchia.

<sup>2</sup> L'effettiva consistenza dei lavori eseguiti in attuazione del progetto di Pane e De Felice, approvato e finanziato dalla Cassa per il Mezzogiorno nel 1961, si deduce dai documenti conservati presso la Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Caserta e Benevento e presso la Fondazione Ezio De Felice.

<sup>3</sup> Rilievi fotografici, tra loro identici, delle strutture del castello prima dei restauri sono in ASABAP, *Archivio Corrente*, fasc. 691, Casertavecchia, aa. 1954-1963, e in Archivio della Fondazione De Felice (AFDF), *Borgo Medievale di Casertavecchia*, castello di Casertavecchia, aa. 1960-1965.

<sup>4</sup> L'area d'intervento dei lavori eseguiti negli anni sessanta è individuata in un rilievo planimetrico, corredato di quote altimetriche della rete stradale, redatto da Pane e De Felice nel 1961 (Fig. 4) in ASABAP, *Archivio Corrente*, fasc. 691, Casertavecchia, aa. 1954-1963.

<sup>5</sup> AFDF, *Borgo Medievale di Casertavecchia*, grafici relativi a lavori di pavimentazione stradale, dell'im-

pianto fognario e dell'impianto di illuminazione del borgo, aa. 1960-1965. La cospicua documentazione custodita presso la Fondazione De Felice (sedi in Napoli nel palazzo Donn'Anna in via Posilippo e nel palazzo Morisani in Calata Trinità Maggiore) spesso si sovrappone a quella custodita presso la Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per le province di Caserta e Benevento. Tuttavia, talvolta integra i documenti ufficiali con disegni di dettaglio e appunti autografi redatti da De Felice, che verosimilmente seguì con maggiore assiduità la realizzazione delle opere progettate insieme a Pane.

<sup>6</sup> ARCHIVIO STORICO DELLA REGGIA DI CASERTA [ASRC], *Platea de' fondi, beni e rendite che costituiscono l'Amministrazione del Real Sito di Caserta, formata per ordine di S.M. Francesco I<sup>mo</sup> Re del Regno delle Due Sicilie P.F.A. dall'Amministratore Cavaliere Sancio nel 1826*, vol. 3558, a. 1826, ff. 13-16.

<sup>7</sup> *Ivi*, *Rapporto del Reg.o Tavolario D.n Costantino Manni contenente lo apprezzamento dello Stato di Caserta*, a. 1749, trascritto in *Platea de' fondi [...]*, cit., vol. 3558, a. 1826, ff. 771-772.

<sup>8</sup> *Ivi*, *Platea de' fondi [...]*, cit., vol. 3558, a. 1826, cessione in censo a favore di Aniello Uzzi dell'area compresa nel perimetro delle mura del castello di Casertavecchia, ff. 569-570.

<sup>9</sup> ASRC, *Incartamenti della Reale Amministrazione*, b. 1785, fasc. 1082, a. 1821, cessione in censo a favore di Gennaro Offitelli dell'area compresa nel perimetro delle mura del castello di Casertavecchia. ARCHIVIO DI STATO DI CASERTA [ASC], *Notai*, II versamento, numero di corda 175, notaio Giuseppe Pezzella, a. 1826, cessione in censo a favore di Aniello Uzzi della medesima area.

<sup>10</sup> ASRC, *Incartamenti della Reale Amministrazione*, b. 1795, fasc. 1560, a. 1825, relazione dell'architetto Pietro Bianchi preliminare alla cessione in censo a favore di Aniello Uzzi dell'area compresa nel perimetro delle mura del castello di Casertavecchia. *Ivi*, *Planimetrie*, 27/A, rilievo del Castello di Casertavecchia, attribuito a Pietro Bianchi (cfr. Serraglio R. 2000, p. 188). *Ivi*, *Planimetrie*, 10/D, Pianta della Torre sita sopra Caserta vecchia.

<sup>11</sup> ASRC, *Platea de' fondi [...]*, cit., vol. 3558, a. 1826, Descrizione della Torre sita sopra Caserta vecchia, ff. 101-103.

<sup>12</sup> ASRC, *Incartamenti della Reale Amministrazione*, b. 1951, fasc. 148, a. 1845, relazione dell'amministratore Giustiniano Blasiis con la quale si nega a Nicola Alois la concessione in censo dell'area compresa nel perimetro delle mura del castello di Casertavecchia.

<sup>13</sup> *Ivi*, *Incartamenti della Reale Amministrazione*, b. 1965, fasc. 218, a. 1846, relazione dell'architetto Pasquale Toscani con la quale si concede al censuario Aniello Uzzi di continuare la vendita di pietre provenienti dalle rovine del castello di Casertavecchia a condizione che fosse preservata l'integrità della torre.

<sup>14</sup> ASABAP, *Archivio Corrente*, fasc. 691, Casertavecchia, aa. 1973-2000, documenti e grafici riguardanti sistemazioni delle aree esterne e dei collegamenti al castello, la ricostruzione della sala al pianterreno del corpo orientale, interventi di consolidamento delle strutture murarie della torre cilindrica e del castello, cantieri di scavo di parti ancora ricoperte da materiali di risulta, la messa in sicurezza di strutture fatiscenti, opere temporanee per l'uso della corte interna per spettacoli all'aperto.

# Ostia Antica e le province africane: contatti, scambi, influenze ed eredità. Problematiche di studio e prospettive di valorizzazione

Sonia Gallico<sup>1</sup>, Maria Grazia Turco<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Specialista in Restauro architettonico, Roma, Italia

<sup>2</sup> Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura

## Abstract

*The essay is part of the studies regarding Ostia Antica, focused on its relations with African provinces – today in Tunisia – characterized by diversified influences, legacies, and cultural bonds. In Ostia, the intertwining of interests and cultures is also testified by various cults and religions coming from all over the Mediterranean Sea. The present study is aimed at highlighting Piazzale delle Corporazioni (Guild square) urban role: it is a structure built behind the theater scene, representing in ancient times a venue for a community including many different civilizations of foreign merchants, associated on the base of common ethnic or birthplace roots, to find their community trade. It was a meeting place where some North African and Tunisian communities established depots and warehouses to represent main shipping and trading companies from all over the Mediterranean Sea and African provinces: among these, the African naviculari, as Alexandria, Sabratha, and Carthage associations.*

## Parole chiave

Ostia Antica, Tunisia, enhancement, Mediterranean networks, urban landscapes.

## Introduzione

Il contributo s'inserisce nel filone di studi sull'area archeologica di Ostia Antica nei suoi rapporti con le Province africane, e in particolare con la Tunisia, caratterizzati da diversificate influenze, eredità, lasciti e intrecci culturali (Prados Martínez, 2010). Il contributo si avvale, oltre che di alcune esperienze didattiche promosse presso la Facoltà di Ingegneria di Sapienza Università di Roma<sup>1</sup>, anche della relazione culturale e della collaborazione scientifica avviate, da alcuni anni, tra l'Ateneo romano e l'istituzione tunisina dell'École Nationale d'Architecture et d'Urbanisme-ENAU di Cartagine, con la finalità di promuovere lo studio e la tutela di alcuni siti archeologici romani della Tunisia.

Tale ricerca, in un contesto più ampio, si è posta l'obiettivo di approfondire i complessi rapporti instauratisi nel tempo tra specifiche culture mediterranee, cartaginese e romana, attraverso l'approfondimento e la prospettiva di valorizzazione di alcune aree archeologiche ancora poco indagate, ma non per questo meno stimolanti e interessanti.



Rapporti tra quelle popolazioni che ben esemplificano le diversificate influenze, eredità, lasciti e intrecci culturali all'interno di una stratificazione storica che ha lasciato sul territorio tunisino un ampio spettro di testimonianze: realtà archeologiche (Althiburos); presenze in consolidati tessuti urbani (Bisica, Clupea); città poste su importanti crocevia stradali (Sufetula, Thagis, Thusuros, Thuburbo Maius, Vaga) o attive per traffici e commerci (Cartagine, Sabratha, Sbeitla).

Similmente, in ambito ostiense, l'intreccio di interessi e culture è ampiamente testimoniato dalla presenza nella città di diversificati culti e religioni che hanno dato luogo a edifici significativi connessi alle diverse forme di devozione (culti pagani greco-romani, di origine orientale, religione ebraica e cristiana), o da edifici termali legati alle esigenze delle disparate comunità ostiensi provenienti da tutto il bacino del Mediterraneo.

Il testo vuole offrire un primo parziale approfondimento sul Piazzale delle Corporazioni in Ostia Antica, organismo che ben evidenzia, nelle sue articolazioni storiche e architettoniche, il carattere multietnico, i contatti e gli scambi tra la città romana e le popolazioni del Mediterraneo e come l'antico complesso abbia saputo adeguarsi a esigenze diverse e assorbire nuove funzioni pur mantenendo inalterata la sua impostazione urbana e architettonica (Fig. 1).

Una capacità di affrontare e superare necessità e richieste diverse, adeguandosi ai continui cambiamenti, chiaramente esemplificata dal Piazzale delle Corporazioni e dal sistema porticato, annesso al Teatro, che si sono adattati ad essere, nel corso del tempo, centro per commerci, scambi e rapporti economici delle popolazioni dell'Impero affacciate sul bacino del Mediterraneo.

**Fig. 1**  
Ostia Antica (Roma). Veduta del Piazzale delle Corporazioni dal Teatro. Foto M. G. Turco, 2018.



### **Cosmopolitismo a Ostia Antica**

Riesce oggi difficile credere quanto anche Ostia fosse veramente cosmopolita, popolata da genti di varia provenienza con usanze e religioni differenti, riflesso di alcune libertà e di un atteggiamento di tolleranza verso le diversità, che seppur nei modi propri e nei limiti ben noti delle civiltà del passato (si pensi, ad esempio, all'esistenza dello schiavismo) caratterizzavano alcuni centri urbani del mondo greco-romano: sicuramente Atene, Alessandria d'Egitto, Pergamo e anche Roma, e al suo interno il porto di Ostia.

Un insediamento, quest'ultimo, di cui si hanno notizie fin dal IV secolo a.C., andatosi sviluppando nel I secolo a.C., quindi in età imperiale, tanto da divenire già sotto Claudio (41-54 d.C.) insufficiente a recepire tutte le merci dirette alla capitale e da dar luogo alla fondazione, poco più a nord, del bacino portuale di Porto, sostanzialmente modificato da Traiano con la creazione dell'originale struttura marittima esagonale.

Una città di mare, dunque, capace di accogliere varie genti provenienti dal Mediterraneo, che hanno lasciato traccia del loro passaggio nei numerosi edifici destinati a culti estranei alla tradizione romana ma da essa, come già detto, assolutamente tollerati. Non è ancora noto quanti di questi culti fossero, in effetti, presenti nella intera città di Roma perché il succedersi di continue distruzioni e riedificazioni degli edifici, nel corso di quasi 2000 anni di storia, ha cancellato o definitivamente sepolto molti elementi necessari per una corretta ricostruzione.

Nella città ostiense, invece, coltri di terra accumulate dal Tardoantico in poi (si tratta di oltre 1500 anni) in un territorio praticamente abbandonato, ne hanno modificato il paesaggio ma allo stesso tempo conservato le vestigia antiche. Così, sono ancora chiaramente rintracciabili, oltre agli edifici di culto pagani, le testimonianze della presenza di religioni orientali come i ben noti diciotto mitrei, i santuari dedicati a Sabazio e ad Atis, dio pastore, divinità entrambe di provenienza Frigia, regione dell'Asia Minore, a Serapide, alle divinità egizie risalenti al IV secolo a.C., a Iside, e infine, alla dea Bellona, an-



tico nume italico dea della guerra (Pellegrino, 1987). Sono infine presenti ad Ostia reperi (o vestigia) di una consolidata comunità ebraica capace di edificare nel II secolo d.C. un'importante sinagoga, forse la prima d'Europa, rimaneggiata poi nel IV secolo d.C. (Floriani Squarciapino, 2001). Molto attiva dal IV secolo sarà, infine, la presenza cristiana con costruzioni di luoghi di culto su tutto il litorale (Février, 1958; Brenk, 2001).

### **Il Piazzale delle Corporazioni**

Il Piazzale delle Corporazioni, posizionato alle spalle della scena del Teatro romano (Figg. 2, 3), come detto, ha visto nell'antichità l'incontro tra civiltà diverse, luogo dove le comunità dei mercanti stranieri, associati in ragione della propria origine, ritrovavano il proprio gruppo etnico di commercianti presenti in città; struttura questa che contribuiva al corretto funzionamento dei traffici, soprattutto, su lunga distanza (Belfiore and Purpura, 2006). Uno spazio d'incontro mercantile dove, oltre alle principali città del Mediterraneo e delle province d'Africa, anche alcune comunità della Tunisia e dell'intero Nord-Africa avevano depositi e magazzini di rappresentanza delle compagnie di navigazione e di commercio del proprio Paese, tra di esse: i *navicularii* africani e le comunità di Alessandria, Sabratha, Cartagine (Calza, 1915).

Tra le comunità presenti si ritrovano gli armatori: di Misua (*navicularii Misuenses*) città della Tunisia romana, di Cartagine (*navicularii Karthaginenses*), di Cagliari (*navicularii et negotiantes Karalitani*), di Narbona (*navicularii Narbonenses*) in Gallia, di Alessandria, di Mauretania (*Mauretania Caesarensis*) e della comunità di Sabratensi (*statio Sabratensium*).

La stessa bibliografia corrente, infatti, ha messo in evidenza come Ostia, grazie alla sua strategica posizione geografica e per la vicinanza con il Tevere, fosse diventata, nell'antichità, luogo di esportazione e importazione di merci, dove le navi giungevano dalle varie province, come l'Africa (Cohen, 1971).

**Fig. 2**  
Ostia Antica (Roma). Veduta del Piazzale delle Corporazioni dal Museo archeologico.  
Foto M. G. Turco, 2019.



**Fig. 3**  
Ostia Antica (Roma). Veduta degli ambienti di rappresentanza delle società armatoriali e destinati ai commerci.  
Foto M. G. Turco, 2019.

Per esemplificare, si vuole ricordare che, nel rapporto tra Ostia e il territorio tunisino, nel 278 a.C., nel porto romano sbarcava la flotta Cartaginese, inviata in aiuto dei Romani nella guerra contro Pirro e a seguire, nel 211 a.C., Ostia rappresentava la base da cui partirono le trenta quinqueremi di Publio Cornelio Scipione, dirette in Africa alla conquista definitiva di Cartagine.

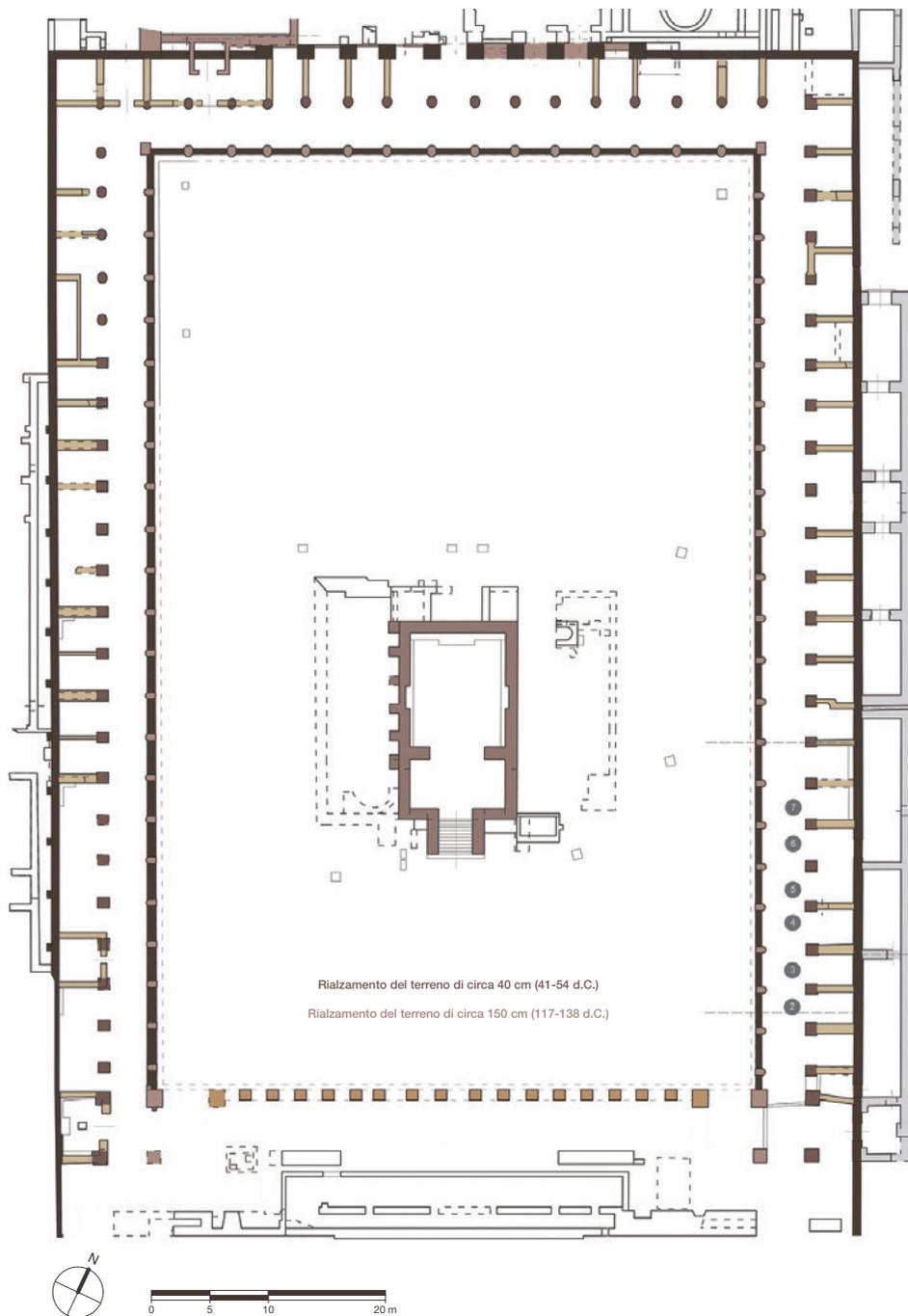
Senza dimenticare che le due città-stato, Roma e Cartagine, fino al momento dello scontro finale, hanno avuto sempre l'esigenza di regolare i reciproci interessi, oltre che le rispettive aree d'influenza; per secoli, infatti, le due entità hanno intrattenuto rapporti di alleanza, condividendo interessi economici e aree, oltre che metodologie di espansione (Hurst, 2010).

Un rapporto ben chiarito dalle parole di Polibio:

A queste condizioni ci sia amicizia fra i Romani e gli alleati dei Romani e i Cartaginesi e gli alleati dei Cartaginesi: né i Romani né gli alleati dei Romani navighino al di là del promontorio Bello, a meno che non vi siano costretti da una tempesta o da nemici [...] A quelli che giungono per commercio non sia possibile portare a termine nessuna transazione se non in presenza di un araldo o di un cancelliere. Quanto sia venduto alla presenza di costoro, se venduto in Libia o in Sardegna sia dovuto al venditore sotto la garanzia dello stato (Polibio, III, 22.4-13).

Un ambito di ricerca questo, ancora poco esplorato, che intende approfondire le testimonianze archeologiche/architettoniche non esclusivamente nella loro singolarità e unicità, ma ponendole in relazione tra loro, evidenziandone contatti, scambi e conflitti. Non ignorando la pluralità degli studi sull'argomento, la ricerca propone, anche alla luce di recenti approfondimenti, una 'consapevole' ri-considerazione di tale patrimonio storico-archeologico.

I numerosi elementi di conoscenza acquisiti sul cosiddetto Piazzale delle Corporazioni, frutto di campagne di scavo, hanno consentito di individuare diverse fasi costruttive (Pohl, 1978) (Fig. 4): dalla fondazione di epoca augustea (44 a.C.-14 d.C.) quale *porticus post scenam*, alla prima trasformazione messa in atto durante l'Impero di Claudio (41-54 d.C.) attraverso un innalzamento del livello del Piazzale, la costruzione di una ve-



**Fig. 4**  
 Ostia Antica (Roma). Piazzale delle Corporazioni, le fasi storiche: dal marrone scuro con la fase di Augusto (44 a.C.-14 d.C.) via via a schiarire gli interventi di Claudio (41-54 d.C., innalzamento del livello di calpestio e costruzione del porticato), Domiziano (81-96 d.C.) costruzione al centro del Piazzale di una struttura templare), Adriano (117-138 d.C., ampliamento del portico), III secolo d.C. (chiusura degli ambienti); in colore seppia: il restauro di I. Gismondi. Archivio disegni GISNADIS, G. Pascolini, 1982, rielaborazione grafica Pancrazio Capoccia, Stefano Sinibaldi, A.A. 2013-2014.

ra struttura porticata, impostata su una fila di colonne in laterizio intonacate e dipinte (Romano, 2004) (26 sui lati lunghi e 8 sul lato corto con una luce di circa 4 m), e alcuni pavimenti mosaicati in bianco e nero presenti nell'area sud-occidentale del portico; dall'inserimento, nel periodo domiziano (81-96 d.C.), al centro del Piazzale, di una struttura templare di varia attribuzione – Vulcano, Cerere, divinità imperiali, *Pater Tiberinus* – fino agli 'aggiornamenti' di età adrianea (117-138 d.C.) quando, attraverso un ulteriore rialzamento delle quota pavimentale, si procede all'ampliamento del portico, inserendo un'ulteriore fila di colonne, fino alla chiusura, sul lato nord, degli ingressi rivolti verso il Tevere, e all'allestimento (da Adriano a Commodo) dei mosaici in tessere bianche e nere che probabilmente caratterizzano e individuano proprio la fase commerciale della struttura. Per terminare con il ciclo conclusivo, di trasformazione e adat-

## pagina a fronte

## Fig. 5

Ostia Antica (Roma). Rilievo del Piazzale delle Corporazioni, dettaglio lato nord-est, planimetria e sezioni. Archivio disegni GISNADIS, G. Pascolini, 1938, rielaborazione grafica Pancrazio Capoccia, Stefano Sinibaldi, A.A. 2013-2014.

## Fig. 6

Ostia Antica (Roma). Rilievo del Piazzale delle Corporazioni, dettaglio lato nord-ovest, planimetria e prospetto. Archivio disegni GISNADIS, G. Pascolini, 1938, rielaborazione grafica Sandra Campoli, Pierluigi Mastroianni, A.A. 2013-2014.

tamento, riferibile al III secolo d.C., quando gli ambienti vengono chiusi attraverso l'inserimento di strutture murarie in opera listata che definivano piccoli spazi all'interno del portico, le cosiddette *stationes* attribuite alle varie corporazioni mercantili.

Un'ultima fase, quindi, che definisce una nuova organizzazione architettonica e spaziale, oltre che decorativa, finalizzata a predisporre la struttura inizialmente connessa alle rappresentazioni teatrali alla funzione di grande spazio mercantile e/o di rappresentanza etnica documentando i rapporti commerciali della città romana con gli altri centri dell'Impero. Oppure, come è stato ipotizzato da alcuni studiosi, non volendo riscontrare nel Piazzale un luogo dedicato a traffici e scambi, un vasto spazio per incontri dove i mosaici presenti assumevano il significato di "manifesti pubblicitari" per gli spettatori del Teatro che "passeggiavano nelle pause e durante le interruzioni delle rappresentazioni" (Romano, 2004, p. 18); un accorgimento che permetteva di conoscere e pubblicizzare le diverse attività delle etnie commerciali presenti a Ostia che contribuivano con donazioni e offerte al mantenimento della struttura teatrale della città.

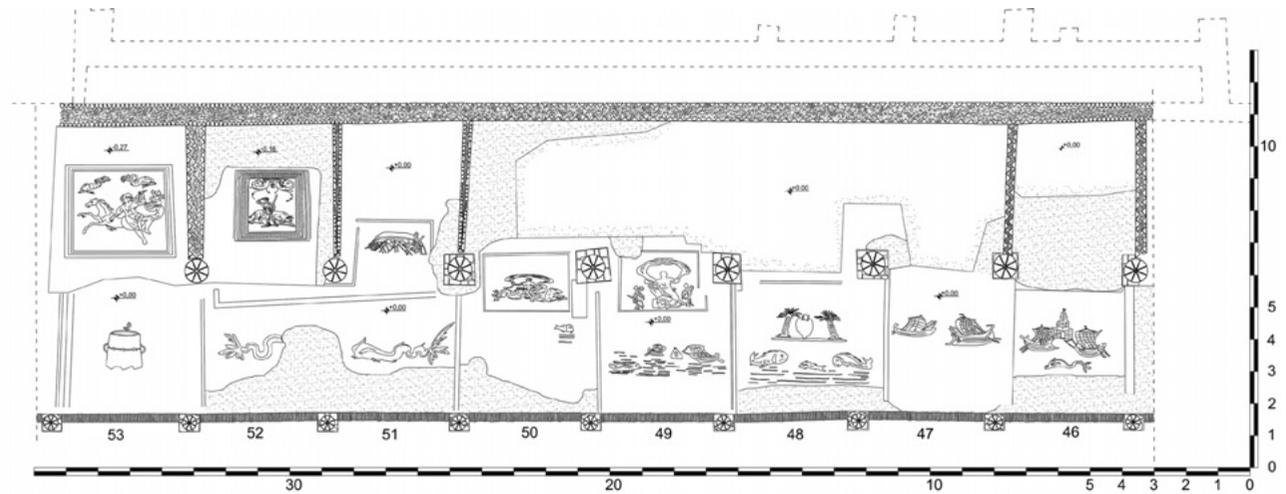
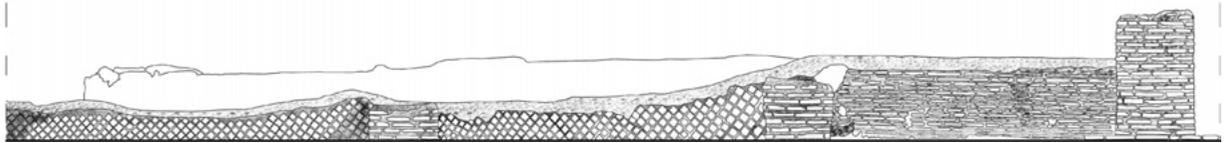
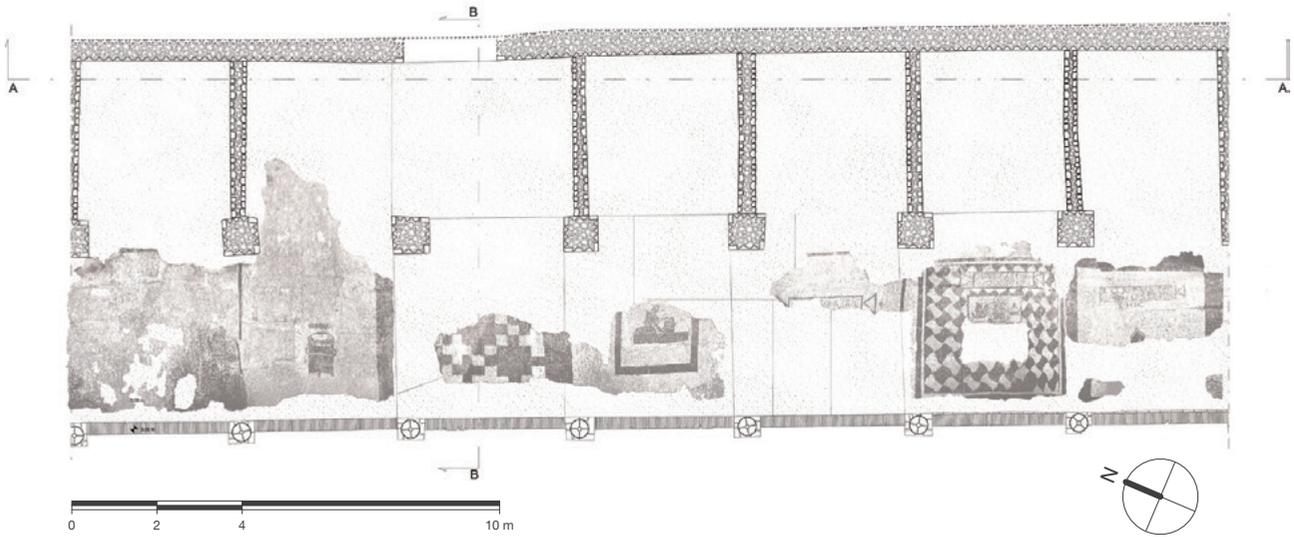
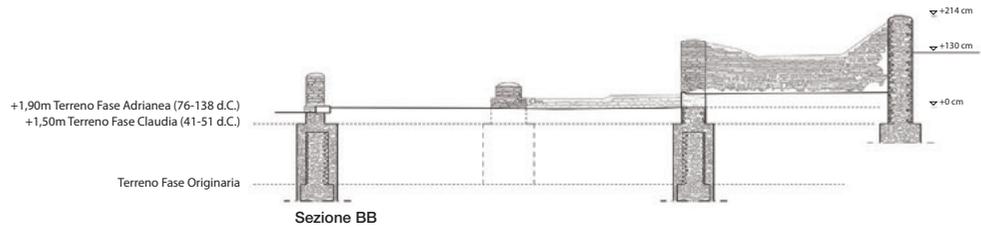
Ma indipendentemente dalle diverse ipotesi di studiosi e archeologi, appare oggi interessante riconoscere la capacità di adattamento – sorta di 'moderna' resilienza – della struttura del Piazzale che è sempre riuscita, nella trasformazione, a dialogare con il tessuto urbano e con il contesto, trasformando una situazione architettonica ormai superata in pretesto per una successiva ricostruzione, mantenendo sempre uno stato di equilibrio architettonico. Un complesso che ha saputo 'sopportare' i cambiamenti con un'abilità di riorganizzazione finalizzata alla ricerca di un nuovo equilibrio in chiave dinamica e mai statica; d'altra parte, in urbanistica e in architettura, il termine 'resilienza' viene associato alla capacità "di rimodellarsi rispetto alla complessità degli eventi" che sovente coinvolgono le città (Infante, 2013, p. 49).

Il Piazzale delle Corporazioni, lungo 107 m e largo 78 m, denuncia la sua originaria 'appartenenza' al Teatro augusteo per la presenza di un muro esterno, in continuità con la struttura per la rappresentazione, e di uno interno, entrambi in *opus reticolatum*, una muratura apparecchiata con elementi di tufo, piuttosto regolari, connessi tra loro con malta di calce e pozzolana nera (Calza, 1915).

Il rilievo ha permesso di raccogliere suggerimenti e informazioni sulle articolazioni spaziali e figurative, sulla consistenza materiale e lo stato di conservazione del manufatto oggetto di studio; particolarmente complessa è stata la lettura delle apparecchiature murarie, preceduta da un'accurata conoscenza i cui risultati sono stati resi attraverso l'elaborazione di schede descrittive (Figg. 5, 6). Difficile interpretazione, soprattutto per quanto attiene l'opera reticolata, dovuta al fatto che diversi brani murari, nella parte summitale, sono stati ricostruiti, durante i restauri novecenteschi (1926, 1953), con materiale di reimpiego e malte idrauliche, alcune volte, anche cementizie.

Una ricostruzione del Teatro ostiense e del Piazzale documentata dalle seguenti parole di Guido Calza: "Il progresso dell'archeologia non consiste soltanto nel poter vedere di più, ma anche nel veder meglio [...] Si tratta di sentire la funzione della rovina, di sentirla viva in noi stessi, ancor prima di farla rivivere" (Calza, 1929, p. 234).

Alcuni interventi, dello stesso anno 1926, definibili quali operazioni di "robustamento" (Calza, 1929, p. 234) murario, sono stati invece realizzati con strutture murarie in opera testacea, sempre con elementi di reimpiego per lo più di colore dal giallo al rosso, e con malte a base di cemento o, come nella parte centrale est con impasti di tipo idraulico, rafforzati da frammenti di pozzolana e 'coccio'; all'interno di quest'ultima



tipologia muraria è stato riscontrato anche un intervento di restauro del 1953, evidente, soprattutto, nella parte esterna della struttura porticata, che appare caratterizzata dall'uso di un prodotto ceramico di colore marrone-violaceo e rari elementi di riuso.

Esigue, invece, le porzioni murarie in *opus testaceum* attribuibili al I-II secolo d.C., ancora oggi conservate in pochi filari alla base delle strutture visibili (Figg. 7a, 7b, 7c).

La letteratura ha sempre ipotizzato che il Piazzale sia stato un foro commerciale e che le *stationes* potessero essere riferite a uffici di rappresentanza delle società armatoriali raccolte sotto il controllo del prefetto dell'Annona; attualmente, le opinioni sono più articolate, collegando la funzionalità dell'area porticata al vicino Teatro i cui fruitori potevano riparare in caso di pioggia o passeggiare durante gli intervalli degli spettacoli; come, peraltro, indicato dalle 'istruzioni' di Vitruvio: "Post scaenam, porticus sunt constituendae, uti cum imbres repentini ludos interpellaverint, habeat populus quo se recipiat" (Vitruvio, V, 9, 1).

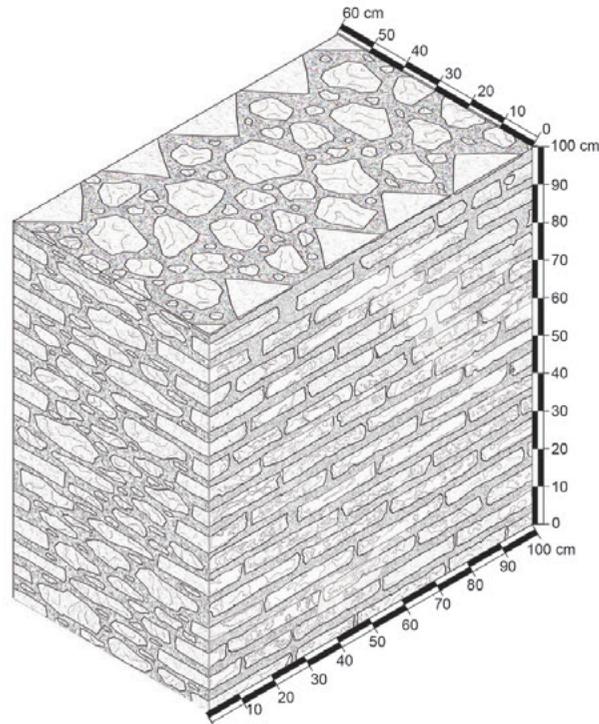
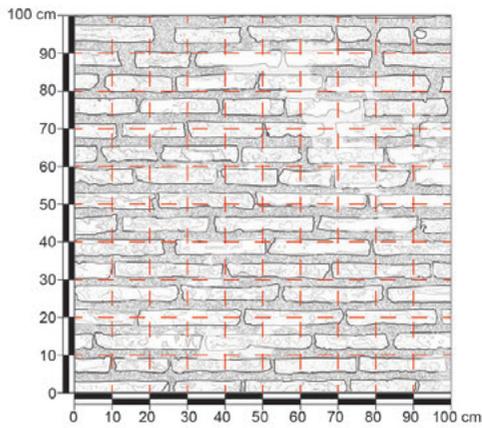
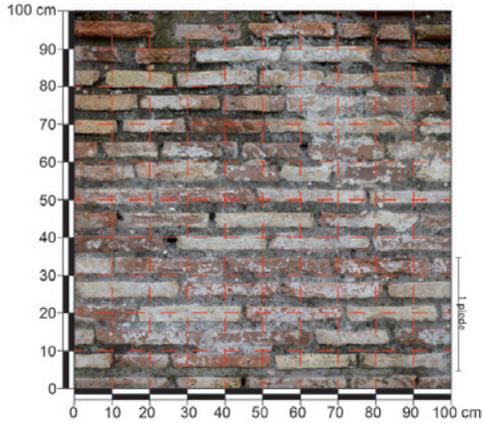
Alcuni studiosi, infatti, sostengono che le associazioni acquisivano il diritto d'impostare i mosaici nei diversi settori del portico proprio grazie a donazioni elargite per il mantenimento del Teatro quale autopromozione. Anche le statue ivi presenti possono essere legate alla stessa strategia politica. In questo caso le *stationes* potrebbero essere interpretate non come luoghi di lavoro commerciale quanto piuttosto come spazi di riferimento per gli stranieri che frequentavano la città ostiense (Martelli, 2013).

Anche la struttura templare, presente al centro del vasto spazio aperto e posizionato su un alto podio con due colonne corinzie marmoree, è stata oggetto d'ipotesi diverse e di continui ripensamenti; non tutti gli storici concordano sull'ipotesi di una sua dedicazione alla dea dell'agricoltura Cerere (Calza 1915, p. 183)<sup>2</sup>; maggiormente condivisa sembrerebbe la dedica al *Pater Tiberinus*, oppure che il manufatto architettonico possa essere riferibile a Vulcano per via di un'epigrafe reimpiegata nel Teatro e per le analogie tipologiche con il Teatro di Balbo a Roma che al centro di un medesimo spazio aperto presenta un tempio analogo (13 a. C) (Van der Meer, 2009). È bene peraltro ricordare che, nel mondo romano, l'attività commerciale si lega sempre a un "elemento religioso, anzi deve ricorrere alla sfera del sacro per garantire durante lo scambio il rispetto della *Fides*, affinché esso sia valido e la comunità intera non sia danneggiata dall'ira degli dèi. Lo scambio commerciale è dunque sacralizzato e il mercante deve garantire che la *Fides* sia rispettata" (Diosono, 2010, p. 95). Anna Katharina Rieger (Rieger, 2004) identifica, invece, la struttura templare del Piazzale, vista la vicinanza con il porto e il fiume, come Tempio di *Pater Tiberinus*, quale edificio sacro in un'area legata al commercio, alla navigazione e all'*annona*; ipotesi quest'ultima smentita, invece, da Dirk Steuernagel che identifica l'edificio sacro quale "sede di un probabile culto 'federale' condivisa dai *collegia* rappresentati nelle *stationes* della peristasi" (Steuernagel, 2004), anche perché il Tempio risulta oggi rivolto verso il Teatro e non verso il Tevere. Guido Calza, infine, attribuisce l'inversione del fronte del Tempio alla fase di Commodo quando vengono chiusi gli ingressi alla piazza (Calza, 2015, p. 184).

### I mosaici

Risalenti al II-III secolo d.C., si articolano in tipologie diverse: a) mosaici a fondo geometrico, mosaici rappresentanti navi e/o animali; b) mosaici rappresentanti mestieri; c) mosaici con cartigli che indicano l'appartenenza a corporazioni (*corpora*), oppure le diverse provenienze degli armatori (*navicularii*) e dei commercianti (*negotiantes*) accompagnati da figure di pesci, navi e volti all'interno cerchi (Fig. 8).

## FOTO E STUDIO DELLA APPARECCHIATURA MURARIA



## SCHEDA MURATURA

### ELEMENTO DA COSTRUZIONE :

**Tipo:** Mattoni  
**materiale:** ceramico  
**colore:** dal giallo al rosso (mischiat)  
**dimensioni:** 26-28 cm x 3-4 cm  
 (bessales)  
**forma:** triangolare



### MALTA :

**altezza:** 2-3 cm  
**colore:** prevalentemente grigio  
**tipo:** idraulica  
**materiali:** malta idraulica (grigio), bottacciol  
 (bianco), sabbia, pozzolana nera (grigio  
 scuro), pozzolanella (rosso-violaceo).  
**dimensioni inerte:** min 0,1 - max 1,5 cm -  
 percentuale maggiore 0,5 - 0,7 cm  
**allisciatura:** prevalentemente a filo

### FILARI:

**regolarità:** filari orizzontali  
**altezza di 5 filari:** 30 - 31 cm (circa un piede)  
**note:** non sono stati riscontrati bipedales per  
 ammassare i due paramenti murari

### INTONACO :

**tipo:** aerea  
**materiali:** calce (bianco), inerti piccoli e neri  
 (pozzolana)  
**colore:** bianco  
**spessore e strati:** non pervenuti

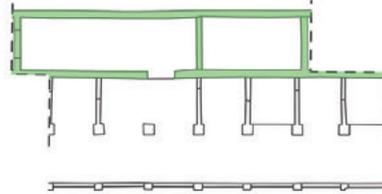
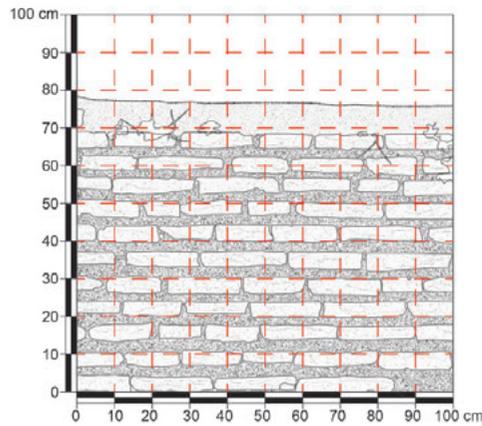
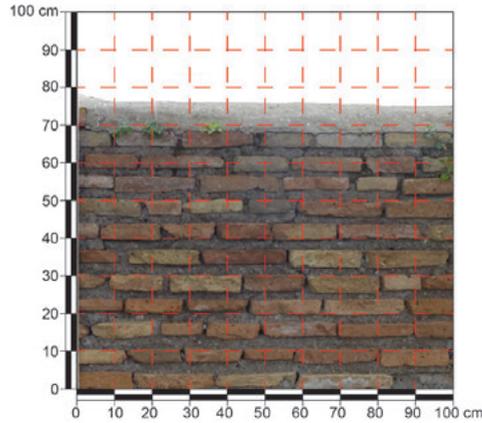


Fig. 7a  
 Ostia Antica (Roma). Piazzale  
 delle Corporazioni, murature  
 lato nord-est.  
 Verde: M1, *opus testaceum*,  
 I-II secolo d.C.  
 Rilievo ed elaborazione  
 grafica Pancrazio Capoccia,  
 Stefano Sinibaldi, A.A. 2013-  
 2014.

**Fig. 7b**  
Ostia Antica (Roma). Piazzale delle Corporazioni, murature lato nord-est.  
Arancione: M2, restauro del 1926.  
Rilievo ed elaborazione grafica Pancrazio Capocchia, Stefano Sinibaldi, A.A. 2013-2014.

## FOTO E STUDIO DELLA APPARECCHIATURA MURARIA



## SCHEDA MURATURA

### ELEMENTO DA COSTRUZIONE :

**Tipo:** Mattoni di riuso

**materiale:** ceramico

**colore:** dal giallo al rosso (mischianti)

**dimensioni:** 11-24 cm x 3-4 cm (in casi sporadici anche mattoni da 36 cm)

**forma:** triangolare

### MALTA :

**altezza:** 2,5 - 3,5 cm

**colore:** prevalentemente grigio sul violaceo

**tipo:** idraulica

**materiali:** malta idraulica (grigio), pozzolanella (rosso-violaceo), frammenti di coccio (rosso-arancio), sabbia

**dimensioni inerte:** min 0,01 cm - max 0,7 cm - casi sporadici di 1,5 cm

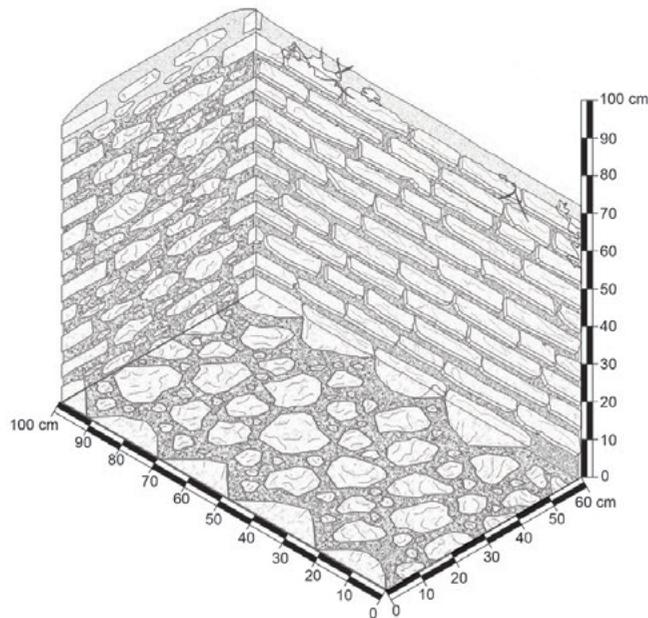
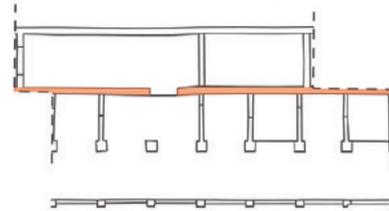
**allisciatura:** arretrata di circa 1 cm

### FILARI:

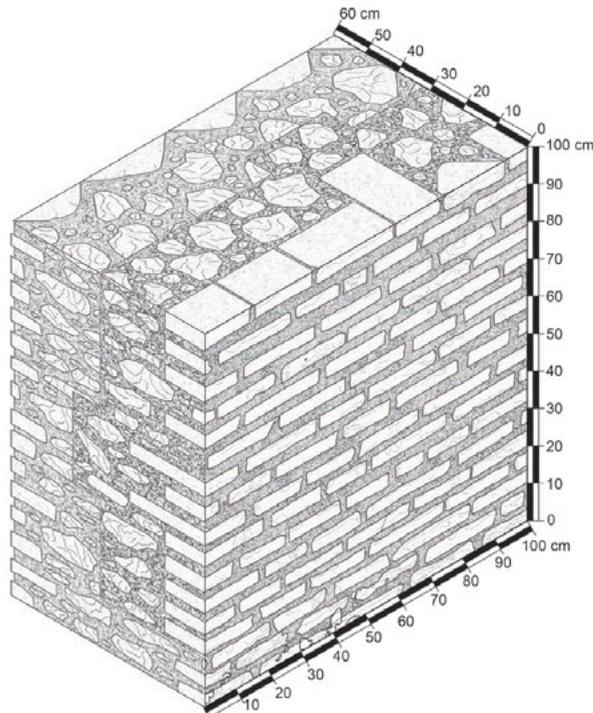
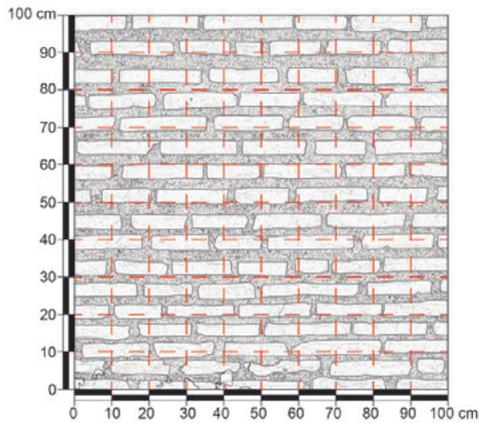
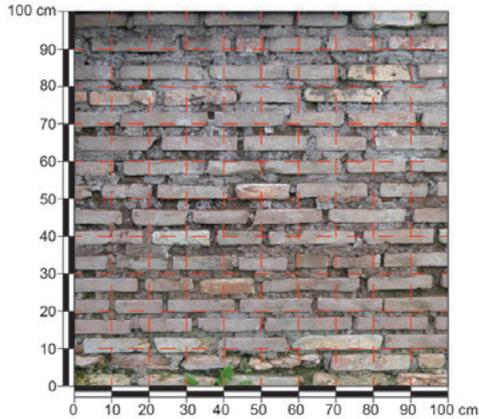
**regolarità:** filari pendenti

**altezza di 5 filari:** 33 - 34 cm

**INTONACO :** non pervenuto



## FOTO E STUDIO DELLA APPARECCHIATURA MURARIA



## SCHEDA MURATURA

### ELEMENTO DA COSTRUZIONE :

**Tipo:** Mattoni  
**materiale:** ceramico  
**colore:** marrone-violaceo  
**dimensioni:** 12 - 26 cm x 3,5 cm (forte presenza di mattoni da 22 cm)  
**forma:** presumibilmente rettangolare  
**note:** riscontrata anche la presenza di mattoni di riuso.



### MALTA :

**altezza:** 3 - 3,5 cm  
**colore:** prevalentemente grigio scuro sul violaceo  
**tipo:** idraulica  
**materiali:** malta idraulica (grigio), pozzolanella (rosso-violaceo), bottaccioni (bianco), pozzolana nera (grigio scuro), frammenti di coccio (rosso-arancio),  
**dimensioni inerte:** min 0,01 cm - max 0,7 cm - casi sporadici di 1,5 cm  
**allisciatura:** a filo

### FILARI:

**regolarità:** filari pendenti  
**altezza di 5 filari:** 31 - 32 cm

**INTONACO :** non pervenuto

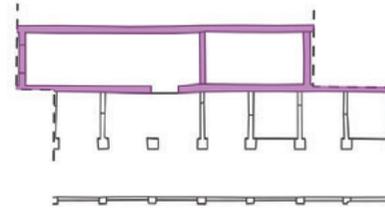


Fig. 7c  
 Ostia Antica (Roma). Piazzale delle Corporazioni, murature lato nord-est.  
 Viola: M3, restauro del 1953.  
 Rilievo ed elaborazione grafica Pancrazio Capoccia, Stefano Sinibaldi, A.A. 2013-2014.

Per quanto riguarda queste due ultime categorie, si hanno nelle seguenti *stationes* (Charlesworth, 1926, p. 269; Romano, 2004; Terpstra, 2014):

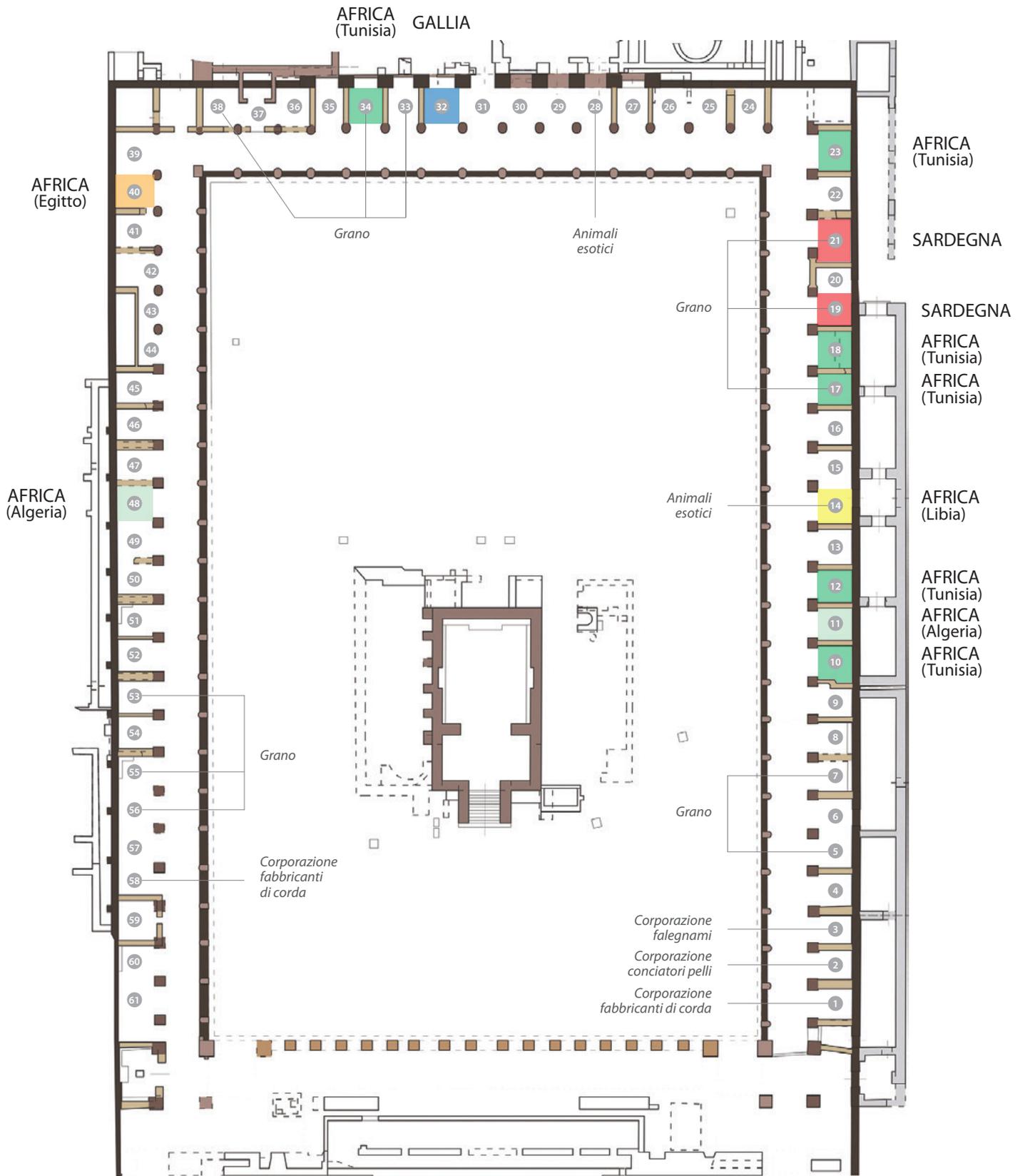
10. NAVICVLARI MISVENSES HIC. Si tratta degli armatori dell'antica città di Misua in Tunisia, oggi Sidi Daoud, piccolo porto posto all'interno del golfo di Tunisi, sulla penisola di Cap Bon. La città, segnalata da Plinio il Vecchio nella sua *Historia Naturalis*, appare ancora nella Tavola Peutingeriana. Citata dai viaggiatori francesi di fine Ottocento, quali: Albert de la Berge, Charles Joseph Tissot e Raoul Postel; è attualmente nota per la tradizionale industria della pesca e per la lavorazione del tonno.
11. NAVICVLARI MV[s]LV[vit]A[ni] HIC. È l'antico sito berbero di Musluyum, porto oggi insabbiato, situato a circa 250 km a est di Algeri, molto attivo in epoca severiana (Laporte, 2012).
12. NAVICVLARIORUM [Hippo] DIARRY[to]. Sono gli armatori provenienti dalla città di Hippo Diarrytus, odierna Biserta, in Tunisia.
14. STAT SABRATENSIVM. La scritta, con la figura di un elefante sottostante, si riferisce ai commercianti di Sabratha, in Libia, che importavano animali e avorio (Fig. 9).
17. NAVICVLARI GVMMITANI DE SVO. Armatori in proprio da Gummi. Due città avevano questo nome: una localizzata sulla costa tunisina, oggi Mahdia, e l'altra posta vicino Costantinopoli.
18. NAVICVL[ari] KARTHAG[inienis] DE SVO. Si tratta degli armatori di Cartagine che i Romani avevano raso al suolo e poi ricostruito. La città aveva conservato almeno due porti risalenti all'epoca punica: quello militare, di forma circolare, e l'altro mercantile a impianto rettangolare. Gli approdi romani, invece, che forse sfruttavano anche l'impianto punico non sono mai stati ritrovati, nonostante le numerose indagini e ricerche archeologiche (Diosono, 2010).
19. NAVIC[ularii] TVRRITANI. Si tratta degli armatori di Porto Torres, in Sardegna (Fig. 10).
21. NAVICVL[arii] ET NEGOTIANTES KARALITANI. Armatori e commercianti di Cagliari.
23. N FNE[gotiantes] N[avicularii] F[elicit] [navic]VLARI SYLLECTI [ni]. Commercianti e armatori di Sullectum, città ancora sulla costa tunisina presso l'attuale Mahdia (Paskoff, Slim, Trouset, 1991).
32. NARBONENSES. Mercanti da Narbo Martius, porto sulla costa sud della Francia.
34. S[tatio] N[egotiatorum] F[rumentarium] C[oloniae] C[urbitanae] and NAVICVLARI CVRBITANI D[e] S[uo] S[tatio] N[egotiatorum] F[rumentarium] C[oloniae] C[urbitanae]. Armatori da Korba in Tunisia.
40. [Naviculariorum Ale]XANDRIN[orum]. Sono gli armatori di Alessandria d'Egitto, da dove partiva la rotta commerciale che, attraverso l'Alto Egitto, lungo i porti del Mar Rosso, arrivava al corno d'Africa per poi giungere, attraverso l'isola di Ceylon, in India (Belfiore and Purpura, 2006; Nappo, 2018).
48. M[auretania] C[aesariensis]. Il mosaico è completato da due palme, un'anfora e tre pesci. Si tratta della provincia romana della Mauretania Caesariensis sulla fascia costiera dell'Algeria.

Dall'interpretazione dei mosaici appare chiaramente come la Tunisia sia nettamente prevalente con ben sei siti, si tratta di: Misua, *Hippo Diarrytus*, Gummi, Cartagine, Korba e *Sellectum*. A seguire si trova la Sardegna con Porto Torres e Cagliari, l'Algeria con *Misluyum* e la provincia della *Mauritania Caesariensis*. Per ultimi, ma non meno importanti, sono i rapporti con Sabratha in Libia, con Alessandria in Egitto e la Gallia Narbonense. Da non dimenticare che l'Africa del Nord era il granaio di Roma e dalla Tunisia si importavano i famosi marmi giallo-rosa di Chemtou di cui sono ricoperte le pareti del Pantheon.

*pagina a fronte*

Fig. 8

Ostia Antica (Roma). Piazzale delle Corporazioni, i numeri indicano la localizzazione dei mosaici. Archivio disegni GISNADIS, G. Pascolini, 1982, rielaborazione grafica E. Menicagli.





**Fig. 9**  
Ostia Antica (Roma). Piazzale delle Corporazioni, mosaico con elefante nella *Statio 14*, commercianti di Sabratha, in Libia, <[https://it.wikipedia.org/wiki/File:14\\_Piazzale\\_delle\\_Corporazioni\\_Ostia\\_Antica\\_2006-09-08.jpg](https://it.wikipedia.org/wiki/File:14_Piazzale_delle_Corporazioni_Ostia_Antica_2006-09-08.jpg)>.



**Fig. 10**  
Ostia Antica (Roma). Piazzale delle Corporazioni, mosaico nello spazio commerciale dei *Navicularii* di Turris Libisonis, attuale Porto Torres (Sardegna) (<[https://it.wikipedia.org/wiki/File:14\\_Piazzale\\_delle\\_Corporazioni\\_Ostia\\_Antica\\_2006-09-08.jpg](https://it.wikipedia.org/wiki/File:14_Piazzale_delle_Corporazioni_Ostia_Antica_2006-09-08.jpg)>).

## Conclusioni

Il Piazzale delle Corporazioni, inevitabilmente, si caratterizza anche per la sua localizzazione, un'area centrale della città, posta a ridosso del fiume, il Tevere, vero protagonista di tutto il territorio ostiense, corso d'acqua che, con le sue modificazioni, ha 'disegnato' l'andamento e il carattere della costa, oltre ad avere anche condizionato, insieme con la sua foce, l'impostazione e l'evoluzione della struttura urbana. Significativa è, quindi, la presenza di un Tempio al centro della vasta area libera, seppure la sua dedicazione non risulti ancora definitivamente attribuita: si tratta di una struttura che proprio per questa sua specifica posizione, così come documentano studi e ricerche sulle pratiche culturali del mondo romano limitrofo a porti e corsi d'acqua, potrebbe legarsi all'auspicio di viaggi per mare tranquilli in vista di commerci, scambi e rifornimenti di derrate e materiali pregiati fino a Ostia e, indi, per via fluviale, verso Roma (Diosono, 2010).

Uno spazio riservato a popolazioni provenienti da tutti i territori del sud del Mediterraneo e attraverso questi, anche da più lontano, dalle province remote dell'Impero che insieme alle mercanzie portavano idee e conoscenze, cultura e nuove abitudini, abilità professionali e stimoli creativi, determinando spesso anche i mutamenti sociali ed economici della città ostiense.

Tale situazione, quindi, che ha contribuito a costruire un insieme di risorse e di valori, in una società che ha permesso lo sviluppo e la promozione della differenza culturale basata sui rapporti instauratisi tra genti diverse, i contatti, le influenze; un complesso di eredità culturali ancora oggi percepibili attraverso la documentazione archeologica. Una città aperta a qualunque abitante dell'Impero e capace di rispettare ogni singolo particolarismo, religioso o culturale.

La presente ricerca ha tentato anche di proporre una riflessione sui luoghi individuandone valori e potenzialità, valenze e criticità. L'area oggetto di studio, infatti, unica per il suo significato e per il contesto naturalistico e paesaggistico in cui si trova richiede, oggi, nuova attenzione: la finalità è quella di restituire identità e carattere al territorio ostiense anche attraverso azioni progettuali basate sul riconoscimento delle peculiarità e dei 'valori' che lo caratterizzano. Valori che a livello territoriale trovano riscontro nelle grandi aree verdi, nelle vaste pinete, nei segni caratterizzanti quali le vestigia del sistema portuale di Roma (Porti di Claudio e di Traiano), i resti delle città di Ostia e *Portus* (Keay et al., 2005), i tracciati stradali (Via Severiana, Via Ostiense). Un importante contesto archeologico a livello territoriale da riconnettere con la previsione della realizzazione di un unico asse di collegamento in grado di rimettere in connessione i diversi punti d'interesse archeologico e quelli naturalistici; un sistema all'interno del quale Ostia Antica potrebbe assumere il ruolo di polo d'importanza territoriale e di cerniera tra i percorsi naturalistici, storici e culturali che caratterizzano l'intero territorio ostiense.

La ricerca, inoltre, nei rapporti con l'Ateneo tunisino, ha focalizzato l'attenzione sulle problematiche di conservazione dei siti archeologici abbandonati o soggetti a spoliazioni e distruzioni in occasioni di eventi bellici e traumatici. Tematica di grande attualità che coinvolge anche la Tunisia e il suo patrimonio culturale e archeologico negli ultimi anni oggetto di traffici, mercificazioni e abbandoni. Lo studio, infatti ha voluto anche sollecitare l'impegno internazionale verso comportamenti di cooperazioni nella gestione e valorizzazione del patrimonio archeologico e architettonico, azioni finalizzate alla formazione di un'identità storico culturale unica e partecipata piuttosto che causa di conflitti, ostilità e distruzioni.

**Crediti dell'articolo**

Il lavoro è frutto della collaborazione delle due autrici. Si devono a SONIA GALICO i paragrafi: “Cosmopolitismo a Ostia Antica” e “I mosaici”; a MARIA GRAZIA TURCO: l’“Introduzione”, “Il Piazzale delle Corporazioni” e le “Conclusioni”.

**Bibliografia**

- BELFIORE S., PURPURA G. 2006, *Mercanti romani sulla rotta delle spezie*, in «Archeologia Viva», maggio-giugno, XXV, 117, pp. 66-69.
- BRENK B. 2001, *La christianisation d'Ostie*, in *Ostia, port et porte de la Rome antique*, Catalogue de l'exposition au Musée Rath (a cura di Descœudres J. P.), Genève, pp. 262-271.
- CALZA G. 1915, *Il piazzale delle Corporazioni e la sua funzione commerciale di Ostia*, in «Bullettino della Commissione archeologica comunale di Roma», 43, pp. 178-206.
- CALZA G. 1929, *Per il restauro del Teatro di Ostia*, in «Bollettino d'Arte», Supplemento, IX, V, novembre, pp. 232-235.
- CHARLESWORTH P. M. 1926, *Trade routes and commerce of the Roman Empire*, University of Cambridge Press, Cambridge.
- COHEN A. 1971, *Cultural Strategies in the Organization of Trading Diasporas*, in Meillassoux C. (ed.), *The Development of Indigenous Trade and Markets in West Africa*, Routledge, London, pp. 266-281.
- DIOSONO F. 2010, *Pratiche culturali in relazione a porti pluviali e canali*, in Di Giuseppe H., Serlorenzi M. (eds.) 2010, *I riti del costruire nelle acque violate*, Scienze e Lettere, Roma, pp. 91-106.
- FÉVRIER P. A. 1958, *Ostie et Portus à la fin de l'Antiquité*, in «Mélanges de l'école française de Rome», 70, pp. 295-330.
- FLORIANI SQUARCIAPINO M. 2001, *La synagogue d'Ostie*, in *Ostia: Port et porte de la Rome antique*, Georg Éditeur-Musée Rath Genève, Genève, pp. 272-277.
- HURST H. 2010, *Understanding Carthage as a Roman Port*, in «Bollettino di archeologia on line», volume speciale, pp. 49-68.
- INFANTE C. 2013, *(Ri)generazioni urbane*, in «La nuova ecologia», maggio, pp. 48-49.
- KEAY S., MILLET M., PAROLI L., STRUTT K. (EDS.) 2005, *Portus: an archaeological survey of the port of imperial Rome*, Archaeological Monographs of the British School at Rome 15, London, The British School at Rome.
- LAPORTE J.-P. 2012, *La Kabylie antique*, in *Encyclopédie berbère* [Online], Online since 01 October 2012, paragrafo 16, <<http://journals.openedition.org/encyclopedieberbere/2777>> (10/19).
- MARTELLI E. 2013, *Sulle spalle dei saccarii. Le rappresentazioni di facchini e il trasporto di derrate nel porto di Ostia in epoca imperiale*, in «British Archaeological Reports», 2, pp. 24-67.
- NAPPO D. 2018, *I porti romani nel Mar Rosso da Augusto al tardo antico*, FedOA-Federico II University Press, Napoli.
- PASKOFF R., SLIM H., TROUSSET P. 1991, *Le littoral de la Tunisie dans l'Antiquité: cinq ans de recherches géo-archéologiques*, in «Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres», 135<sup>e</sup> année, 3, pp. 515-546.
- PELLEGRINO A. 1987, *Note su alcune iscrizioni del Campo della Magna Mater ad Ostia*, in «Miscellanea Greca e Romana», XII, 1987, pp. 183-200.
- POHL I. 1978, *Piazzale delle Corporazioni ad Ostia tentativo di ricostruzione del portico Claudio e la sua decorazione*, in «Mélanges de l'École Française de Rome. Antiquité», 90, 1, pp. 331-355.

POLIBIO, *Le Storie*, III, 22.4-13, traduzione italiana di Mari M., Rizzoli, <[https://it.wikipedia.org/wiki/Trattati\\_Roma-Cartagine](https://it.wikipedia.org/wiki/Trattati_Roma-Cartagine)> (06/18).

PRADOS MARTÍNEZ F. 2010, *Africa. Le provincie africane occidentali*, in «Bollettino di archeologia on line», volume speciale, pp. 33-49.

RIEGER A. K. 2004, *Heiligtümer in Ostia*, Studien zur antiken Stadt 8, München.

ROMANO G. 2004, *Il teatro e il piazzale delle Corporazioni di Ostia*, in «Forma Urbis», IX, 9, pp. 18-25.

STEUERNAGEL D. 2004, *Kult und Alltag in römischen Hafenstädten: Soziale Prozesse in archäologischer Perspektive*, Franz Steiner Verlag, Stuttgart.

TERPSTRA T. T. 2014, *The "Piazzale delle Corporazioni" reconsidered. The architectural context of its change in use*, in «Mélanges de l'École Française de Rome. Antiquité», 126, 1, pp. 119-130.

VAN DER MEER L. B. 2009, *The temple on the Piazzale delle Corporazioni in Ostia Antica*, in «Bulletin van de Antieke Beschaving», 84, pp. 163-170.

### Note

<sup>1</sup> L'esperienza didattica si riferisce al Corso di Restauro architettonico con laboratorio progettuale, Corso di Laurea in Ingegneria Edile Architettura, docente Maria Grazia Turco; i seminari su Ostia Antica sono stati organizzati e coordinati insieme con l'architetto Sonia Gallico. Si ringrazia il Parco archeologico di Ostia Antica-MiBACT per le autorizzazioni e per la disponibilità mostrata nei confronti dei giovani studiosi universitari.

<sup>2</sup> Rodolfo Lanciani ha ipotizzato che il Tempio fosse stato consacrato a Cerere per il fatto che in quest'area erano concentrate le corporazioni addette al commercio del grano.

# Stratigrafie, paesaggi, *soundscapes*. Riflessioni su restauro archeologico, conoscenza e accessibilità a margine del teatro ellenistico-romano di Velia

**Gabriel Zuchtriegel**

Parco Archeologico di Pompei, Ministero della Cultura

## Abstract

*The paper discusses a series of issues linked to the restoration and maintenance of archaeological structures consisting partly or entirely of earth layers and stratigraphic sections. Taking recent maintenance work on the theatre of the ancient Greek colony of Velia, southern Italy, as a starting point, the author explores the role of public accessibility for the conservation and perception of archaeological remains and monuments. With regard to ancient theatres, the multisensorial perception of archaeological structures and spaces is highlighted, particularly with regard to acoustics. The paper concludes by advocating an enlarged and inclusive conceptualization of monuments and landscapes in the field of archaeological restoration and conservation that pays attention to the visual, acoustic, and kinetic experience of archaeological sites.*

## Parole chiave

Velia, ancient theatres, acoustics, landscape, accessibility

Il restauro archeologico, nell'affrontare quanto portato alla luce da attività di scavo stratigrafico, deve fare i conti con un dato peculiare: una parte cospicua dell'oggetto dell'indagine archeologica non rappresenta, a rigore, un "bene culturale". Le norme dell'ICCD (Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione, Ministero della Cultura) prevedono, infatti, che la stratigrafia, ovvero gli strati di terra e sabbia contenenti, oltre ai reperti, informazioni fondamentali per ogni analisi archeologica, non sia da considerare come un bene culturale. Di conseguenza, il catalogo SIGECweb non contiene una scheda US (Unità stratigrafica), presente solo come allegato alla scheda di "saggio archeologico". Il fatto, seppure sorprendente a prima vista, non è privo di logica: l'operazione di scavo comporta la distruzione – controllata e meticolosamente registrata, ovviamente – degli strati scavati; scavare è una specie di distruzione. Uno strato, una volta scavato, materialmente non esiste più, anche se reperti e campioni in esso contenuti sono conservati.

Nel restaurare una struttura emersa durante uno scavo archeologico, si ha, dunque, a che fare con una situazione paradossale: quello che per gli archeologi è l'oggetto



centrale del loro operato (la stratigrafia) non ricade nella categoria di “bene culturale”. Il quadro si complica ancora di più se si considera che spesso lo scavo archeologico riscontra una sovrapposizione estremamente complessa di fasi di vita, attività di distruzione e ricostruzione, che, nel loro insieme, formano l’oggetto della ricerca archeologica ma che difficilmente possono essere ridotte ad un’immagine “finale”. Procedendo di norma dal più recente al più antico, l’esito finale dello scavo stratigrafico tende ad essere il contrario di quello che un edificio, sapientemente restaurato, rivela, ovvero una lunga serie di sovrapposizioni ed ampliamenti, che possiamo apprezzare nella loro complessità. Lo scavo, invece, se eseguito con rigore, tende a mettere in luce la situazione opposta, quella più antica appunto, levando man mano gli strati più recenti. L’accesa discussione sull’opportunità o meno di ricostruire l’arena del Colosseo ha fatto emergere questa problematica in maniera esemplare (Valenti, 2019). Le attività di scavo all’interno dell’anfiteatro Flavio, infatti, hanno messo in evidenza una situazione – ovvero il labirinto di gallerie e spazi sotterranei al di sotto dell’arena – che non rappresenta in alcun modo una realtà storica, ma mette, per così dire, a nudo una struttura che anticamente era nascosta.

Problemi simili, seppure in un contesto molto diverso, sono stati riscontrati nel progetto di accessibilità senza barriere del tempio arcaico noto come “Basilica” a Paestum, realizzato nel 2016 e nel 2019 oggetto di un rifacimento. La morfologia del terreno nei din-

**Il teatro di Velia** a conclusione dell’intervento nel mese di marzo 2021. Foto ©Parco Archeologico di Paestum e Velia/Ministero della Cultura.

torni del tempio è tale da rendere l'accesso attraverso una passarella difficile, in quanto la quota intorno all'edificio è molto più bassa rispetto allo stilobate da superare per giungere all'interno. Nel rispetto dell'inclinazione massima di 8% definita dalla normativa di settore, dunque, si sarebbe stati costretti ad ipotizzare la costruzione di una rampa eccessivamente lunga, che avrebbe rischiato di compromettere la godibilità visiva del monumento. Il progetto all'epoca varato partiva, invece, da una considerazione di carattere stratigrafico: le quote intorno al tempio non sono, come emerge dall'archivio degli scavi, il risultato di una formazione storica del paesaggio, ma l'esito delle attività di scavo, purtroppo mal documentate, svoltesi nell'area durante il dopoguerra. Da lì l'ipotesi, poi messa in opera, di rialzare artificialmente in terra una parte del terreno scavato in passato, creando così una lieve altura, che ha consentito l'accesso al tempio da una rampa (appoggiata e dunque facilmente rimovibile) senza pregiudicare la lettura del crepidoma del tempio (fig. 1).

Il presente contributo si configura come una riflessione sul restauro archeologico in quanto rivolto a stratigrafie scavate (e dunque asportate e non più esistenti), prendendo spunto dal restauro del teatro ellenistico-romano dell'antica colonia magno-greca di Velia (SA), eseguito nei primi anni 2000, e da una recente attività di manutenzione straordinaria, conclusasi nel mese di marzo 2021.

Il teatro di Velia nasce intorno al 400 a.C. sul versante sud-orientale dell'acropoli della città magno-greca in un'area precedentemente occupata da un quartiere abitativo (Krinzinger, 2003). La realizzazione del primo impianto si inserisce in una complessa riorganizzazione degli spazi dell'acropoli, con imponenti opere di terrazzamento funzionali, oltre che alla costruzione del teatro, alla monumentalizzazione del santuario alle sue spalle, che ospiterà il tempio più grande della città, forse dedicato al culto di Athena (Mertens, 2006, p. 355 sg.). Successivamente, il teatro subisce una serie di ristrutturazioni e ampliamenti, raggiungendo il suo massimo splendore in epoca imperiale, quando a Velia, a differenza di altri centri magno-greci come per esempio la vicina Paestum, la lingua greca è ancora parlata (fig. 2). L'ultima fase di vita dell'edificio teatrale cade nel III sec. d.C.

Scoperto nel 1972 nell'ambito di ricerche dirette dall'allora Soprintendente Mario Napoli, il teatro fu indagato attraverso uno scavo sistematico negli anni '80 del Novecento grazie ad una collaborazione tra il Ministero dei Beni Culturali e la missione austriaca di Velia. Una stratigrafia completa dell'edificio è stata riscontrata nella parte sud-occidentale della cavea, mentre le parti centrale e nord-orientale risultavano compromesse dalla creazione del fossato che circondava il castello medievale sull'acropoli e dalle attività di spoliatura dei blocchi, riutilizzati per costruzioni d'epoca medievale e moderna. Come ha evidenziato lo scavo, a differenza di altri edifici teatrali di epoca imperiale, quello di Velia non assunse mai una forma completamente monumentalizzata. Ancora nell'ultima fase, quella imperiale appunto, la cavea consisteva in blocchi di arenaria locale messi di traverso per creare le sedute che appoggiavano su terra o, in alcuni punti, sulla roccia lavorata (fig. 3). Ciò da un lato ha consentito agli archeologi di indagare in maniera sistematica i livelli al di sotto della fase imperiale, cosa che in molti altri edifici teatrali non è possibile a causa del carattere imponente delle strutture d'epoca romana. Dall'altro lato, tale situazione ha posto il problema della musealizzazione e fruizione del monumento, parzialmente costruito di terra. Immediatamente dopo lo scavo, infatti, si era creata una situazione che sia dal punto di vista della conservazione, sia dal punto di vista della leggibilità del monumento, risultava poco sostenibile.

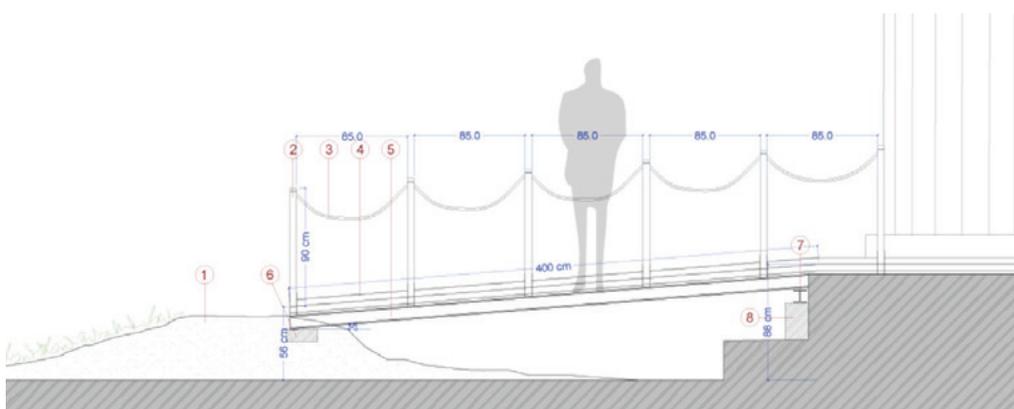


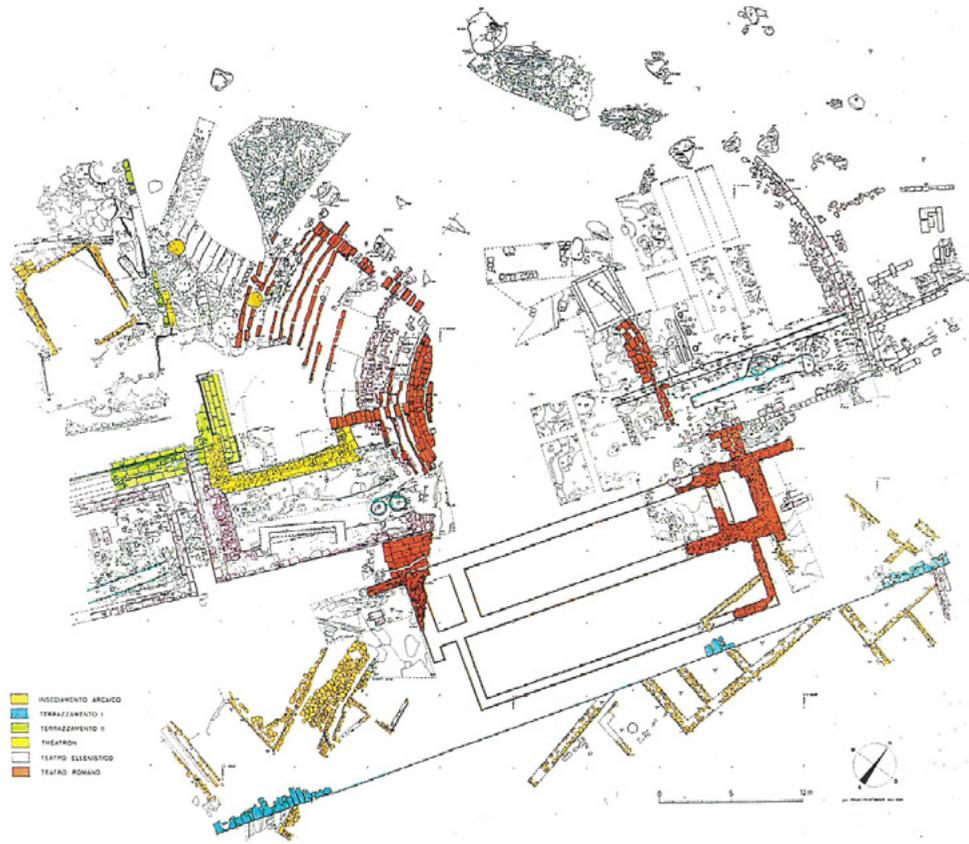
Fig. 1  
Rampa di accesso al tempio  
c.d. Basilica a Paestum e  
particolare del progetto. (foto  
dell'autore).

Già negli anni '80 del secolo scorso fu, dunque, redatto un progetto di restauro, che prevedeva lo smontaggio dei blocchi della cavea (operazione effettivamente eseguita) e la costruzione di telai strutturali in cemento armato, che avrebbero riproposto la geometria dell'edificio d'epoca romana – un intervento che fortunatamente non fu realizzato, in quanto già all'epoca non conforme ai principi cardinali del restauro, *in primis* la reversibilità.

Fu merito della Soprintendente Giuliana Tocco e dell'architetto Raffaele D'Andria, in qualità di progettista, lo sviluppo di un progetto più sostenibile e in linea con l'evoluzione delle tecniche e della teoria del restauro archeologico, realizzato nei primi anni 2000 grazie ad un finanziamento straordinario. I saggi di scavo nella parte occidentale della cavea furono riempiti con terreno e pietrame, per essere poi coperti da gradinate in "terra armata" (terreno reso stabile con l'aggiunta di resine, dunque più correttamente "terra additivata"), che riprendevano la sagoma dei livelli stratigrafici d'epoca

*a fianco*  
**Fig. 2**  
 Le fasi del teatro di Velia  
 (Krinzinger, 2003).

*sotto*  
**Fig. 3**  
 Il teatro di Velia durante lo  
 scavo (Krinzinger, 2003).



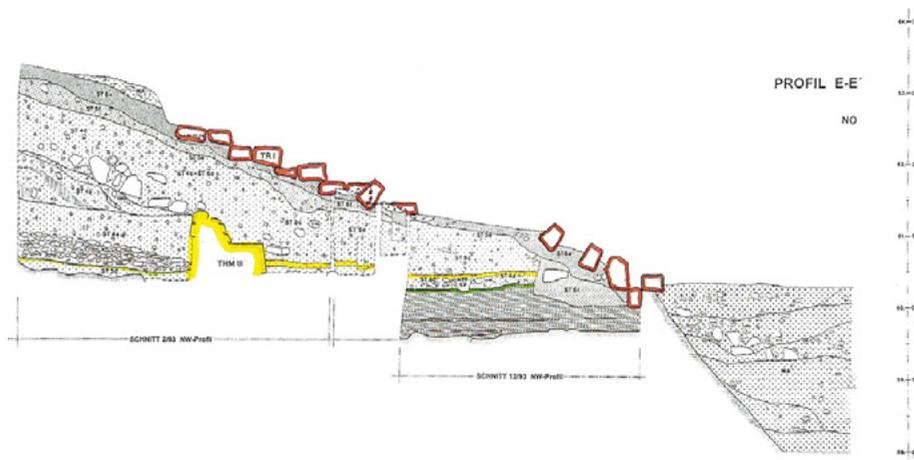


Fig. 4  
Sezione del teatro di Velia  
(Krinzinger, 2003).



Figg. 5, 6  
Il teatro di Velia dopo l'intervento di restauro del 2003  
(D'Andria, 2003).



romana e servivano come sottostrutture per i blocchi antichi, rimontati, là dove si erano conservati, nella loro posizione originale (fig. 4). La sezione sud-occidentale della cavea, essendosi i muri di *analemma* del più antico *theatron* conservati solo fino all'altezza di 1,5 m circa, fu rinforzata con una sostruzione in cemento armato e rivestita di malta, funzionale al contenimento del terreno riportato nei saggi di scavo e delle strutture in terra additivata. Per consentire la lettura delle trasformazioni post-antiche del monumento, l'intervento di integrazione delle sedute si limitò alla parte sud-occidentale della cavea, consentendo così la lettura anche delle importanti attività di spoliazione e distruzione. Nella stessa ottica, una struttura di prima epoca moderna al confine tra *orchestra* e *cavea*, sita nella parte orientale dell'*orchestra*, fu conservata quale traccia dell'uso dell'area successivamente all'obliterazione del teatro (figg. 5, 6).

Come ha spiegato il progettista R. D'Andria in un contributo pubblicato a conclusione dei lavori nel 2003 in *Annali storici di Principato Citra*:

Il restauro si è concluso con il recupero dell'edificio scenico, attuato mediante l'integrazione minima dei segmenti murari – sempre distinguendo i nuovi dagli antichi – e la ricomposizione 'segnica' della sua pianta. Questa scelta ha indotto, inoltre – a causa dello sconfinamento dell'edificio in un salto di quota – lo spostamento dell'attuale percorso: esterno al teatro, esso è stato sostituito con quello delle *parodoi*, determinandosi così un punto di osservazione tutto interno all'invaso del *kouilon*. Ancora parzialmente rivestito di lastre rettangolari poggianti su roccia, lo stesso percorso è stato trattato con la colmataura delle piccole cavità presenti nella roccia e con l'azzeramento dei dislivelli tra questa e le lastre. Sia la colmataura sia l'azzeramento – estesi a tutta la superficie dell'orchestra – sono stati eseguiti con un battuto di calce e graniglia d'arenaria mescolata a frammenti di cotto, più volte sperimentato nella consistenza e nella compatibilità del colore (D'Andria, 2003, p. 180).

A causa del suo approccio critico, attento anche alle trasformazioni post-antiche del monumento, e per via delle caratteristiche di reversibilità e riconoscibilità, il progetto di D'Andria ha trovato, nel suo complesso, l'apprezzamento sia degli addetti ai lavori, sia del pubblico per il quale il teatro di Velia è diventato uno dei luoghi-simbolo del sito magno-greco.

L'intervento nel 2020/21 muoveva dall'osservazione che nel corso degli anni, la mancanza di manutenzione aveva comportato un'accelerazione dei fenomeni di degrado, soprattutto delle integrazioni in terra additivata. La crescita di piante e le numerose infiltrazioni d'acqua nelle gradinate di terra additivata non solo compromettevano il decoro del monumento, ma minacciavano la sua stessa conservazione in quanto mettevano a rischio la tenuta dei blocchi antichi (figg. 7, 8). Quando, nel 2020, un Decreto Ministeriale ha accorpato il Parco archeologico di Velia con quello di Paestum (dotato di autonomia speciale), si è ritenuto urgente procedere con un intervento di manutenzione straordinaria che ripristinasse la situazione del 2003.

A tal proposito si potrebbe forse obiettare che oggi, alla distanza di quasi due decenni, le soluzioni di allora richiedessero una certa 'distanza critica' rispetto a quanto fatto, nella consapevolezza dell'aggiornamento concettuale e tecnico che il restauro ha conseguito nel frattempo. Se ciò è vero, d'altronde si deve tener conto del fatto che l'alternativa al recupero del progetto D'Andria del 2003, che ormai è diventato parte dell'identità del sito, avrebbe comportato un nuovo smontaggio dei blocchi originali, che appoggiano sulla terra additivata apportata nel 2003, con tutto ciò che una tale operazione avrebbe causato in termini di costi, tempi, rischi per la materia antica e impatto sul sottosuolo archeologico.

Il recente intervento, iniziato nel mese di ottobre 2020 e conclusosi nel mese di marzo 2021, si è profilato, dunque, come un recupero manutentivo del progetto precedente, perseguendo intanto una doppia finalità: da un lato ripristinare le sedute ricostruite nel 2003 rispettando il disegno, il colore e la 'materialità' del progetto D'Andria; dall'altro lato, rispondere all'esigenza di creare le condizioni per l'accessibilità del monumento – non tanto per usarlo per spettacoli come lo si fa a Siracusa o Taormina (il teatro di Velia ha una capienza di duecento persone circa), quanto per consentire ai visitatori regolari di accedere liberamente alla cavea, dove si può, tra l'altro, sperimentare la straordinaria acustica dell'edificio millenario. Benché il teatro dopo il 2003 sia stato usato per



**Figg. 7, 8**  
Il teatro di Velia nell'estate 2020, prima dell'intervento di manutenzione straordinaria (©Parco Archeologico di Paestum e Velia/Ministero della Cultura).

**Fig. 9**  
Una manifestazione nel teatro di Velia nel periodo anteriore al 2020 (©Parco Archeologico di Paestum e Velia/Ministero della Cultura).



manifestazioni culturali e spettacoli (fig. 9), il progetto dei primi anni 2000 aveva esplicitamente escluso la possibilità di accedere alla cavea per motivi di sicurezza e statica. Il “teatro di terra”, seppure di terra additivata, sembrava troppo fragile per certificarne la possibilità di salire e sedersi sulle gradinate.

In tal modo, si era creata una situazione per certi versi ambivalente: nella concezione del pubblico, il teatro era comunque visto come un monumento ricostruito – tanto è vero che esiste una specie di *urban legend* locale che vuole che negli anni '80, i blocchi antichi fossero stati numerati con la creta e che piogge intense avessero lavato via tutti i numeri, cosicché il rimontaggio sarebbe avvenuto senza contezza delle posizioni originali delle lastre. Al tempo stesso, il fatto della formale inaccessibilità del teatro, lo rendeva un luogo precluso alla comunità, quasi come se fosse più delicato di quanto non lo siano numerosi altri monumenti antichi liberamente accessibili.

Per contravvenire a questa criticità, nell'intervento di manutenzione delle sedute in terra additivata, si è optato per un materiale diverso che avrebbe da un lato garantito le stesse caratteristiche di reversibilità e sostenibilità ambientale della terra additivata, ma che dall'altro lato avrebbe consentito di far accedere il pubblico alla cavea. È stato scelto come materiale una malta pozzolanica, un materiale tradizionalmente usato nella regione in cui si trova il sito, che attraverso l'aggiunta di vari aggreganti e inclusi raggiunge un colore e una superficie simili alla terra additivata e che, al tempo stesso, garantisce una maggiore stabilità e resistenza alle acque piovane (fig. 10). Si tratta di



**Fig. 10**  
Contatto tra la terra additivata (sotto i blocchi) e la malta usata nell'intervento del 2020/21 (foto dell'autore).

una specie di “battuto” (come vengono usati di solito per la creazione di percorsi di visita in aree archeologiche), che, nel caso del teatro di Velia, assume però una geometria tridimensionale, ricalcando le sedute di terra ricostruite nei primi anni 2000. Mentre tale “battuto” è stato apportato direttamente su quanto rimaneva delle integrazioni in terra additivata dopo un’accurata pulizia e rimozione della vegetazione, al fine di evitare il contatto diretto tra malta e blocchi antichi, è stato usato il tessuto-non tessuto. Lo stesso vale per i punti di contatto tra integrazioni moderne e superfici di roccia.

Si ottiene, così, un risultato che sotto il profilo della reversibilità e dell’impatto visivo non si discosta dal progetto del 2003, ma che, al tempo stesso, rende la cavea accessibile al pubblico, come è stato confermato da un’analisi statica redatta da un ingegnere strutturista su incarico del Parco (figg. 11-13).

La maggiore accessibilità del monumento si inserisce in un dibattito più ampio sull’uso contemporaneo dei teatri antichi. A ciò si legano domande sulla misura in cui la ripresa di una funzione che il monumento aveva in antico può considerarsi compatibile con la sua conservazione e quale sia lo scopo della reintegrazione di evidenze di carattere stratigrafico o comunque non monumentale. Di solito, lo scavo stratigrafico, in quanto operazione di conoscenza che dissolve il suo oggetto (gli strati), si conclude rinterrando i saggi, laddove l’inserimento di teli garantisce che la parte scavata rimanga distinguibile da quella intatta qualora lo scavo fosse interessato da ulteriori indagini o verifiche. Rispetto alla conservazione e alla possibilità di riprendere l’indagine



**Figg. 11-13**  
Il teatro di Velia a conclusione dell'intervento nel mese di marzo 2021 (©Parco Archeologico di Paestum e Velia/Ministero della Cultura).

stratigrafica, il riempimento dei saggi di scavo con terra o sabbia è senza dubbio la migliore soluzione: qualsiasi forma di musealizzazione come coperture, protezioni in vetro o consolidamenti con terra additivata o battuti, anche se pienamente reversibile, rende la ripresa dell'indagine stratigrafica più difficoltosa.

Se con Cesare Brandi (1977, p. 6) possiamo dire che il restauro di un monumento o di un'opera d'arte "costituisce il momento metodologico del riconoscimento dell'opera d'arte nella sua consistenza fisica e nella duplice polarità estetica e storica, in vista della sua trasmissione nel futuro", nel caso del restauro di una sezione o di un livello stratigrafico, quello che rischia di venire meno è proprio quella convergenza ideale tra conservazione e riconoscimento/conoscenza/trasmmissione evocata da Brandi. Il battuto, la terra additivata, la copertura o quel che sia, mentre possono favorire la conoscenza e la trasmissione di un complesso archeologico portato in luce attraverso un'attività di scavo, non sono il massimo di quello che si può fare in termini di conservazione e reversibilità, ovvero il riempimento dello scavo con terreno (per non parlare del conflitto che si può creare tra tutela archeologica e tutela paesaggistica, per esempio nel caso di coperture ingombranti). Questo vuol dire che il restauro 'stratigrafico', in quanto azione che mira a valorizzare livelli di terra e altri materiali deperibili, necessita di un'ulteriore riflessione e di una giustificazione metodologica e scientifica che vada oltre ciò che riguarda il restauro di un edificio storico in alzato.

Tale giustificazione non può non essere riportata alla trasmissione e al riconoscimento del patrimonio archeologico: la scelta, non priva di rischi e criticità, di non rinterrare un saggio stratigrafico si deve sempre misurare con il valore aggiunto che essa può generare in termini di fruizione e conoscenza del passato.



Nel caso del teatro di Velia, un ragionamento in questa direzione è accennato da R. D'Andria nel momento in cui egli evidenzia, nella pubblicazione sopracitata, come “la ricomposizione dei suoi elementi” abbia fatto sì che l'antico teatro potesse “riconquistare un ruolo nel ‘paesaggio.’” (D'Andria, 2003, p. 177)

Intanto, il restauro del teatro di Velia nel 2003, mirato appunto a proporre una lettura stratificata e critica del ‘paesaggio’ (fig. 14), ha ottenuto un ulteriore risultato che all'epoca nessuno poteva attendersi. La ricomposizione delle sedute in terra additivata/battuto, oltre a rievocare visivamente un paesaggio storico, ha fatto riemergere il *soundscape* dell'antico edificio. Benché l'intervento in terra additivata abbia interessato meno di un terzo del monumento, grazie ad esso l'acustica dell'antico edificio teatrale è diventata nuovamente sperimentabile. Posizionandosi al centro dell'*orchestra*, è possibile raggiungere – anche a voce bassa – l'intera cavea e percepire al tempo stesso l'amplificazione della propria voce in maniera sorprendente. E chi è seduto sulle gradinate della cavea non ha difficoltà a seguire un discorso pronunciato nell'*orchestra*.

È noto come gli architetti antichi mirassero a costruire i teatri in maniera tale da ottimizzare l'acustica (Haddad & Akasheh, 2006); a Velia ciò è diventato sperimentabile grazie al restauro della cavea, seppure parziale. Si tratta di un ulteriore motivo che pone a favore del mantenimento del progetto del 2003 – premesso che il *soundscape* sia valorizzato, vale a dire che il teatro non sia più precluso per il pubblico. Da questa angolazione, ripristinare le sedute ricostruite nel 2003 e renderle accessibili diventa parte dell'auspicata “riconquista” del valore paesaggistico del monumento – sempre premesso che si riesca a concepire tale paesaggio non solo a livello visivo, ma anche acustico. L'esperienza acustica dello spazio, in questo senso, implica la sua fruizione ‘cinetica’: percepire l'acustica di un paesaggio o di un edificio vuol dire accedervi, muoversi attraverso lo spazio e interagire con esso al di là della mera lettura visiva.

È riconosciuto come la cultura occidentale, e di riflesso il settore del restauro archeologico e architettonico, abbia attribuito alla dimensione visiva il ruolo di principale, se non di unica, fonte e metafora di conoscenza, al punto di fare della “evidenza”, della cultura visiva e della visibilità personale” una “ossessione” (Leppert, 2004). Questa osservazione aiuta a comprendere perché nel settore del restauro architettonico il concetto del paesaggio sonoro e sensoriale non abbia finora giocato un ruolo centrale, al di là dei casi più consueti di restauri “acustici” di teatri storici ancora in uso (v. a titolo esemplificativo Mezzanotte, 1982; Degl'Innocenti, 1995; Pisani & Duretto, 1999; Beranek, 2004; Fritelli & Bojola, 2008).

Eppure, esiste una tradizione dell'acustica e del paesaggio acustico nell'architettura, che, in maniera più o meno continua, si può far risalire fino a Vitruvio, ma che per lo più è rimasta marginalizzata dal primato visivo (v. *De architectura*, libro V sulla costruzione di teatri). Intanto, nella loro analisi sull'acustica dei teatri antichi, Naif Haddad e Talal Akasheh (2006, p. 5) evidenziano come l'interesse prevalente di Vitruvio nell'ambito della progettazione di edifici teatrali fosse rivolto all'acustica piuttosto che all'apparenza visiva: “This earliest documentary discussion by Vitruvius shows, interestingly, that his overriding concern is for acoustics, rather than vision, and that this even extends to the rules he gives for seat design.”

Il “suono dell'architettura” ha continuato a stimolare architetti e intellettuali fino alla modernità (cfr. Zuchtriegel, 2017). Di Le Corbusier si racconta che avesse dichiarato di avere un flair per l'acustica (Carter, 2020, p. 209). Un suo assistente ha ricordato come, per progettare l'acustica dell'auditorium principale del complesso della League

**Fig. 14**  
Il teatro di Velia nel suo contesto archeologico-paesaggistico, marzo 2021 (©Parco Archeologico di Paestum e Velia/Ministero della Cultura).



of Nations, l'architetto avesse costruito un modello della sala riempito d'acqua per studiare il comportamento delle onde all'interno di esso, cercando di prevedere su tale base la diffusione del suono. E l'architetto Flora Samuel descrive così la propria esperienza nella chiesa di La Tourette, progettato appunto da Le Corbusier:

«When standing in the church I sang out one note. The result was astonishing. The space completely transformed. The sound bounding and rebounding around the hard surfaces for about 12 seconds before dissolving into the quiet hum that is the church.» (Samuel, 2007, p. 65)

Vorrei sottolineare due punti a proposito di quest'ultima testimonianza. Primo, l'affermazione finale che la chiesa è un "brusio silenzioso", identifica lo spazio costruito non con una forma visibile, ma con un paesaggio sonoro, che di norma non trova espressione nelle rappresentazioni convenzionali dell'architettura (pianche, prospetti, disegni, foto). Secondo, tale paesaggio sonoro si dischiude attraverso il movimento attraverso lo spazio, vale a dire, in virtù di una percezione cinetica dell'architettura. La visuale, la pianta, il prospetto sono statici, l'osservatore è distinto e staccato dall'osservato; la

percezione dello spazio sonoro, invece, prevede per forza un essere dentro lo spazio (“... standing in the church...”), oltre che una dimensione temporale, sia delle onde acustiche, sia dell’uditore (“... 12 seconds...”); il suono esiste solo nella temporalità. Si può vedere un teatro in uno “scatto” fotografico dall’alto, ma non lo si potrà mai “sentire” se non entrandoci dentro e permanendoci per un certo tempo.

Negli ultimi anni, l’archeologia ha preso maggiore coscienza della dimensione multi-sensoriale dell’esperienza antica di spazi e architetture e delle possibilità di indagare e ricostruire tali esperienze mirando a una più ampia comprensione della *Lebenswelt* antica (cfr. Hamilakis, 2013; Sapirstein & Scahill, 2020). Ha così trovato espressione in campo archeologico-antichistico un discorso che in altri settori è stato avviato già qualche decennio addietro. Elaborando sulle molteplici forme di percepire lo spazio architettonico al di là della sua rappresentazione statica e planimetrica, Giuliana Bruno, per esempio, nel suo libro *Atlas of Emotions* (2003), ha posto l’accento su una lettura dinamica (cinetica, “filmica”) dell’architettura:

«A dynamic conception of architecture, which overcomes the traditional notion of building as a still, tectonic construct, allows us to think of space as practice. This involves incorporating the inhabitant of the space (or its intruder) into architecture, not simply marking and reproducing but reinventing, as film does, his or her various trajectories through space—that is, charting the narrative these navigations create. Architectural frames, like filmic frames, are transformed by an open relation of movement to events. Rather than being vectors or directional arrows, these movements are mobilized territories, mappings of practiced places.» (Bruno, 2003, p. 57)

Pensare l’architettura come “prassi”, piuttosto che meramente in categorie vedutistiche o planimetriche, offre degli spunti per riflettere su come il restauro architettonico e archeologico, oltre a offrire una lettura viva di un determinato monumento, possa creare lo spazio per l’esperienza di un “luogo praticato”.

L’invito a interrogarsi su come l’udito, ma anche lo stesso movimento attraverso un monumento archeologico, la percezione del suo microclima che varia a seconda del punto preciso in cui ci si trova, diventa concreto laddove la vista si riduce drasticamente o viene meno del tutto. Nel 2018, in occasione della visita dell’allora viceministro del Ministero della Famiglia, Vincenzo Zoccano, a Paestum, ho avuto occasione di partecipare ad una visita nel tempio c.d. Basilica con dispositivi che simulano la condizione di una persona ipovedente. È un’esperienza che non può che essere descritta come arricchente, in quanto stimola chi normalmente tende a leggere un monumento in primo luogo attraverso la vista a valorizzare gli altri sensi, per percepirlo come parte di un paesaggio acustico e sensoriale.

A causa del suo stato di conservazione, il teatro di Velia non si presta, strettamente parlando, né a una “archeologia dei sensi”, né rivela qualcosa di nuovo sulla capacità degli architetti antichi di progettare l’acustica degli edifici teatrali, che si può studiare in maniera approfondita in luoghi come Epidauro o Atene. Ma il restauro dell’edificio velino e il recente intervento di ripristino delle integrazioni delle sedute rappresentano uno spunto per interrogarsi su come il restauro archeologico possa contemplare, oltre al paesaggio visivo, quello acustico e sensoriale e su come tali considerazioni possano orientare le scelte di rendere un monumento accessibile o meno. Restaurare un monumento antico, in un’ottica di inclusione e trasmissione della conoscenza, non può che significare ripensarlo come una molteplicità di paesaggi ed esperienze che si sovrappongono e si integrano tra di loro.

## Ringraziamenti

Si ringraziano i collaboratori tecnici e amministrativi del Parco Archeologico di Paestum e Velia che a vario titolo hanno contribuito alla realizzazione del progetto, in particolare ANTONINO CANTALUPO, LUIGI DI MUCCIO, NICOLA GRECO, MARIAJOSÉ LUONGO, GIOVANNA MANZO, GIUSEPPE MURINO, CLAUDIO RAGOSTA, FRANCESCO ULIANO SCELZA E PASQUALE TROTTA. Inoltre, per suggerimenti preziosi e osservazioni critiche si ringraziano PAUL CARTER, FRANCESCA CONDÒ, MASSIMO OSANNA, FABIO MANGONE e VALENTINA RUSSO.

## Bibliografia

- BERANEK L.L. 2004, *Concert Halls and Opera Houses. Music, Acoustics, and Architecture, 2nd edition*, Springer, New York.
- BRANDI C. 1977, *Teoria del restauro, nuova edizione*, Einaudi, Torino.
- BRUNO G. 2003, *Atlas of Emotions: Journeys in Art, Architecture, and Film*, Verso, New York.
- CARTER P. 2020, *Vessels of place: Auditory landscapes, cross-cultural echoes in south-west Victoria*, in DORRIAN M. ET AL. (EDS), *The Place of Silence: Architecture/ Media/ Philosophy*, Bloomsbury Publishing USA, United States: 207-218.
- D'ANDRIA R. 2003, *Un restauro di terra. Il teatro di Velia*, in «Annali storici di Principato Citra», I.2: 177-184.
- DEGL'INNOCENTI P. 1995, *Sviluppo storico-tipologico delle architetture per lo spettacolo*, Dipartimento di Progettazione, Firenze.
- FRITELLI M., BOJOLA R. 2008, *La progettazione acustica in interventi di ristrutturazione di tipo conservativo o restauro edilizio: difficoltà e vincoli. Presentazione di alcuni casi-studio*, in ZAMBON G. (ED.), «35° Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Acustica».
- HADDAD N., AKASHEH T. 2006, *Vitruvius and ancient theatres*, in *Erato project proceedings: 9*, <<https://cultech.net/sites/default/files/Vetruvius.pdf>> (06/2021).
- HAMILAKIS Y. 2013, *Archaeologys and the Senses: Human Experience, Memory, and Affect*, Cambridge University Press, Cambridge/New York.
- KRINZINGER F. 2003, *Il teatro di Velia*, in G. GRECO (ED.), *Elea – Velia. Le nuove ricerche. Atti del Convegno di Studi (Napoli 14 dicembre 2001)*, «Quaderni del Centro Studi Magna Grecia», 1: 21-27.
- LEPPERT R. 2004, *The Social Discipline of Listening*, in DROBNICK J. (ED.), *Aural Culture*, XYZ Books, Toronto:19-35.
- MERTENS D. 2006, *Città e monumenti dei Greci d'Occidente*, Hirmer, Monaco di Baviera.
- MEZZANOTTE G. 1982, *L'architettura della Scala nell'età neoclassica*, Prolifilo, Milano.
- PISANI R., DURETTO F. 1999, *Il restauro ed i problemi di acustica dei teatri storici*, in «27° Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Acustica».
- SAMUEL F. 2007, *Le Corbusier in Detail*, Architectural Press, Burlington, MA.
- SAPIRSTEIN P., SCAHILL D. (EDS.) 2020, *New Directions and Paradigms for the Study of Greek Architecture: Interdisciplinary dialogues in the field*, Brill, Leiden.
- VALENTI M. 2019, *Perché non restituire al Colosseo l'arena che un tempo accoglieva giochi e spettacoli?*, in MODOLO M. ET AL. (A CURA DI), *Una lezione di archeologia globale. Scritti in onore di Daniele Manacorda*, Edipuglia, Bari: 519-523.
- ZUCHTRIEGEL G. 2017, *Il suono dell'architettura. Piranesi a Paestum*, arte'm, Napoli.



Finito di stampare da  
Officine Grafiche Francesco Giannini & Figli S.p.A. | Napoli  
per conto di **didapress**  
**Dipartimento di Architettura**  
Università degli Studi di Firenze  
Settembre 2021



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE