

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

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

1 | 2022

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
Giuseppe De Luca
(Università degli Studi di Firenze)

Anno XXX numero 1/2022
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

Cover photo

Gio Ponti, Chiesa di S. Maria Annunciata all'Ospedale S. Carlo, Milano, 1960-69.
Prospetto sud: ceramica, calcestruzzo armato, vetrocemento.

©Andrea Canziani, 2020

Copyright: © The Author(s) 2022

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



Stampato su carta di pura cellulosa *Fedrigoni*



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

Between interpretations and rules. (More) Reflections on restoration theory <i>Susanna Caccia Gherardini</i>	4
Archaeology and earthquakes in Siena (Italy). Preliminary results from the survey of the historical buildings in the Terzo di Città <i>Andrea Arrighetti, Valeria Razzante, Hélène Dessales</i>	14
Memoria e modello digitale. La costruzione di un sistema informativo per la salvaguardia del patrimonio architettonico diffuso dell'Upper Kama <i>Anna Dell'Amico</i>	32
Evoluzione della carpenteria lignea dei tetti in Grecia tra età arcaica e classica. Alla ricerca di tracce di <i>incavallature</i> <i>Nicola Ruggieri</i>	54
Gio Ponti: architettura, tempo, materia <i>Andrea Canziani</i>	74
L'influenza della Guerra fredda sull'architettura italiana. Due Maestri a confronto: Giancarlo De Carlo e Vittoriano Viganò <i>Olivia Longo</i>	90
INFRA REDable. Thermography for the diagnosis and conservation of frescoed walls: the case of the Templar Church of San Bevignate <i>Riccardo Liberotti, Vittorio Gusella</i>	114
Villa di Rusciano a Firenze. Indagini e metodi conoscitivi verso una valorizzazione <i>Paola Bordoni</i>	134

Between interpretations and rules. (More) Reflections on restoration theory

Susanna Caccia Gherardini

DiDA - Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze, Italy

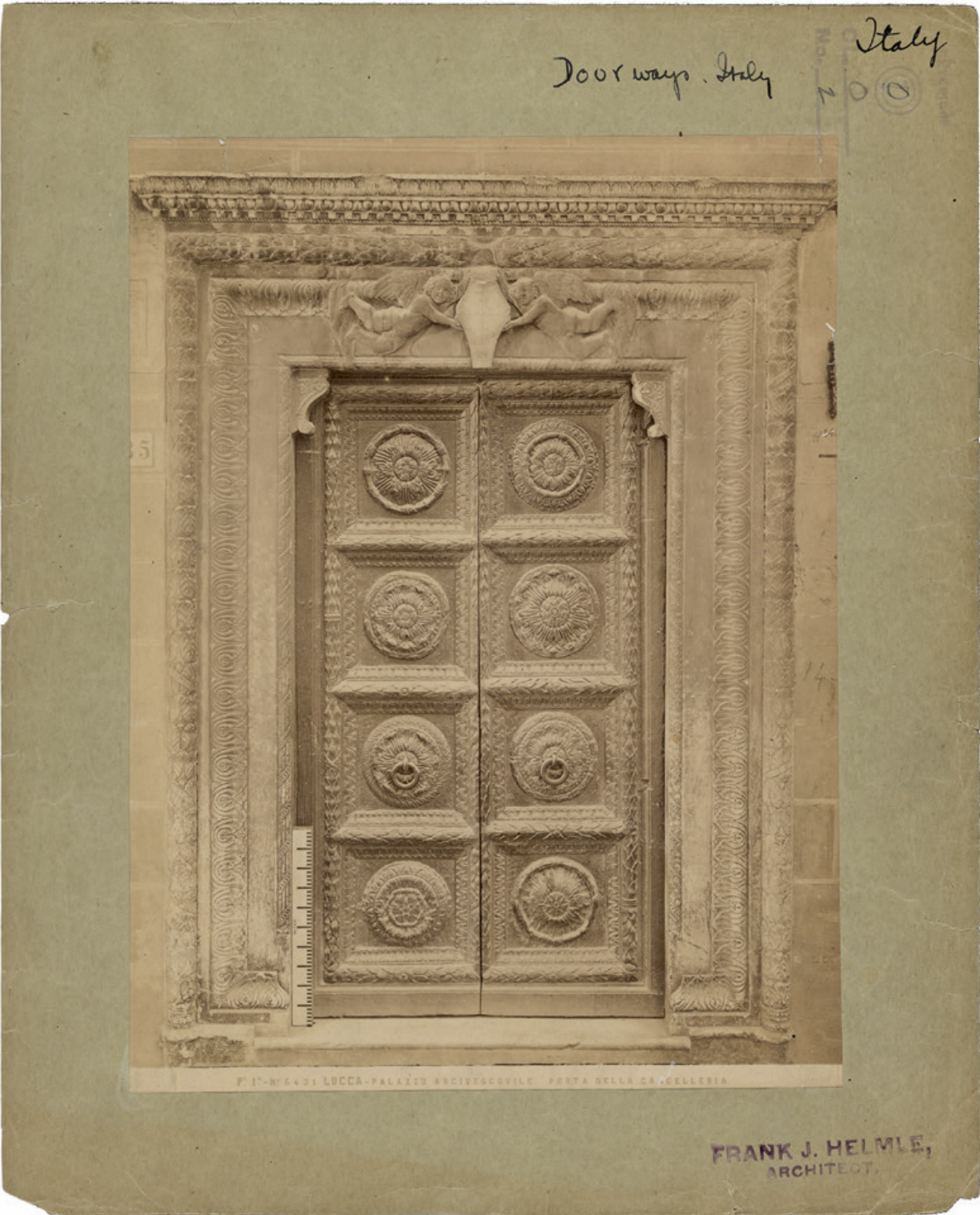
Abstract

The question this essay attempts to answer is what the role of theory is today in the complex world of restoration and conservation. But that is not all. The aim is also to bring back to the centre of the discipline the theoretical nodes, which too often take second place to the design and technical aspects, such as those that give substance to the discussion on heritage and patrimonialisation. Much has been said on the critical formulation of a restoration project, especially today, in the face of global phenomena becoming ever more complex there is a necessity to recuperate the theoretical and notional values of the discipline. Faced with the advancement of technical solutions and the ever-increasing intrusiveness of scientific instruments, restoration risks losing its theoretical foundations. In addition to questions about laboratory investigations, sustainability, climate change issues or the choice of green products, it seems more necessary than ever to return to the more strictly philosophical-humanistic questions that must then necessarily be the foundation of restoration work.

Keywords

Restoration, conservation, theory, heritage.

In recent years, much has changed on the ever-expanding horizon that defines the sky of restoration¹. The first, and perhaps most difficult to govern, is the dialectic between history as an examination of the sources, which inform the restoration, and “presentism” which is emphasized by the enhancement. The question is whether the *tout est present* and the *tout est patrimoine* can coexist, and whether they are irreconcilable or reveal a contradiction that requires a new conception of the space and time of the restoration². If the aim of restoration is to maximize the symbolic value, which can engage architecture in a game of checkers on the table of *enrichissement* (Boltanski, Esquerre, 2017), this raises the question of what might affect its “historical” legitimacy. Perhaps it can be limited to a tool for narratively enriching the value that an artefact can acquire if it somehow becomes part of a collection, to then perhaps embody an “image” to be expended on the globalised tourism market³. In that case it would no longer be necessary to speak only of a *Poverty of Theory* (Thompson, 1978),



Fratelli Alinari, Palazzo Arcivescovile,
Porta della Cancelleria, Lucca (about
1870-1890).
Albumen silver print - 84.XP.709.167
© The J. Paul Getty Museum

but of its reduction to the certainly central element of a narrative that legitimises a theory of values that is apparently entirely symbolic, and in fact for the most part chiefly mercantile.

If we do not accept the almost ontological reduction of what is produced by a restoration to goods that can be collected, the question then becomes what can a restoration work transmit other than a testimony, which must be the very reason for its existence (Collet, 2007).

The cognitive and operative sequences that lead to the recognition of a heritage often contrast with procedures that, if followed, would ensure the patrimonial value and social and/or cognitive processes sometimes shared and sometimes challenged by that recognition. What comes into play, especially in restoration, is the role of the instability of the values that should be transmitted (Prigogine, Stengers, 1998), so the use of protocols seems to be a remedy capable of ensuring both the authority of those who intervene and the ordinariness of the work carried out (Olmo, 2020).

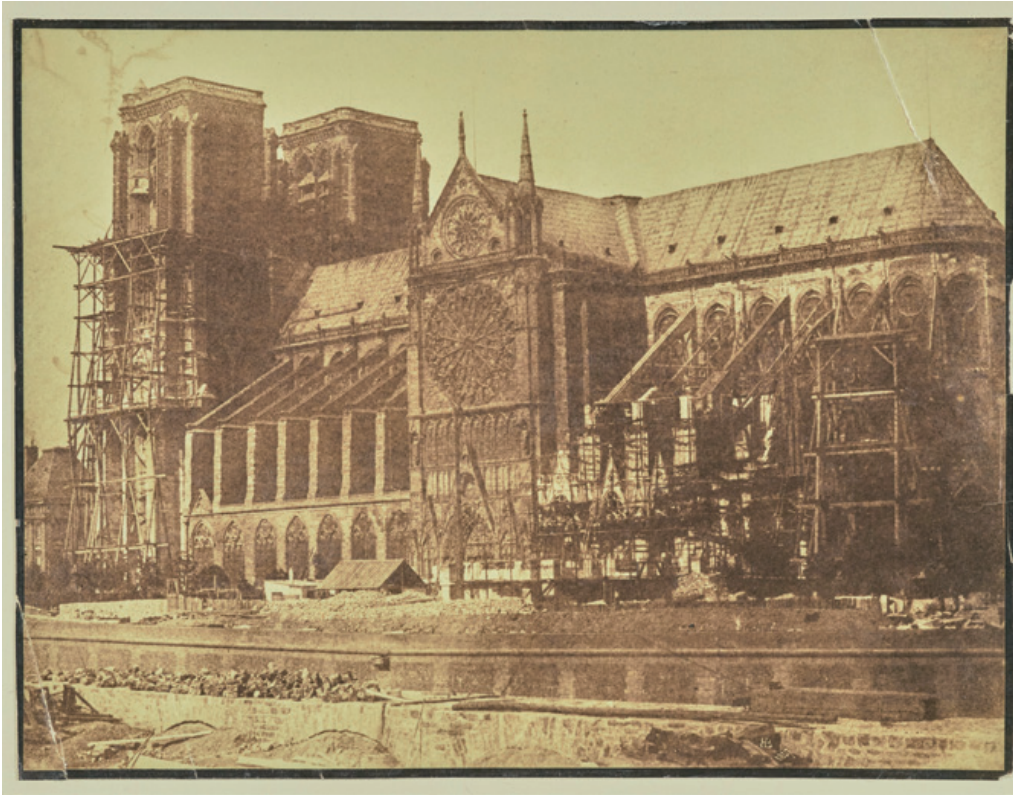
When patrimonialisation translates cognitive plots into worksite practices an alteration of the “fact” occurs, as well as possible a juxtaposition between hermeneutical integrity (sometimes abused by patrimonialisation) and methodical integrity safeguarded by inventories, dictionaries and legislation, which fill the shelves of libraries and professional studios. Ultimately, perhaps no human activity is focused on the paradoxes that come with patrimonialisation, such as restoration. A material trace (a place of worship, a factory, a service station, but also a garden or terrace) undergoes a metamorphosis and becomes a monument when a policy, in Europe at least, invests it with the issue of identity (local, national if not universal). This happened, not without creating another paradox, in the early 19th century, for example, when the same name, Gothic, was given to two different and conflicting temporalities, as occurred between Great Britain and France. The transition from a revival to an *adventure des mots*, even measured by attention to and the translation of key words in the restoration language, is very short.

So today, restoration should define what it actually deals with. In an attempt to outline a theory, this transition, as mentioned, is fundamental. The first answer still derives from a now forgotten Dewey: empirical evidence is what guides the restoration work (Cerutti, Pomata, 2008)! This is the basis for establishing legitimacy that can then be validated by documents and archives.

At this point, however, there are too many instances where the document replaces evidence that would be provided by the work (Caccia Gherardini, 2017) and instead it is documents that question the work and define its genealogy. This is the philological drift that so excited restoration theorists early on.

Resuming the discussion of what actually occurs during restoration work, of how and who constructs it, given that it is a social production, and of how three forms of interpretation – cognitive, decisive, creative (Pino, 2013) – coexist in each action that shapes an existing work, becomes the true shroud of Penelope. First of all, as there is more than one Penelope weaving the shroud, the actions and actors (roles and rules), and not just principles and values, must be placed back at the centre of theoretical reflection⁴.

Restoration is embodied in a project and is *therefore* both an intentional act and an expression of collective conventions, and not a mere artistic intention in its broadest sense but a continuous negotiation between interpretations (and subjective responsibility) and rules (dictated by the societies in which the restoration takes place): a form



Hippolyte Bayard, South side of Notre-Dame, Paris, during restoration (1847).
Albumen silver print -
84.XO.968.116
© The J. Paul Getty Museum,
Los Angeles

of informal negotiation, which knows no protocols⁵. This is why, when it comes to restoration projects, the issue of interpretations and decisions in uncertain conditions arises time and again (Coretto, 2002).

A restoration project needs to address the complexity of phenomena, with all the particularities which each field of interest entails. This means keeping a uniform vision of the different problems analyzed in specialized and multidisciplinary approaches, while integrating the different fields of knowledge with an in-depth examination in order to guarantee the greatest conservation of the single asset with the minimum intervention. To combine the totality of our analytical knowledge in order to bring about the inter-reaction of disciplines and ways of thinking which are often so different – from “rhetoric” to “logic” (Preti, 1968) – presupposes a culture which contradicts the uncritical recourse to text-book formulas, but which is able to re-elaborate principals, rules, and experience in the light of differing doctrines. To restore certainly does not mean to re-write, but to enter into the culture of the object in order to understand the aspects which lie behind a particular text, to read and knowingly conserve all the material stratifications. Today the discipline has adopted the idea that a project is founded on the awareness and reading of what exists, almost on the model of the famous book by Carlo Ginzburg (Ginzburg, 1981); a complex process which does not correspond with the mere acceptance of material documents or immutable significance. It is the dynamic acquisition of information which interfaces with the designer, with his culture, where the same information is enriched, and gives rise to a continuous flow of interpretation of all new facts as they are acquired. An asset changes and develops layers in the long processes which pass through different uses, readings and interpretations.

A lively discussion between disciplines and the many theoretical formulations which have all come together in a well-established literature have not been able to produce standards and regulations for restoration practice, but they have without doubt contributed to the improvement and consolidation of terms and procedures.

Although the issue of the terms used in restoration is very complex and not yet completely resolved. For over twenty years we have been discussing, for example, the abuse of the term heritage (Caccia Gherardini; Olmo, 2015). From Dominique Poulot to Nathalie Heinich, from Gravari Barbas to Harrison (Gravari Barbas 2005; Poulot 2006; Heinich, 2009; Harrison, 2013), sociologists, geographers, historians and restorers have thrown a warning about “everything is heritage” or heritage as a possible tool to build consensus. Perhaps today it is worth recalling the reflection on the historical construction of the category of heritage. Heritage is primarily a legal category and is linked, as Françoise Fortunet points out (Fortunet, 2005), to the delineation of the limits assigned to private property by Napoleonic Codes. A definition that makes public-private opposition radical, and which becomes even stronger when heritage, starting from 1960s, is detached from the social construction of the nation and an attempt is made to confer heritage a universal value.

A parabola that joins another: that of the transition of heritage from a mercantile to a non-mercantile value. It then returns, especially after the end of the 80s, to being linked to logics and policies related to economic enhancement.

A parable that tends to replace, as the matrix of the definition of heritage, the law with various and necessarily conflicting theories of values. A parable that is emphasized by the appearance of the idea of intangible heritage, either linked or not to the tangible one. If heritage is both text and paratext, it is almost taken for granted that paratext is not only historicized and linked to a place but is also familiar with all the disarticulations that Arjun Appaduraj and Angelo Torre describe well (Torre, 2011; Appudarai, 2016), when the place is replaced by the creation of locations. It is just to be recalled how imaginaries – artificial but pervasive – of mass tourism and real estate market internationalization participate today, as Salvatore Settis highlights (settis, 2007), in defining the characters of a heritage (for example, George Ackerman would have written about the villa) in order to realize that today each investigation of heritage cannot be approached without reflecting on the types of heritage value as suggested by Harald Fredheim e Manal Khalaf in an article published in 2016 (Fredheim, Khalaf, 2016).

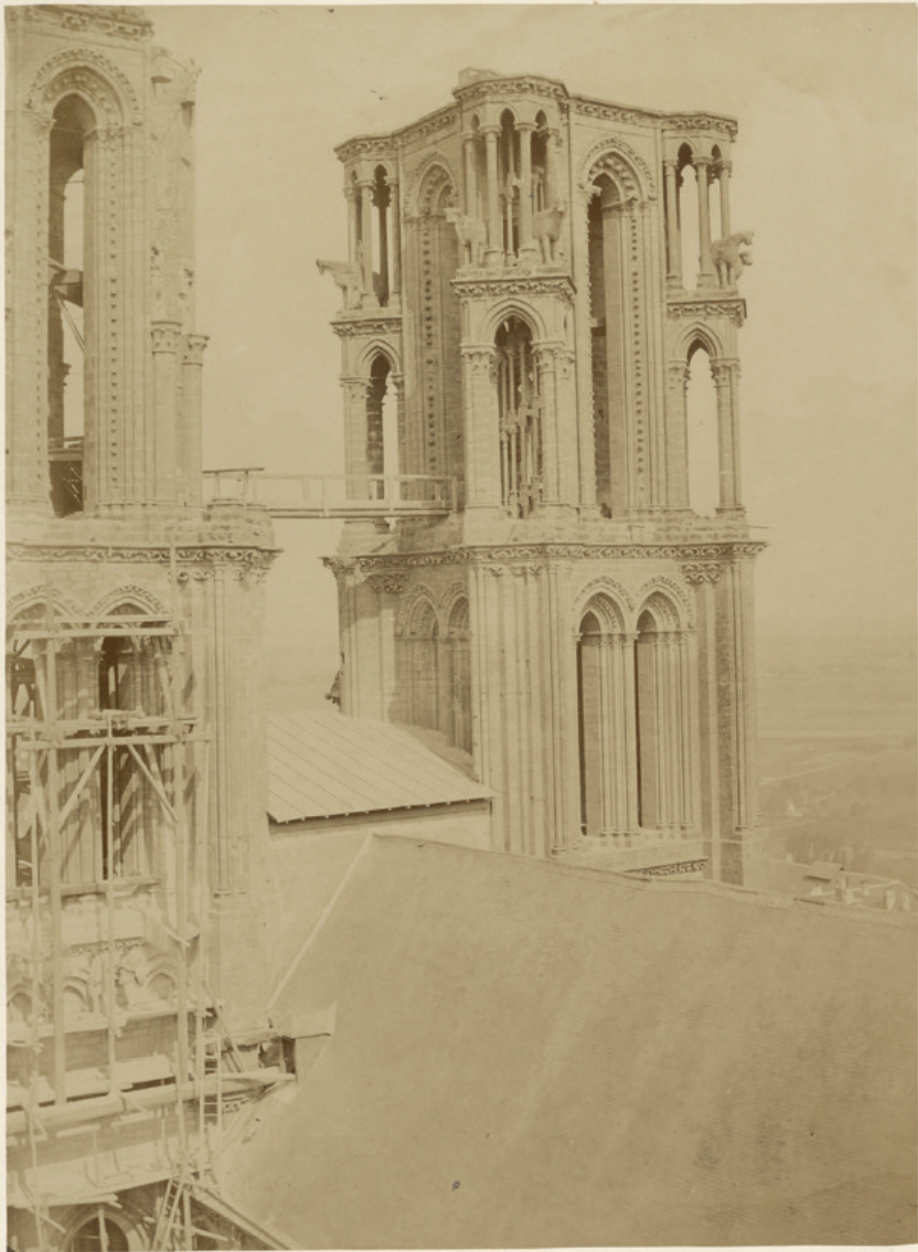
Then, when the word heritage enters the complex game of transcription-betrayal that the translation carries within itself anyway, the theories of values on the nature of property are joined by the theories on the relationship between how collective memories - as firstly Halbwachs, then Paul Ricoeur call them (Ricoeur, 2000) and historiographies of skilled knowledge (primarily of restauration) are formed, and which articulate in very different ways in the different countries.

The intertwining of archival and recollective concerns is joined, as Pierre Nora recalls (Nora, 1984-1994), by the increasingly acute perception not only of the historical significance of memory, but also of the fragility, and sometimes of the transience, of national traditions and of the imaginative nature of traditions which claim to be universal.

A situation that is emphasized by the continuous decrease in time provided to define a value significant when building a tradition and even more when building a living collective memory. When translations-transcriptions are then given the role to legitimize

opposite page

Charles Marville, Laon Cathedral, West Facade Towers, view from NE (about 1855). Albumen silver print from a collodion glass negative - 84.XM.505.13
© The J. Paul Getty Museum, Los Angeles



UNIVERSITY OF CHICAGO

procedures – both scientific and operative (Caccia Gherardini, Olmo, 2020) –, the attention to those values that a word such as heritage carries within itself anyway, has perhaps to be even more effective and critical. The conflict that can arise between the obsessive accumulation and the erudition being considered as a value in itself, as well as a “marchande” (mercantile) use of memory does not lead towards what Tzvetan Todorov already denounced in his pamphlet *Les abus de la Mèmoire* (2004). However, the conflict makes even more negotiable, always and anywhere – following in the footsteps of a hermeneutic being an end in itself –, the value of what is considered to be the cornerstone of a collective memory as well as, almost accordingly, the use of the “Naming without Necessity” when translating the word heritage (Almog, 1986). And this is truly not only a self-referential path, but one without exits, mainly to give significance to conservation both of stones and words.

Bibliography

- ALMOG J. 1986, *Naming without Necessity*, in «The Journal of Philosophy», 4, 1986, pp. 210-242.
- APPADURAI A. 2016, *Banking on Words: The Failure of Language in the Age of Derivative Finance*, The University of Chicago Press, Chicago.
- BOLTANSKI L., ESQUERRE A. 2017, *Enrichissement: Une critique de la marchandise*, Gallimard, Paris.
- CACCIA GHERARDINI S. 2017, *Un restauro circolare: la villa Savoye, 1970-1986*, in «Rassegna di Architettura e Urbanistica», n. 153, 2017, pp. 79-87.
- CACCIA GHERARDINI S. 2019, *L'eccezione come regola: il paradosso teorico del restauro/ The Exception as the Rule: The Paradox of Restoration*, Dida Press, Firenze.
- CACCIA GHERARDINI S., OLMO C. 2015, *Architecture and Heritage*, in BIANCHETTI C. ET AL., *Territories in Crisis*, Jovis Verlag, Berlino, pp. 63-74.
- CACCIA GHERARDINI S., OLMO C. 2020, *In viaggio verso Oriente. Tradurre, tradire, trave-stire*, in «Ricerche di Storia dell'Arte», n. 130, 2020, pp. 58-62.
- CERUTTI S., POMATA G. 2001, *Fatti. Storia dell'evidenza empirica*, in «Quaderni Storici», n. 108, 2001, pp. 647-664.
- COLLET B., RIST B. 2007, *Introduction*, in *Transmettre*, «Temporalités. Revue de sciences sociales et humaines», n. 6/7, 2007, <<http://journals.openedition.org/temporalites/161>>.
- CORETTO P. AND OTHERS 2002, *Una teoria della decidibilità: entropia e scelte in condizioni di incertezza*, in «Rivista di Politica Economica», n. 6, 2002, pp. 33-68.
- FORTUNET F. 2005, *Patrimoine et identité: approches juridiques*, in BARRÈRE C. ET AL., *Réinventer le patrimoine*, Harmattan, Paris, pp. 71-80.
- FREDHEIM L. H., KHALAF M. 2016, *The significance of values: heritage value typologies re-examined*, in «International Journal of Heritage Studies», n. 6, 2016, pp. 466-481.
- GINZBURG C. 1981, *Indagini su Piero*, Einaudi, Torino.
- GRAVARI BARBAS M. 2005, *Habiter le patrimoine*, PUR, Rennes.
- HARRISON R. 2013, *Heritage Critical Approches*, Routledg, London.
- HARTOG F. 2003, *Régimes d'historicité: presentisme et expériences du temps*, Seuil, Paris.
- HARTOG F. 2005, *Temps et patrimoine*, «Museum international», n. 227, 2005, pp. 7-18.
- HARTOG F. 2018, *Patrimoine, histoire et présentisme. Vingtième Siècle*, «Revue d'histoire», n. 1, 2018, pp. 22-32.
- HEINICH N. 2009, *La fabrique du patrimoine. De la cathédrale à la petite cuillère*, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, coll. « Ethnologie de la France », Paris.



above

Carlo Naya, Colosseo, Roma (1870 s.).
Albumen silver print - 84.XC.979.7467
© The J. Paul Getty Museum, Los Angeles

below

Sommer & Behles, Pantheon, Roma (1860-1872)
Albumen silver print - 84.XC.873.2268
© The J. Paul Getty Museum, Los Angeles

opposite page

Unknown maker, Italian
photographer, "Il Campanile
di Giotto", Firenze (about
1870-1890).
Albumen silver print -
84.XP.1411.16
© The J. Paul Getty Museum,
Los Angeles

- NORA P. 1984-1994, *Les lieux de mémoire*, Gallimard, Paris.
- OLMO C. 2020, *Autorità e ordinarietà*, in Id., *Progetto e racconto*, Donzelli, Roma, pp. 71-76.
- PARSONS T.E., SHIPS E. 1951, *Toward a general theory of action*, Harvard University Press, Harvard.
- PINO G. 2013, *Interpretazione cognitiva, interpretazione decisoria, interpretazione creativa*, in «Rivista di Filosofia del diritto», n. 1, 2013, pp. 77-102.
- POULOT D. 2006, *De la raison patrimoniale aux mondes du patrimoine*, in «Socio-anthropologie», n. 19-10, "Le mondes du Patrimoine", 2006, <<http://socio-anthropologie.revues.org/753>>.
- PRETI G. 1968, *Retorica e logica. Le due culture*, Einaudi, Torino.
- PRIGOGINE I., STENGERS I. 1998, *La fin des certitudes: temps, chaos et les lois de la nature*, Odile Jacob, Paris.
- RICOEUR P. 1977, *Expliquer et comprendre: sur quelques connexions remarquables entre la théorie du texte, la théorie de l'action et la théorie de l'histoire*, in «Revue philosophique de Louvain», n. 25, 1977, pp. 126-147.
- RICOEUR P. 2000, *La mémoire, l'histoire, l'oubli*, Seuil, Paris.
- SETTIS S. 2007, *Italia S.P.A. L'assalto del patrimonio culturale*, Einaudi, Torino.
- TARUFFO M. 2018, *Ermeneutica, prova e decisione*, in «Ars interpretandi», n. 1, 2018, pp. 29-42.
- THOMPSON E.P. 1978, *The Poverty of Theory: or an Orrery of Errors*, Merlin Press The Limited, London.
- TORRE A. 2011, *Luoghi. La produzione di località in epoca moderna e contemporanea*, Donzelli, Roma.

Note

- ¹ The essay takes up and deepens issues partly already addressed in Caccia Gherardini, 2019.
- ² François Hartog's full reflection accompanies this discussion, from Hartog, 2003 to Hartog, 2018.
- ³ "Le dispositif de la collection permet, au même titre que les opérations financières quand elles s'éloignent de l'investissement *stricto sensu*, d'engendrer de la rareté à partir de tout ou, ce qui revient au même, de rien – y compris de déchets – puis qu'en prenant appui sur la construction de formes sérielles de totalisation, il crée des manques qui réclament impérativement d'être comblés" (Boltanski, Esquerre, 2017, p. 292).
- ⁴ From the Second World War onwards, numerous theories of actions have been developed, starting with its foundations, American in particular, by Parson, Ships, 1951. But it is French philosophy from between the Sixties and Seventies that links a possible theory of the text, a theory of action (increasingly described as a theory of decision) and a theory of history as a tool to decipher the values that the action not only brings play and transmits, but translates and often betrays (Ricoeur, 1977; Taruffo, 2018).
- ⁵ The two most valuable references in this sense are Marcel Mauss and Karl Polanyi.



N° 1319. Il Campanile di Giotto. (Firenze)

Archaeology and earthquakes in Siena (Italy). Preliminary results from the survey of the historical buildings in the Terzo di Città

Andrea Arrighetti¹, Valeria Razzante², H el ene Dessales³

¹  cole Normale Supérieure – Università PSL (AOROC UMR 8546)

² Università degli Studi di Padova

³  cole Normale Supérieure – Università PSL (AOROC UMR 8546)

Abstract

The archaeoseismological study of a number of contexts affected by historical earthquakes provides a more complete understanding of the seismic impacts had on architecture, as well as restoration techniques used in the aftermath of these events. The PROTECT project is part of this line of research, funded by the Horizon 2020 research and innovation program of the European Union, and aims to apply, on an experimental basis, methods of archaeoseismological analysis to a portion of the historic center of Siena (Tuscany), in order to acquire further knowledge on the context of study from the point of view of seismic prevention. In this paper only the first steps of the project, begun in December 2021 and focused on the study of the Terzo di Città, are presented. The contribution focuses in particular on the proposal of a theoretical framework for the creation of a database, linked to a GIS platform, designed to answer precise chrono-typological queries.

Keywords

Archaeoseismology, archaeology of architecture, Siena, earthquakes, antiseismic techniques.

In the field of archaeology, in recent decades, increasing value has been placed on the concept of archaeoseismology. This is a term used to indicate the archaeological study of the effects of earthquakes on ancient buildings, being in a state of ruin or preserved (wholly or in part). The concept has seen significant use in the context of archaeological excavations. In contrast, there is a distinct difference when considering the archaeological study of historical buildings. The archaeology of architecture has attempted to develop general procedures in the analysis of individual case studies through a theoretical and methodological approach, thus integrating archaeology while at the same time safeguarding historic buildings from seismic effects. These architectural features constitute specific solutions employed in buildings to resist, mitigate or prevent the effects of earthquakes. Although these techniques were already used in the past, probably as a form of empirical experimentation applied in the formation of widespread aspects of seismic damage, there is still no clear understanding of their actual development and diffusion across specific geographic areas and chronological periods.



During the Middle Ages, elements such as these were frequently found in buildings but rarely referred to in written sources, thus complicating their study. Consequently, architectures themselves became the main source from which we now can understand the spread, as well as the historical and geographical development, of this building phenomenon. This constitutes an element of great interest, characterized by a dual-status: on the one hand, as a form of historical evidence associated with political, economic, and social dynamics that affected the context of study in a given historical period. On the other, as a technical-scientific profile originating from the documentation, characterization, and assessment of these elements because of future restoration or intervention projects compatible with ancient structures. The PROTECT project (www.protect.altervista.org), funded through the Horizon 2020 research and innovation program of the European Union, has been structured with a view to this idea¹. The project aims to apply, on an experimental basis, the methods of archaeoseismological analysis to the architectural structures in a portion

Fig. 1
The city of Siena, Google Earth, 2020. Satellite image processed by E. Menicagli. *below*
Geographical location of the city. Graphic E. Menicagli.



*opposite page
above*

Fig. 2
Representation of the Graben boundary faults (6) and the transversal deformation faults (7).

(Bossio et al., 2002).

below

Fig. 3
Diagram of the earthquakes recorded in the Siene territory between the 14th and 21st centuries.

(Locati et al., 2022).

of the historic center of Siena (Tuscany), to establish new procedures for damage documentation and post-seismic repair techniques of historical buildings. The analysis of this context will focus on edifices from the Late Middle Ages in view of the fact that during this historical period, and specifically in the 15th century, a significant seismic event occurred in Siena (fig. 1), with an estimated intensity of VII. The project is based on a highly interdisciplinary methodological approach, which allows complete analysis and documentation of the identified cases. This is followed by a series of technical, scientific and historical-archaeological results.

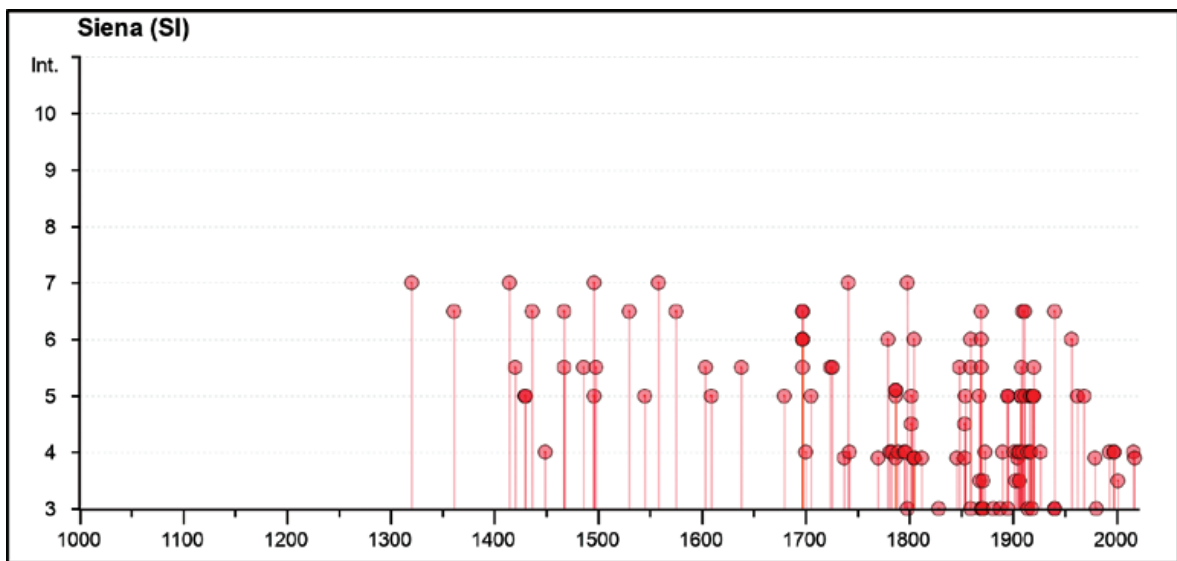
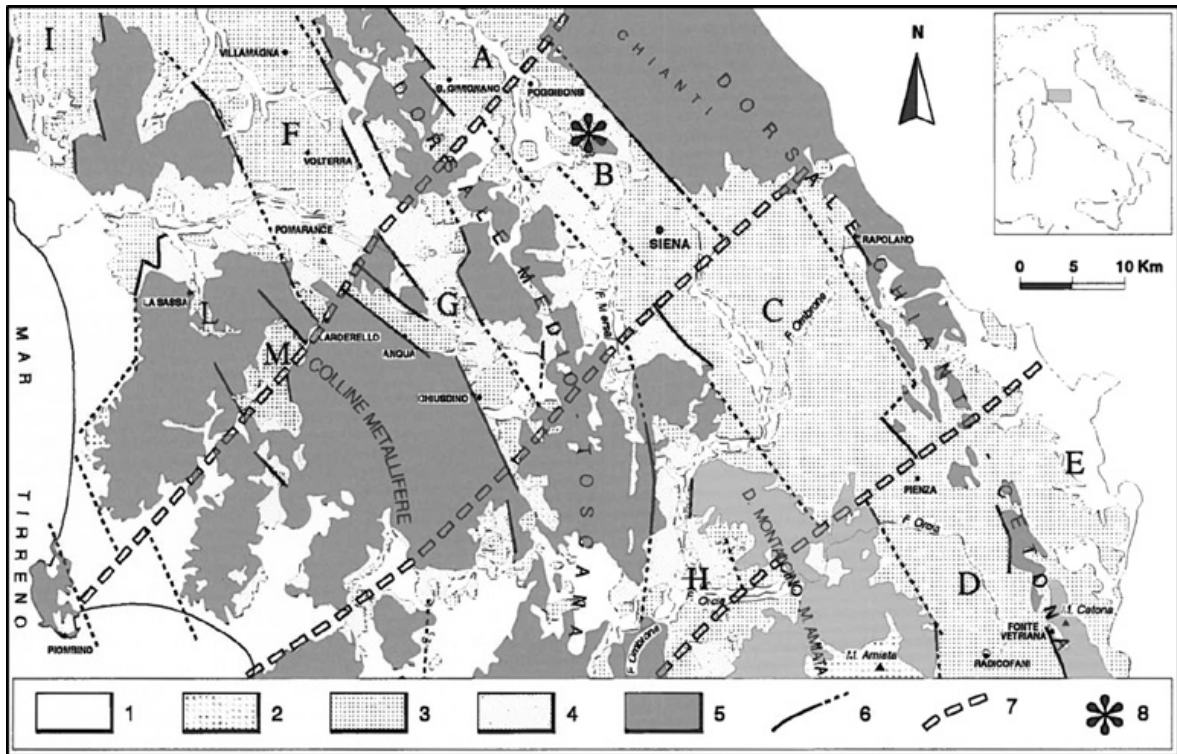
What is presented here is the first step toward analyzing the context of the study. The first survey results of those features that could be defined as post-seismic conservation elements, in particular, are visible on the external surfaces of historical architectures present in the center of Siena in an area known as Terzo di Città. As illustrated in detail below, the autoptic analysis of the buildings was carried out through an expeditious archaeological reading of the buildings' street fronts. That was followed by recording elements of interest and their registration in a GIS platform. The possibility of documenting and geolocating these elements, and comparing them with a series of detailed cartographic sources, has permitted the first considerations on the use of these techniques in specific areas, according to the characteristics of soil and architecture.

A historical-seismological overview of Siena: an assessment of earthquakes between the Middle Ages and the Modern Age

Examining the main tectonic lines of Tuscany (fig. 2), the peculiar position of Siena within an area circumscribed by two deformation faults, namely the Monteriggioni threshold to the north and the Arbia line to the south, cannot be overlooked (Benucci, 1986, p. 281). Among the elements of the Siene subsurface distributed in the Terzo di Città and linked to seismic activity, it is possible to note the Duomo-San Domenico fault. This last belongs to a group of faults that cross the lower part of the district of Fontebranda, reaching the area below the bell tower of the church of San Domenico. As reported in various chronicles and documentary sources dating to the 18th century, this part of the city appears to be one of the two that suffered the most damage during the May 1798 earthquake. One is the most notorious in the history of Siena (Genari, 2005): "the coinciding of the path of the fault and the distribution of instabilities speaks clearly in favor of its reactivation in historical times" (Bartolomei, 2009, p. 33). Considering local or regional earthquakes that have historically affected the Siene territory, the city would have suffered seismic damage with a maximum intensity equal to the VII degree of the MCS scale. As Castelli (2009, 2016) has argued on several occasions, two main types of seismic events would have taken place over the centuries:

1. Earthquake swarms: characterized by a prolonged sequence (weeks or months) of numerous low or moderate energy tremors.
2. Isolated seismic episodes: earthquakes with a higher emission of energy that can be associated, in the days immediately after the seism, to lower intensity tremors.

Proceeding backwards with the support of the seismic catalogues², it is possible to reconstruct the historical course of seismicity in many Italian localities. As far as the Siene context is concerned, the following is a synthesis of the earthquakes grouped by century and known thanks to a thorough review of archival documents (fig. 3).



• 14th century: the first historic evidence referring to earthquakes in the territory of Siena dates back to the beginning of this century. Unfortunately, due to gaps in the archival sources, the historical-seismological profile of this phase still appears quite obscure and poorly defined. Nevertheless, thanks to studies combined with the seismic catalogues, it has been possible to rediscover and provide clearer knowledge concerning some seismic events. The first recorded earthquake dates to 1320: an important contribution was provided by Mario Baratta, one of the Italian pioneers in the historical study of seismic phenomena. Having gathered evidence from various late 19th century authors, Baratta notes that strong earthquakes occurred between October and December of 1320, with a danger peak reached on the 16th of December. Among the direct sources par excellence is the anonymous Sienese chronicler: «a ogni ora della notte sonava la champana del Duomo a martello per li grandi tremuoti che venivano [...] molta gente moriva sotto le chiese, le quali chascavano per li detti tremuoti. E molta gente andoro ad abitare a chanpo, e tutto el prato della porta a Camolia era pieno di padiglioni»³. (Castelli et al., 1996, p. 1). Baratta noted another seismic event on the 27th of December 1361, for which a review of the sources would lead to hypothesize a degree of VII MCS intensity, considering the widespread and severe damage caused to houses (Castelli et al., 1996, p. 51).

• 15th century: the seism that took place on the 7th of August 1414, felt both in Siena and Florence, with the epicenter in the area of the Colline Metallifere to the west of Siena, was the first recorded at the beginning of the century (Guidoboni et al., 2018, p. 577). The degree of uncertainty that shrouds the historical sources related to earthquakes which occurred up to the middle of the 15th century, does not allow scholars to distinguish with certainty the real extent of the damage related to every individual event. However, details on the earthquake of the 3rd of September 1467 constitute an exception as they provide an articulated picture of the material effects that the event caused in the city of Siena. The documents referable to this earthquake, both textual and iconographic⁴, have allowed to attribute to the earthquake swarm an intensity equal to the VI-VII degree of the Mercalli scale (Castelli et al., 1996, p. 85-87). Moving forward in the century, further earthquakes are documented, including that of the 30th of September 1486 (Castelli et al., 1996, p. 92), as well as the two earthquakes of June the 4th, 1496, and April the 11th, 1498, of which the chronicle of a Sienese contemporary minutely describes the effects on important ecclesiastic buildings situated in the city. In 1496 the Basilica of San Francesco recorded new lesions and the widening of pre-existing ones, the detachment of a ceiling vault from the walls and the overturning of a side wall (Camassi et al., 2011, p. 10) while in 1498 the same chronicler noted the presence of lesions inside the Duomo (i.e. the city Cathedral) along with the fall of a key-stone ashlar near the organ (Camassi et al., 2011, p. 13).

• 16th century: the first earthquake of this century occurred on the 11th of November, 1530. The main written sources are several Sienese chronicles and a Bolognese historical compilation which list damages in the church of San Domenico, including the rotation of the bell tower steeple and the detachment of portions of the decorative apparatus. The silence of the Florentine chroniclers suggests the localization of the epicenter south of Siena (Camassi et al., 2011, p. 22). The two earthquakes of the 27th of November, 1545 (Camassi et al., 2011, p. 25) and the 14th of June, 1575 (Camassi et al., 2011, p. 44) can be considered minor affairs. The earthquake swarm of the 13th of April, 1558, on the other hand, led to damages on an entirely different scale: from recent research

carried out by the Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia and the Dipartimento della Protezione Civile, the localization of the epicenter has been hypothesized to be in Val d'Ambra. Besides the accurate testimonies of the Siennese nun Girolama Caterina Bocciardi and the Florentine priest Agostino Lapini, for the historical-seismological reconstruction of the events, a series of letters sent to Cosimo I de' Medici from the south-eastern part of Tuscany proved to be of fundamental importance, describing the correlation between damages and repair works carried out after the 13th of April (Castelli, 2004).

- 17th century: as for the earthquakes that occurred in 1603, 1609 and 1638, either the description in the sources is contradictory or the magnitude of the events themselves was so insignificant that they remained in the background compared to other narratives of greater interest⁵. More favorable outcomes for historical and seismological research were obtained from further in-depth work on the seism of the 24th of March, 1679. This was felt in the localities of Montepulciano and Pienza and the tremor was also reported in Siena with «great fear», according to the contemporary chronicler Ghiselli (Camassi et al., 2011, p. 89). The most well-documented earthquake, also for the considerable effects it had on the anthropic context, took place in 1697, in the form of a seismic period that lasted from September to December. The tremors seriously damaged the city center; many buildings suffered lesions or wall detachments, while the falling of cornices, chimneys and masonry was reported throughout the city⁶ (Guidoboni et al., 2018).

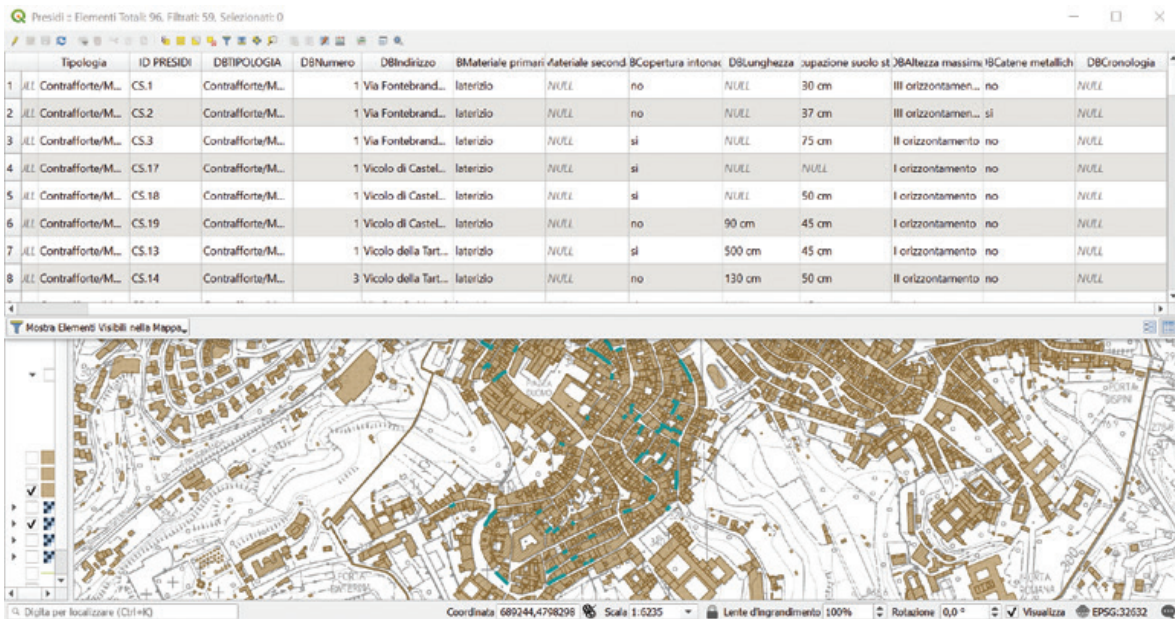
- 18th century: the earthquakes of 1700 (Camassi et al., 2011, p. 124) and 1704 (Molin et al. 2008, p. 64) were felt by the Siennese population but did not affect buildings across the city. The following earthquakes of 1726 and 1727 reached an intensity of the VI degree on the MCS scale: the first earthquake, which occurred on the 11th of December, caused minor damage in the city with lesions on some buildings, including the convent of the Discalced Carmelite Fathers (Guidoboni et al., 2018); the second took place on the 19th of April, in the form of an earthquake swarm (Camassi et al., 2011, p. 149). Leaving aside the seismic event of June 1737, also barely perceived (Guidoboni et al., 2018), the episode of 1741 was of greater consequence. The latter, in fact, caused the sliding of roof covers and widespread lesions along the ceilings of various structures, including the Duomo, San Domenico and the convent of the nuns of San Girolamo. In view of the damage threshold at the time, an intensity of the VII degree MCS has been hypothesized (Castelli et al., 1996). Almost forty years after the last major episode, the 26th of June 1779, a number of tremors damaged the convent of Santa Maria dei Servi (Camassi et al., 2011, p. 232). An important seismic sequence was recorded at the beginning of the following decade. If tradition is to be believed, the main event would have taken place on the 3rd of January, 1780, while recent research has instead postdated the entire sequence to the following year. Furthermore, through a survey of the rich documentation from the Abbazia of Monte Oliveto Maggiore together with the State Archives in Siena, a clear picture of the damages recorded between the area of the Crete Senesi and the city of Siena has been traced (Camassi et al., 2011, p. 246). On the 26th of May, 1798, a strong earthquake of magnitude⁷ 4.8 struck Siena, causing damage within a 10 km radius of the city and arousing dismay in most of central-northern Italy. The effects on the natural and anthropic contexts were significant, with structural damage recorded on religious and civil buildings. The poorer neighborhoods such as Fontebranda and Porta Ovile, due to the structural fragility of the walls made with low

quality binders and problems related to foundation soils, suffered more from the impact of the earthquake (Guidoboni et al., 2018). For these reasons, the earthquake of the 26th of May represents an exceptional event because, despite the medium-low seismic hazard attributable to it, it was precisely the high vulnerability of the architectural structures that determined an exponential growth in the number of damages recorded in the urban center (Castelli, 2016).

Analysis strategies for restoration interventions with preventive functions

Before proceeding with the discussion of data garnered during survey, it is important to formulate some clarifications with regard to operational methods adopted and the motivations behind the choice of the study context.

Beginning with this last consideration, the choice to concentrate the analysis on the Terzo di Città stems from the fact that, according to historical sources reported in seismological catalogues, the greatest number of effects on architecture correlated to the earliest earthquakes (i.e. those that took place in the 14th and 15th centuries) were to be found in this part of the city. Obviously this evidence is closely linked to a series of factors such as the composition of the subsoil, the characteristics of the earthquakes, the state of conservation as well as the building types of the architecture, all of which is of great interest in the reconstruction of the dynamics triggered by seisms in different periods. The other important premise regards on-site work. Given the rather extensive size of the area, featuring a wealth of well-preserved and stratigraphically readable Medieval architecture, the recording of evidence was based on the autoptic analysis of restoration interventions with preventive functions, correlating these last to the constructive features of buildings. Compatibly with the type of structures documented, tools and methods characteristic of the archaeology of architecture and the more recent discipline of archaeoseismology have been chosen, suitable for the identification and typological characterization of these interventions (Arrighetti, 2015). Once evidence was documented through survey drawings, field datasheets and photographs, the next step involved the registration and geolocalization of all data acquired on a GIS platform database⁸. As for evidence documentation, it was essential from the beginning, to establish the questions to be addressed to the selected subjects. Regarding the restoration interventions with preventive functions, the setting up of a system of datasheets, edited on the GIS under form of attribute, proved rather complex due to the range of typologies, further divided into sub-categories according to materials and functions carried out in relation to a seismic event (prevention, restoration or containment) (Arrighetti, 2015). Therefore, in this case, the categories were chosen by way of comparison with the anti-seismic datasheet intervention features elaborated by the Archaeology of Buildings Lab of the University of Siena (Arrighetti, 2018)⁹, used during the field recording phase and subsequently optimized to be logged into the GIS platform. Initially these datasheets were conceived for a detailed study of a single architectural complex. Given the extensive nature of the survey, the principle used to document the intervention features had to be readjusted to a macro-scale level. In this sense, having to submit the entire system of elevations facing out on streets and alleys of the Terzo di Città to survey observations, it was of fundamental importance to select *a priori* only a few categories of intervention, and for these to choose only some fields of reference for their precise description. Excluding intra-mural systems¹⁰, which can be traced only through the archeological study of a single building, and solutions



such as metal or stone chains, quite common, but often not visible in the masonry due to coatings and coverings, it was decided to focus the research on the following categories: buttresses and scarp walls, relieving arches, buttress arches, wooden beams and metal tie-rods. Together with the characterization parameters for each of these restoration interventions, of paramount importance for temporal and geographical identification (such as the ID, street address and chronology), were associated other fields that synthetically describe structural features as well as qualitative and quantitative aspects (fig. 4). For the metal tie-rods and wooden beams, for example, it was necessary to introduce two other fields describing the materials employed. For the relieving arches the same information listing the characterization parameters and materials employed is repeated, while there is a first entry for the recording of the number of arches and a second with the maximum height in relation to the floor of the building; the last question was reserved for the possible association with metal chains. In the datasheets for the buttressing arches, the characterization parameters, material and quantitative information are repeated while a section was added to describe the presence or absence of possible surface coverings. Lastly, given the greater complexity of buttresses and scarp walls, it was decided, in the case of this specific group, to collect all the analysis parameters illustrated so far, increasing the information with two additional sections: the length compared to the supporting wall surface and the maximum length of occupation of the road surface.

Fieldwork: the urban survey of the Terzo di Città

The application of archaeoseismology not just to a single building but to an entire historic center can be considered akin to a model of light archaeology, adapted to an urban scale (Arrighetti, 2015). Such an approach requires that the territory be explored through non-invasive archaeological methods such as those employed in landscape

Fig. 4
Table with elements characterizing buttresses and scarp walls.
Cartography: GEOscopio WMS - Regione Toscana.
Data processing: V. Razzante.

*opposite page***Fig. 5**

Example of a wooden beam set inside wall masonry.

Photo: A. Arrighetti.

*p. 24***Fig. 6**

Example of contrast arches.

Photo: A. Arrighetti.

*p. 25***Fig. 7**

Example of buttress inserted above wall.

Photo: V. Razzante.

archaeology and the archaeology of architecture, supplemented by stratigraphic observations carried out only on a select number of sites (Nucciotti, Vannini, 2020). Starting from these methodological premises and with the aim to materially identify the archaeological and seismic traces in the city of Siena, a vast and complex area from both an historical and architectural standpoint, it was decided to prefer for a survey of the urban context within the walls and limited to the area known as Terzo di Città. Approaching a macro-scale work, it was important to establish the level of detail, which consequently led to a district-type of research. The following is a critical review of the data collected from the urban survey and recording of the four categories of restoration interventions with preventive functions, documented in the elevations of the buildings analyzed along the roads of the Terzo di Città. Among the various roles played within buildings, metal tie-rods and wooden beams (fig. 5) make it possible to counteract anomalous thrusts that occur in vaulted structures. Specifically, the introduction of metal tie-rods increases the degree of connectivity between the walls and contrasts potential overturning phenomena¹¹. In order to join these elements to the wall face, key heads are used, designed according to the type of architectural element to which they are connected (wall, column or pillar) (MIBAC, 2011). Four types of interventions were identified during the survey that can be included in this first group. The process of recording tie-rods and beams followed a more elementary, schematic approach, also due to the low number of elements distributed in the area of interest. As for chronologies, it was possible to advance some hypotheses of relative chronology¹² for two of the recorded elements. The first case concerns the metal tie-rods and wooden beams in Via Fusari, for which it is hypothesized that they were put in place after 1408; the construction of the brick overpass which runs over the same street, commissioned by the Opera del Duomo, dates to this period (Gabbriellini, 2010, p. 277). The second dated element consists in the installment of wooden beams and buttressing arches in Vicolo di Vallepiatta. The *Statuto dei Viari*¹³ refers to a number of works that between 1290 and 1298 involved Via del Costone, Via and Vicolo di Vallepiatta and Via del Pozzo (Balestracci, Piccinni, 1977, p. 48). By correlating this information with *in situ* observations, it would be possible to chronologically ascribe both intervention features to a temporal phase after 1290.

The buttress arches (fig. 6) can be defined as masonry or brick elements, the use of which is functional to counteract overturning mechanisms (Arrighetti, 2015, p. 78). In the past these elements were widely used as structural supports between two buildings. Once put in place they could undergo further changes and from a single arch it was possible to proceed with the construction of entire overpasses: in this way, while counteracting the horizontal thrusts caused by earthquakes, it was also possible to enlarge living areas inside the buildings (Ferrigni et al., 2005, p. 304). In the Sienese context of the Terzo di Città such interventions appear to be the most widespread, confirmed during the field survey that allowed the documentation of a total of seventeen. Among the records identified, once again interrogated on GIS through qualitative and quantitative characterization parameter datasheets, only in two cases was it possible to advance a proposal of relative chronology: the already cited case of Vicolo di Vallepiatta, in association with wooden beams which had been dated to after 1290, and the walkway built near Chiasso del Bargello which is considered as subsequent to the enlargement of the road section that occurred in 1328 (Balestracci, Piccinni, 1977, pp. 48-49). A narrow passageway inside a building can determine a break in its linear continuity.







14

opposite page
above

Fig. 8
Cartography of the historical center. Highlighted the *Terzi of Siena*.

Cartography: GEOscopio
WMS - Regione Toscana.
Graphic: E. Menicagli.

below

Fig. 9
GIS-based framing of the Terzo di Città.

Cartography: GEOscopio
WMS - Regione Toscana.
Data processing: V. Razzante.

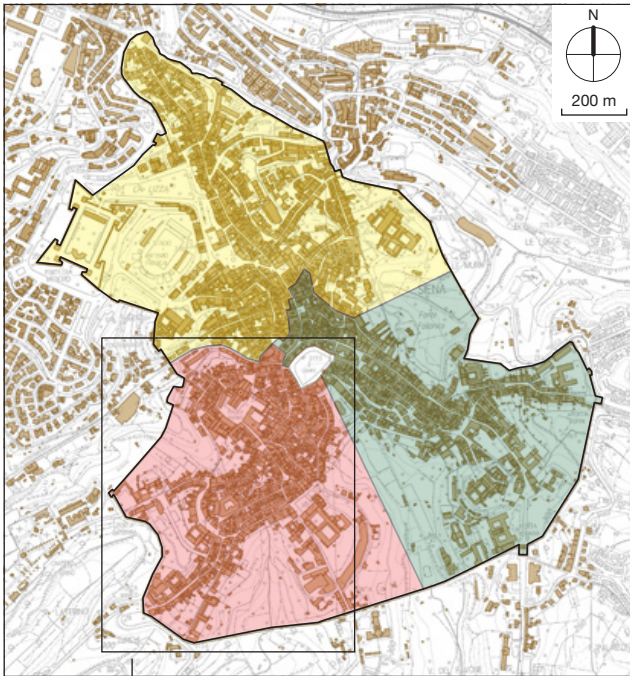
If subjected to specific stresses, the arches are able to redistribute the forces generated toward the floor plane (Ferrigni et al., 2005, p. 196). Arches with this particular function can be defined as relieving arches and, by reducing the weight of the overlying loads, fulfill the role of protective curtain for the structures below (Arrighetti, 2015, p. 78). The survey conducted in the Terzo di Città led to the recording of eight interventions pertaining to this category, despite the general difficulty of tracing them in cases where, over time, building facades have been covered by mortar or plaster coating. Two further aspects have been highlighted through direct field analysis and data recording in the *ad hoc* datasheets. The first concerns the construction technique in the form of bricks arranged in a radial pattern and connected by thick mortar joints; the second involves the presence of metal chains alongside relieving arches, understood to be additional elements used to contain and stabilize the masonry.

Buttresses and spurs (fig. 7) ideally create a truncated-pyramidal geometry that absorbs horizontal seismic actions. Referring to the aforementioned 'virtual arch model', these structures counteract the thrust that the angular semi-arches exert on the corners of the building. The increased use and spread of these elements in the pre-Modern Age can be attributed to the technical simplicity of their construction and the availability of material. For Siena, the building of buttresses and scarp walls provide the opportunity to observe concrete examples of how an entire group of adjacent buildings can respond to telluric stresses through compression and distention. Indeed the city responded to the presence of natural slopes with the spread of building nuclei that, when subjected to seismic stress, perform an "containment dam effect" (Cangi, 2018). In relation to the survey activities carried out in the Terzo di Città, 67 units were documented as buttresses and scarp walls. Also in this case, the primary recording parameters were accompanied by observations on the materials employed. While most of the structures are made of brick, only in four buttresses the alternation of sandstone and locally quarried cavernous limestone was used. As far as dimensional aspects are concerned, if the longitudinal development and occupation of the road surface were measured directly from the ground, the maximum height is related to the alignments of the buildings examined. Lastly, regarding the more strictly structural aspects, in fourteen cases it was noted that buttresses in elevation are associated with metal chains that, as Cangi (2018) points out, might be interpreted as additional containment elements.

Cartographic and typological restitution of the archaeosesimological evidence

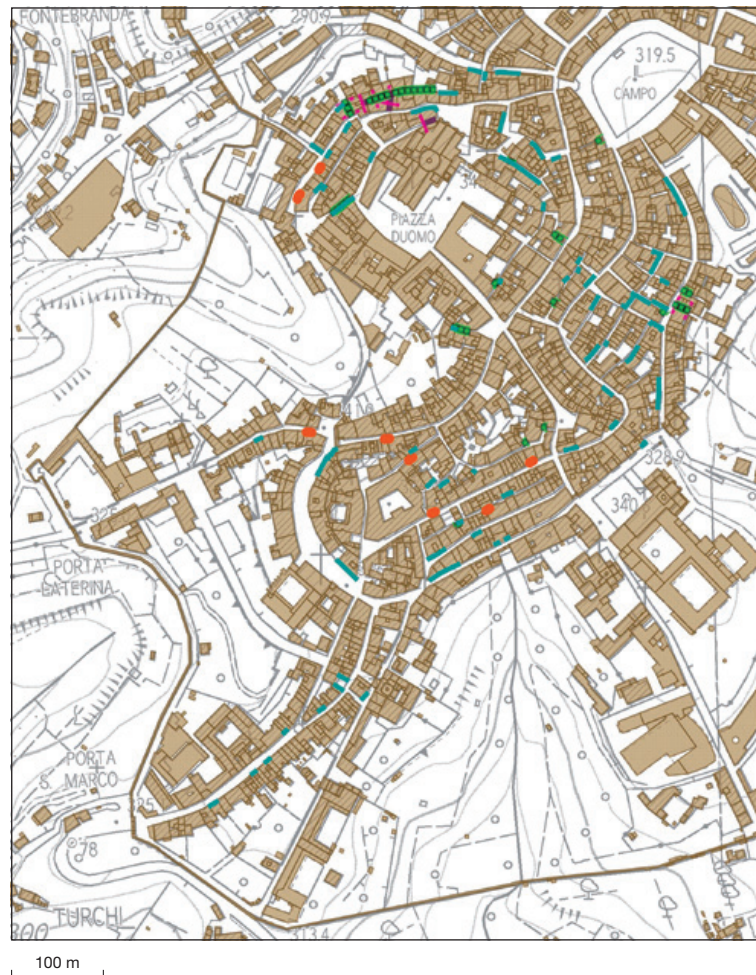
After completing the survey of evidence related to the seismic history of Siena and the recording of restoration interventions with preventive functions, the data obtained was organized and returned in the form of digital cartography (figg. 8-9) through the use of QGIS software. In application terms, an initial response of content structuring and drafting the datasheet was followed by the graphic and geographical restitution of this information. The data obtained from the field survey was then interpolated in the software through a join operation of the field "ID presidio", specific for each intervention and present both in the vector file drawn in GIS and the datasheets of the four categories of interventions, separately pre-compiled in an Excel file.

On a cartographic basis, the possibility of mapping and returning the evidence which emerged from the survey permitted a series of reflections to be carried out, closely correlated to historical-architectural data as well as to the characteristics of the sub-



- Terzo di Città
- Terzo di Camollia
- Terzo di San Martino

Enlarged area



- Architectural features
- Wooden chains
 - Buttresses
 - Discharging arches
 - Counter-arches

opposite page

Fig. 10

The two types of contrast arches present in the Terzo di Città. Photo: A. Attighetti.

soil and layout of the city center. The presence of specific areas in which these features are used is evident, probably referable to areas where the effects of earthquakes or other structural issues were especially amplified, as the area behind the Duomo or the neighborhood of Castelvechio. Another point to be taken into consideration in relation to the evidence which emerged during this research is the probable precariousness of the state of conservation of some of the architecture, that has certainly contributed to the formation of instabilities (both of natural and structural origin), conditioning the choice in the use of certain protective expedients for the structures involved. Moreover, it is interesting how the use of certain techniques to the detriment of others allows us to understand the probable correspondence between a post-seismic intervention and an earthquake, thus allowing the formulation of some hypotheses on the use of specific expedients as chronological reference markers. In this sense, from the macro-area reading of the data, an integrated use of the buttress arches and wooden tie-rods seems to be visible in the area near the Duomo, with an almost total absence of wood in the external wall surfaces throughout all the other parts of the Terzo di Città. The buttresses, on the other hand, show an almost homogenous distribution in the whole area but represent, for the purpose of this work, an element that is of little use for chronological characterization. Conversely, an element of significant interest is the extensive use of buttressing arches, which apparently saw greater employment in the area near the city center. Given their constructional characteristics, these can be classified into two macro-types (fig. 10): simple arches, characterized by a rounded or lowered arch made with vertically set bricks and an upper wall surface of 10-15 rows of bricks with no further decorative apparatus, and complex arches composed of rounded or lowered arches with a well characterized decorative apparatus, sometimes featuring a small cover in the upper portion. In both cases there are sub-variants based on the size of the section of the arch, which could in some cases present a passage located above, useful for connecting rooms between buildings, or on the curvatures of the intrados, if rounded or lowered. From a chronological point of view there is little information that permits a periodization of the identified elements. Only for the buttress arches some dates are available linked to documents produced in the wake of the earthquake of 1798, allowing us to identify the complex arch type as contemporary to the reconstructions that took place following the late 18th century earthquake. On the contrary, the use of the simple form in this type of intervention appears to be backdated.

The archaeoseismological project for Siena between premises and future developments

The present contribution constitutes a first result of an extensive archaeoseismological analysis carried out on the Terzo di Città area in the historic center of Siena and aimed at recording, documenting and characterizing elements that could be assimilated with post-seismic prevention. Clearly, this represents only a first step in the analysis of the context and its understanding at an archaeoseismological level. The following stages will involve an in-depth historical analysis of the seismicity of Siena through archival research centered on the chronological periods referable to the currently known major earthquakes, and a definition of areas of interest in which to carry out more detailed archaeological readings of entire road fronts. The final objective is to create a protocol of archaeoseismological reading for a city center, or a portion of it, that can also be employed in other Italian and European urban realities with the aim towards better understanding, safeguarding and preserving cultural heritage from seismic risk.



Aknowledgments

The present contribution stems from the rielaboration in the PROTECT project of a BA thesis discussed during the academic year 2018/2019 by Dr. Valeria Razzante at the University of Siena, titled: “Proposta per una gestione informatizzata delle evidenze archeosismologiche nelle architetture del centro storico di Siena”. In particular, paragraphs 2, 3 and 4 of the present article can be referred to Dr. Razzante. The Introduction and the other paragraphs can be referred to the other authors

Bibliography

- ARRIGHETTI A. 2015, *L'archeosismologia in architettura. Per un manuale*, Firenze University Press, Firenze.
- ARRIGHETTI A. 2018, *Archeosismologia in architettura. Nuove prospettive di un dialogo multidisciplinare*, «Archeologia dell'Architettura», XXIII, pp. 11-17.
- BALESTRACCI D., PICCINI G. 1977, *Siena nel Trecento. Assetto urbano e strutture edilizie*, Clusf, Firenze.
- BARTOLOMEI A. 2009, *Valutazione degli spessori dei terreni di riporto o colluviali nel sottosuolo dell'abitato di Siena da misure di rumore sismico ambientale*, Università degli Studi di Siena, tesi di laurea, non pubblicato.
- BENUCCI V. 1986, *Siena città dei terremoti? Rispondono la storia, la letteratura e la scienza*, TAP grafiche, Poggibonsi.
- CAMASSI R. ET AL. 2011, *Materiali per un catalogo dei terremoti italiani: eventi sconosciuti, rivalutati o riscoperti*, «Quaderni di Geofisica», n. 96, pp. 4-387.
- CANGI G. 2018, *Approccio metodologico all'analisi sismica delle strutture murarie in ambito archeologico e monumentale: dall'osservazione alla modellazione*, «Archeologia dell'Architettura», XXIII, pp.63-74.
- CASTELLI V. ET AL. 1996, *I terremoti toscani dall'anno 1000 al 1880: schede sintetiche*, GNDT, Rapporto interno, Macerata-Milano, p. 314.
- CASTELLI V. 2004, *Hidden behind the Ranges. How the 13 April 1558 "Sienese" Earthquake Was Put in Its Place*, «Seismological Research Letters», vol. 75, n. 3, pp. 342-351.
- CASTELLI V. 2009, *Ricordarsi del terremoto. Tracce senesi di una "memoria sismica collettiva"*, «Buletino Senese di Storia Patria», CXVI, p. 316.
- CASTELLI V. 2016, *I terremoti nella STORIA: 26 maggio 1798, un terremoto di fine secolo XVIII a Siena*, INGV terremoti, <<https://ingvterremoti.com/2016/05/26/i-terremoti-nella-storia-26-maggio-1798-un-terremoto-di-fine-secolo-xviii-a-siena/>>.
- FERRIGNI F. ET AL. 2005, *Ancient buildings and earthquakes. The local seismic culture approach: principles, methods, potentialities*, Edipuglia, Bari.
- GABBRIELLI F. 2010, *Siena medievale. L'architettura civile*, Protagon Editori Toscani, Siena.
- GENNARI M. 2005, *L'orribil scossa della vigilia di Pentecoste, Siena e il terremoto del 1798*, Il Leccio, Monteriggioni.
- GUIDOBONI E. ET AL. 2018, *CFTI5Med, Catalogo dei Forti Terremoti in Italia (461 a.C.-1997) e nell'area Mediterranea (760 a.C.-1500)*. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), <doi: <https://doi.org/10.6092/ingv.it-cfti5>>.
- MIBAC 2011, *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale: allineamento alle nuove Norme tecniche per le costruzioni*, Gangemi, Roma.
- NUCCIOTTI M., VANNINI G. 2020, *Light archaeology and territorial analysis: experiences and perspectives of the Florentine medievalist school*, «Archaeologia Polona», vol. 50, pp. 149-169.

ROVIDA A. ET AL. 2017, ASMI, *Archivio Storico Macrosismico Italiano. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)*, <<https://doi.org/10.13127/asmi>>.

SZABÓ T. 1975, *La rete stradale del contado di Siena. Legislazione statutaria e amministrazione comunale nel Duecento*, Mélanges de l'Ecole française de Rome. Moyen-Age, Temps modernes, tome 87, n. 1, pp. 141-186, <<https://doi.org/10.3406/mefr.1975.2325>>.

Note

¹ The project was funded through the European Union Horizon 2020 research and innovation program under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No. 101018762.

² Considered among the main 'indirect tools' for archaeological use in matters of earthquakes, the seismic catalogues, namely databanks structured in GIS form, integrate cartographic data with historical and detailed seismological information for each recorded earthquake that took place in the past (Arrighetti, 2015).

³ English translation: "at every hour of the night the bell of the Duomo rang like a hammer because of the great tremors that occurred [...] many people lay dead under the houses that collapsed because of those same tremors. And many people went to live in the Campo, and the whole field of Porta Camollia was filled with pavilions"

⁴ Among the best known is a small book cover of Biccherna (the painted cover of the registries of the Biccherna, the chancellery of finance in the city) dated to 1467 and a fresco from the Palazzo Pubblico of Viterbo.

⁵ For details on the seisms of 1609 and 1638 see: Camassi et al., 2011. Concerning the earthquake of 1603 the main sources of the time only note a number of earthquake tremors (Rovida et al., 2017).

⁶ A full examination of the event was possible thanks to the previous revision of the seismic catalogues, accompanied by a more careful inspection of the chronicles, both published and unpublished. At the end of the research it was understood that the earthquake swarm had repercussions not only in Tuscany, but also throughout central Italy.

⁷ In this case the CFTI5Med used the definition of 'equivalent magnitude' calculated following macroseismic observations.

⁸ In the current context of study, all data was recorded and re-organized through the use of a QGIS software in its QGIS 3.14.16 version.

⁹ LAArch: <<http://laarchsiena.altervista.org/>>.

¹⁰ Included in this category are wooden tie-beams, diatons and specific wall features.

¹¹ The function of tie-rods, like buttressing arches and spurs, can be exemplified through the 'virtual arch model': in the presence of coplanar forces, two types of lesions can occur, tearing lesions and sliding lesions; assuming a wall surface as an ideal system for arches and semi-arches, it is possible to hypothesize the dynamics of collapse or displacement of portions of the wall (Cangi, 2018, p. 66).

¹² It should once again be remembered that we opted for an extensive strategy that has opened a parenthesis of reflection on a number of dates susceptible to changes and future developments; in order to obtain absolute chronologies, in fact, it is necessary to subject the individual buildings to precise historical-archaeological queries.

¹³ The Statuti can be considered the new form of legislation of the burgeoning Italian communes of the 13th century: the *Statutum Viarium* is part of the documents regulating the Sienese roads, drafted and constantly updated between 1290 and 1299 (Szabó, 1975, pp. 141-142).

Memoria e modello digitale. La costruzione di un sistema informativo per la salvaguardia del patrimonio architettonico diffuso dell'Upper Kama

Anna Dell'Amico

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

Abstract

Following the European guidelines, research in the architecture sector has been committed to seeking open systems, which can be implemented in stages for structuring methodological protocols applicable to digitization to enhance Cultural Heritage. The H2020-RISE-PROMETHEUS project, coordinated by the University of Pavia, aims to define a multi-scalar digital information system to safeguard the historical memory of the heritage and promote Cultural Heritage Routes. That allows the dissemination of the heritage architectural diffuse of the European Cultural Heritage Routes, starting from the pilot case of the Upper Kama territory (Russia). The languages of representation and the analysis processes of the elements result from an international collaboration between universities and companies in a critical, shared process of evaluating the criteria for optimizing infographic languages. The research results are explained in the information modeling protocol, structured based on an analytical approach of morphological, technological, and typological semantization, from the territorial level to the architectural scale, for the combined management of historical memory, information, and intervention on the work.

Keywords

HBIM, patrimonio diffuso, sistemi informativi, Cultural Heritage Routes, Upper Kama.

Non solo il contenuto delle più importanti biblioteche del mondo, degli archivi e dei musei, delle annate dei giornali d'ogni paese è già nelle nostre schede perforate, ma anche una documentazione raccolta ad hoc, persona per persona, luogo per luogo [...] è memoria centralizzata del genere umano quella che noi siamo intenti a costruire. (Calvino, 1997, pp. 203- 204).

Nella visione futurista proposta da Calvino la memoria si fa totalizzante quando ogni dettaglio viene registrato. Il sistema di condivisione dei dati è passato, da una visione *top-down* di rilevazione dei dati, a una visione *bottom-up* di aggregazione e diffusione (Ratti, 2017, p. 39). La raccolta informativa, che popola quotidianamente le reti digitali, confluisce nei database attraverso l'uso delle app e tecnologie di produzione e archiviazione digitale che sono sempre più aperte alla diffusione sensibile dei dati.



Il passaggio dal sistema reale del costruito al sistema digitale è diretto, sono le persone attraverso la propria ombra digitale a proiettare ed assumere un ruolo attivo nella raccolta e archiviazione di informazioni all'interno dello spazio digitale. Tale passaggio introduce una riflessione scientifica sulle sue modalità di documentazione e comunicazione del Patrimonio Culturale.

Nell'ultimo decennio, le tecniche di digitalizzazione hanno trasformato i metodi e gli strumenti della rappresentazione, determinando un enorme aumento della quantità e qualità di dati, e della varietà dei prodotti. Nel campo della progettazione *ex-novo*, l'utilizzo di sistemi BIM ha visto, un consolidamento nelle procedure e l'individuazione di metodologie standard. Rimane invece discussa l'efficacia dell'applicazione di un protocollo BIM nell'ambito del patrimonio architettonico costruito. Il bene costruito è caratterizzato da una propria unicità che rende difficoltoso immaginare l'applicazione di un protocollo nato per la replica e la standardizzazione dei processi di rappresentazione, in un'ottica che

Fig. 1
Vista della volta che ricopre la navata principale della chiesa del Convento della Natività di Giovanni Battista (Distretto di Solikamsk). La chiesa versa in condizioni strutturali critiche, attualmente sono in corso delle operazioni di messa in sicurezza della struttura e restauro degli ambienti.

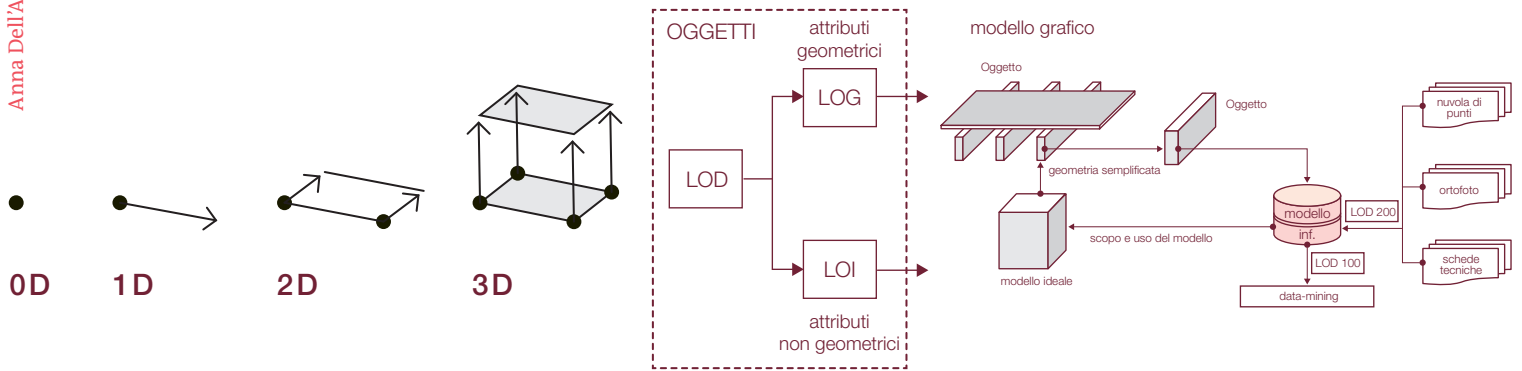


Fig. 2
Schematizzazione del concetto di modellazione informativa secondo cui, il modello tridimensionale oltre, ai componenti geometrici, viene arricchito della componente informativa raccolta durante le fasi di studio e acquisizione digitale che va a definire i diversi livelli di lettura informativa associati al modello parametrico.

riflette il periodo storico in cui il risparmio di tempo implica un risparmio di costo: per questo è oggetto di critiche e scetticismi sulla effettiva efficacia di utilizzo.

La rappresentazione del patrimonio architettonico esistente pone dei limiti che necessitano una riflessione implicita sulle finalità e i metodi di disegno. Attraverso la promozione di azioni di documentazione e digitalizzazione del patrimonio si popolano archivi digitali e banche dati 3D secondo il concetto latino di *conservatio* che corrispondeva all'esigenza primaria di proteggere e salvaguardare le risorse essenziali dell'uomo con l'impegno alla tutela e al rispetto del patrimonio collettivo o personale (*res sua*) (Bellini et al., 2005) (fig. 1).

La ricerca accademica nel settore del disegno e della rappresentazione ha il compito di indagare le possibilità e le metodologie di lavoro che possono avere un'applicazione valida nei sistemi di *Building Information Modeling*, all'interno della rivoluzione che sta avvenendo nelle pratiche di gestione della digitalizzazione degli edifici.

L'implementazione di significati nel contesto virtuale dell'espressione digitale implica dare una seconda vita alla dimensione dei luoghi, le cui leggi però necessariamente sono snaturate essendo dettate dal linguaggio informatico (Parrinello, 2019).

L'esplicitazione di significati implica un processo analitico di studio dell'opera che porta a una sostanziale semplificazione delle complessità che caratterizza lo spazio reale in modo che la costruzione dell'immagine sia in grado di replicare gli aspetti peculiari dell'opera e i prodotti elaborati diventino strumenti da cui poter accedere a informazioni semplificate e interpretate criticamente secondo sistemi di lettura multi-scalari (fig. 2).

Nella gestione del patrimonio architettonico, nonostante vi sia stata una consistente evoluzione tecnologica, il processo di informatizzazione non è omogeneamente distribuito ed è ancora poco integrato negli Enti Pubblici deputati al controllo. L'intercambio di dati avviene perlopiù tramite file in formati resi standard dal mercato che, a dispetto delle specifiche peculiarità di ognuno, sono utilizzati con eccessiva disinvoltura, trascurando la perdita qualitativa dell'informazione che può avvenire. Lo stato dell'arte a livello nazionale pone l'Italia tra i paesi più avanzati riguardo la regolamentazione della normazione dell'*Information Modeling* le innovazioni dei protocolli della gestione e della rappresentazione nelle modalità operative nel campo delle costruzioni e, più in generale, sui beni architettonici, porteranno alla definizione di procedure informatiche connesse al restauro e alla gestione del patrimonio costruito.

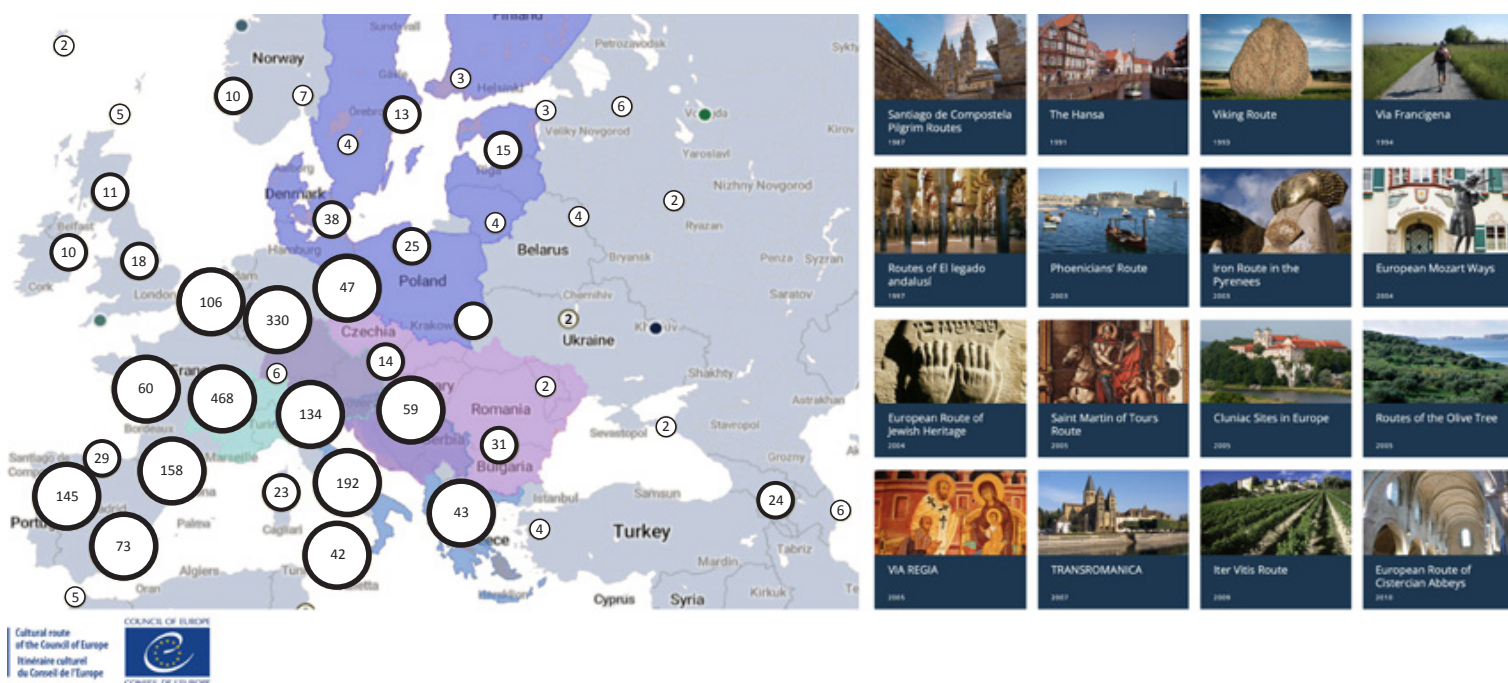


Fig. 3 Banca dati degli Itinerari Culturali sviluppata dal Consiglio d'Europa. Il programma promuove il dialogo interculturale e una migliore conoscenza e comprensione dell'identità culturale europea preservando e valorizzando il patrimonio naturale e culturale. Fonte online <<https://www.coe.int/en/web/cultural-routes>> (11/21).

Nel caso specifico della gestione del patrimonio architettonico, sebbene le metodologie di catalogazione per la conservazione ed il riuso siano consolidate e sperimentate, raramente sono legate insieme e con efficacia le componenti geometriche, documentali ed iconografiche. Si avverte dunque la mancanza di una necessaria osmosi, fondamentale per la corretta trasmissione della conoscenza, tra gli ambienti più propriamente legati alla progettazione e all'esecuzione delle opere, per lo studio e il progetto di architettura e per i settori che operano nell'amministrazione, tutela e gestione dei beni culturali (Jordan et al., 2018).

Nel settore delle discipline del disegno e del rilievo architettonico, l'applicazione di una metodologia che possa rispondere alla necessità di un continuo aggiornamento del dato, attraverso la strutturazione di modelli digitali HBIM, è una riflessione in linea con l'innovazione dei protocolli di modellazione digitale che stanno diventando strumento di regolamentazione all'interno dei protocolli previsti dai quadri normativi nazionali ed internazionali.

L'azione promossa dal 1987 dalla Comunità Europea ha incoraggiato lo sviluppo di programmi di gestione e valorizzazione rivolti alla promozione della conoscenza multi-scala del Patrimonio Culturale esplicitando la connessione diretta tra territorio, architettura e comunità.

Particolare attenzione è stata rivolta alla classificazione degli Itinerari del Patrimonio Culturale, attraverso l'identificazione di rotte di congiunzione tra siti fisicamente distanti ma congiunti nei caratteri culturali (Bouchenaki, 2003).

Lo studio e l'identificazione di tali caratteri sono azioni ritenute necessarie per operare un processo volto alla gestione, alla salvaguardia e alla divulgazione degli stessi, identificando il patrimonio locale come uno specifico 'paesaggio culturale' (Salerno and Casonato, 2008, pp. 12-16)(fig. 3).



Fig. 4
La maggior parte dei monumenti individuati lungo la rotta culturale oggi risulta abbandonata, con cedimenti strutturali e patologie di degrado diffuse su tutta la struttura. La perdita della memoria storica di questi edifici è inoltre minacciata dalla rigidità del clima invernale e dal rischio inondazione del fiume Kama, recentemente avvenute nel 2014 e nel 2020.

Tra le tematiche che legano i luoghi alle rotte i caratteri tipologici, visuali e costruttivi dell'architettura e del luogo sono ricercati e classificati come valori parametrici di sintesi e comprensione della specifica cultura territoriale.

Per questi motivi diventano elementi identitari del territorio e confluiscono in azioni rivolte allo studio e alla strutturazione di archivi digitali, gestiti come “biblioteche”, per la catalogazione e la preservazione dei caratteri costruttivi comuni del Patrimonio architettonico lungo i percorsi culturali.

Il progetto H2O2O PROMETHEUS¹, nasce con l'obiettivo di contribuire alla promozione degli Itinerari Culturali Europei, andando a definire nuovi protocolli di gestione per l'archiviazione digitale attraverso la strutturazione di modelli digitali informativi per la catalogazione dei caratteri costruttivi che permettano la divulgazione del patrimonio architettonico diffuso delle *European Cultural Heritage Routes*, a partire dal caso pilota del territorio dell'Upper Kama.

Un gruppo di ricerca interdisciplinare e internazionale formato da università e impresa indaga sulle opportunità dei Sistemi Informativi, dove al mero significato di “scatola” geometrica, viene affidato il compito di essere modello arricchito di significati.

Le competenze diverse dei soggetti coinvolti nella ricerca, contribuiscono alla scrittura una grammatica di forme basata sull'individuazione di varianti e invarianti di caratteristiche costruttive e territoriali, che definiscono elementi e un linguaggio architettonico multi-scalare utili a comunicare in maniera eterogenea i caratteri architettonici del patrimonio dell'Upper Kama (Fig. 4).



Descrittori territoriali e metodologia di censimento del patrimonio architettonico della Regione dell'Upper Kama

La preservazione dell'immagine storica del paesaggio è un argomento che in un contesto culturale, unico, come quello della regione dell'Upper Kama, risulta fondamentale. Attraversando la regione, è facilmente osservabile l'identità territoriale dettata dalla tradizione costruttiva dell'architettura in mattone del XVII secolo, simbolo di quando il territorio fu centro nevralgico del commercio del sale. Oggi risulta evidente il suo lento decadimento, iniziato con l'abbandono dei grandi sistemi edilizi, dopo la caduta della società borghese e l'apertura di nuove rotte commerciali, nel XX secolo ha colpito i distretti più grandi della regione: Solikamsk (1430), Cherdyn (1535) e Usolye (1606). Nell'immagine odierna dell'architettura monumentale dell'Upper Kama i segni del tempo appaiono come una caratteristica forte e identificativa, per quanto questi comportino un lento deperimento delle strutture che convergerà inevitabilmente nella scomparsa del patrimonio (Parrinello, 2020) (fig. 5).

Mentre nelle città, l'insieme caotico dei flussi ha rimescolato le tipologie architettoniche creando nuove mescolanze ed ibridazioni, nei villaggi l'immagine del luogo rimane incontaminata. In entrambi i casi rimane chiaro il fulcro identitario che trova la sua immagine nell'architettura religiosa ortodossa, la quale mantiene la sua individualità come luogo centrale di aggregazione e simbolo identificativo all'interno di nuove espansioni territoriali (Brumfield, 2008). I luoghi delle campagne russe sono il riflesso di quello che è stato uno degli aspetti più insidiosi del regime sovietico, il tentativo

Fig. 5
Inquadratura territoriale
dei distretti analizzati dal
progetto: Cherdyn, So-
likamsk, Usolye.



Fig. 6
Foto storiche dell'area del distretto di Cherdyn (1909-1910), Prokudin-Gorskii, Sergei Mikhailovich, 1863-1944. In quegli anni il fotografo russo ha viaggiato molto lungo il territorio al confine con i monti Urali, dove ha fotografato installazioni ferroviarie, fabbriche, ambienti urbani e paesaggi naturali. A partire da destra: vista del villaggio di Vilgort lungo la strada da Cherdyn al villaggio di Nyrob (1909-1910), il villaggio di Iskor in una ripresa dalla strada che connette il centro di Cherdyn al villaggio di Nyrob, vista della chiesa di San Nicola del villaggio di Nyrob (1909-1910), Il paesaggio del lato meridionale del villaggio di Nyrob (1909-1910) dal I. Coll. Prokudin-Gorskii, Library of Congress, Washington, <<https://www.prlib.ru/en/collections>>.

di cancellare la memoria culturale di un popolo. L'azione incisiva di smaterializzazione del ricordo è stata attuata in particolar modo verso il culto religioso e le sue forme di espressione. La massiccia distruzione di edifici e dell'arte sacra ha causato perdite indicibili nel bagaglio del patrimonio culturale russo (Brumfield, 1993).

William Brumfield², come storico e fotografo, fu uno dei pochi a studiare e documentare l'architettura vernacolare di questa regione creando un catalogo fotografico che potesse in qualche modo fermare in una diapositiva il ricordo dell'immagine storica. Le immagini analogiche diventano, così, delle forme documentali di natura soggettiva in grado di illustrare una riflessione critica della realtà non un muto ritratto di *lines et coloribus*, ma un intreccio risultato di un'azione di osservazioni e analisi condotte sul terreno, che consentono di distinguere quei caratteri tipologici che caratterizzano la dimensione verticale ed orizzontale del territorio (fig. 6).

Per la preservazione dell'immagine storico culturale del luogo appare necessaria l'individuazione e la definizione di quegli elementi propri del sistema naturale e del sistema antropico che vanno a caratterizzarlo preservandone le sue peculiarità (Botequilha, 2006).

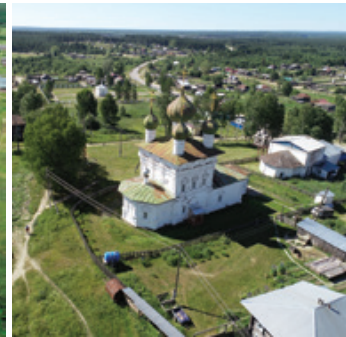
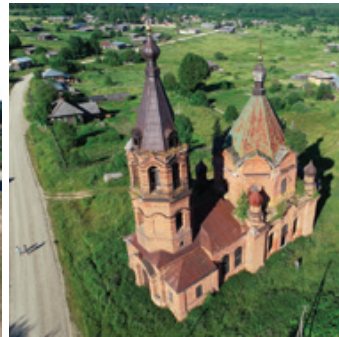
L'analisi paesaggistica di un ampio territorio come l'area coperta dai tre distretti oggetto del progetto, è stata fondata su percorso di conoscenza e di documentazione mirato all'individuazione di quei segni distinguibili all'interno del territorio volti a definire delle gerarchie definite tra macro e micro strutture territoriali (Martellucci, 2007). Attraverso la definizione di una grammatica di rappresentazione che permetta di descrivere e lasciare una traccia della lettura dell'immagine come memoria storica del territorio dell'Upper Kama, restituendo attraverso la rappresentazione grafica i rapporti di connessione che intercorrono tra territorio, città e luoghi di culto.



A tal fine serve definire, come in un linguaggio, quelle regole grammaticali atte a descrivere il paesaggio attraverso l'individuazione della totalità degli elementi che direttamente o indirettamente influenzano la sua immagine³ (Jakob, 2009).

La prima fase dell'indagine è stata mirata allo studio del rapporto che intercorre tra la rete delle chiese ortodosse presenti nella regione e i centri urbani che con il loro sviluppo hanno inglobato le strutture religiose, che sono così divenute punto focale della città. Lo spazio è stato indagato a differenti livelli individuando all'interno del territorio dell'Upper Kama una specifica struttura composta da sistemi e sottosistemi. L'analisi condotta sui tre distretti ha individuato i connotati descrittori comunitari del territorio in una scala descrittiva che da un primo livello d'indagine a scala territoriale fino a giungere un livello di studio approfondito del dettaglio dei diversi sistemi costruttivi e decorativi dei singoli monumenti presenti in ciascun distretto.

È stata operata una classificazione preliminare degli *Object of Cultural Heritage* (OCH) per la gestione territoriale della *Cultural Heritage Route* dell'Upper Kama: Monumento (*Monument*), Complesso (*Ensemble*) e Sito (*Site*) definiscono livelli di interazione e sviluppo di descrittori architettonici, paesaggistici ed infrastrutturali per l'analisi dei poli monumentali dell'Upper Kama. All'interno del sistema il singolo edificio religioso diventa un carattere segnico determinante per l'immagine del luogo, nella struttura della chiesa, l'osservatore ritrova un punto di riferimento e sistema di orientamento territoriale funzionale il luogo viene letto e ricordato in base alla presenza o meno di una struttura religiosa, se presente questa inevitabilmente lo tipizza. I centri monumentali individuati dal censimento contano un totale di 80 monumenti lungo la rotta di cui 34 monumenti nel Distretto di Cherdyn, 26 nel Distretto di Solikamsk, 20 nel Distretto di Usolye (figg. 7a, b, c).



sopra

Fig. 7a

Il distretto di Cherdyn e alcuni dei monumenti presenti lungo la rotta. Dall'alto: il centro di Cherdyn con la cattedrale; a sinistra la chiesa dell'Esaltazione della Santa Croce presso il villaggio di Bondjug, al centro la chiesa della Presentazione della Santa Vergine presso il villaggio di Kamgort; a destra la chiesa di San Nicola nel villaggio di Nyrob.

pagina a fronte (sopra)

Fig. 7b

Il distretto di Solikamsk e alcuni dei monumenti presenti lungo la rotta. Dall'alto: l'area monumentale posta nel centro storico della città; a sinistra la chiesa dell'Epifania che oggi ospita il museo della tradizione locale; al centro la Cattedrale dell'Esaltazione della Santa Croce. La struttura, oggi abbandonata, durante gli anni ha cambiato la sua destinazione d'uso ospitando per un periodo una fabbrica per la produzione della birra. A destra la vista dall'alto del Convento della Natività di Giovanni Battista.

pagina a fronte (sotto)

Fig. 7c

Il distretto di Usolye e alcuni dei monumenti presenti lungo la rotta. Dall'alto: la struttura urbana del centro storico di Usolye sviluppata lungo i due assi principali e l'area monumentale della città; a destra la chiesa di San Nicola oggetto di un recente restauro, al centro la chiesa di Rubeskaya che verte in condizioni di rudere a causa dei crolli della copertura; a sinistra la chiesa dei Santi Pietro e Paolo situata sull'isola di Taman.





Fig. 8
Vista di dettaglio del risultato dell'acquisizione laser scanner dell'interno della chiesa di Rubeskaya, Usolye. La colorazione RGB opportunamente calibrata permette una lettura diagnostica preliminare dei paramenti murari della chiesa.

Una volta individuati i casi studio il progetto ha avviato un iter metodologico che ha previsto da un lato lo studio delle fonti storico-documentali al fine di comprendere al meglio le strategie e le tecniche utilizzate per la costruzione delle fabbriche, dall'altro una strategia di rilievo integrato³ rivolto alla documentazione architettonica e strutturale utile alle indagini diagnostiche e allo studio dei caratteri degli elementi costruttivi (fig. 8). Il progetto delle fasi di acquisizione del dato digitale ha previsto l'utilizzo di diversi livelli di indagine strumentale a evidenza della necessità di una rinnovata attenzione alle metodologie di acquisizione e rappresentazione delle proprietà formali dei manufatti architettonici, in particolare in termini di corrispondenza tra strumento e tipologia di analisi e integrazione dati (Parrinello, De Marco, 2019) (figg. 9, 10). Tale strategia di rilievo integrato favorisce le possibilità offerte dalla trasposizione digitale nella scelta della tipologia dei contenuti sulla base di qualità e quantità di dati a seconda dello scopo di lettura. A supporto dell'analisi in loco, dello stato di conservazione degli edifici è stata progettata, dal gruppo interdisciplinare coinvolto nel progetto, una tipologia di schedatura idonea alla compilazione rapida attraverso l'utilizzo di dispositivi mobili come iPad che supportano l'applicazione di gestione delle schede censuarie e che permette oltre alla compilazione dei campi preliminarmente progettati, oltre alla possibilità di annessione di fotografie scattate direttamente durante l'analisi sul posto. Tale strumento è stato progettato per il censimento rapido delle informazioni che dovranno poi confluire all'interno del modello informativo (fig. 11). La schedatura è strutturata secondo diverse macro tematiche e raccoglie in un unico sistema di catalogazione strutturato: i dati generali sul monumento, informazioni storiche, aspetti di accessibilità, analisi tecnologico costruttive, patologie di degrado, e rapporto tra monumento e sistema territoriale (figg. 12a, b, c).



sopra

Fig. 9

Azioni di integrazione del dato attraverso acquisizione di tipo Close range per ottenere dei modelli ottimizzati, e texture utili alla lettura dei materiali e alle indagini diagnostiche delle fabbriche.

a sinistra

Fig. 10

a Vista di dettaglio del modello mesh generato a seguito dell'elaborazione fotogrammetrica.

b Vista di dettaglio del risultato dell'acquisizione laser scanner dell'interno della chiesa di Rubeskaya.

c Vista di dettaglio del modello mesh ottimizzato a seguito dell'elaborazione fotogrammetrica.



Sistema di catalogazione

Livello territoriale e architettonico

Macro temi

INFORMAZIONI GENREALI

ANALISI STORICA

ANALISI ARCHITETTONICA

ACCESSIBILITÀ

ANALISI TERRITORIALE

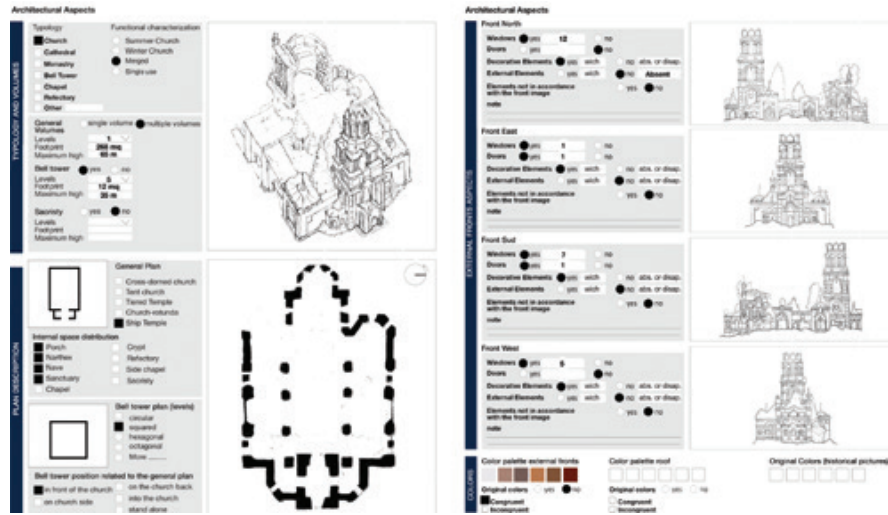
ANALISI TECNOLOGICA

ANALISI PATOLOGIE
DI DEGRADO



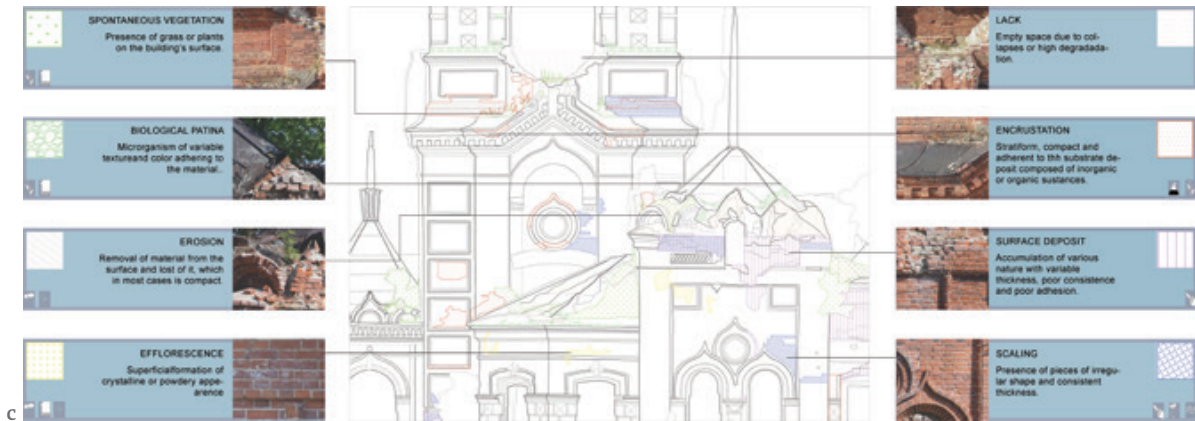
Fig. 11
Sistema di schedatura progettato per il censimento in loco, e per la raccolta delle informazioni e delle analisi diagnostiche.

Livello architettonico



Attività di censimento





Figg. 12a, b, c
 Comparazione tra l'immagine storica, senza datazione, della chiesa dell'Annunciazione di Pokcha (Cherdyn District), e lo stato di fatto rilevato nel 2018. Si noti come sia profondamente cambiata l'immagine del monumento nel corso degli anni. I prodotti ottenuti dalla digitalizzazione sono stati utilizzati per lo sviluppo dell'analisi dei degradi e dei dissesti.

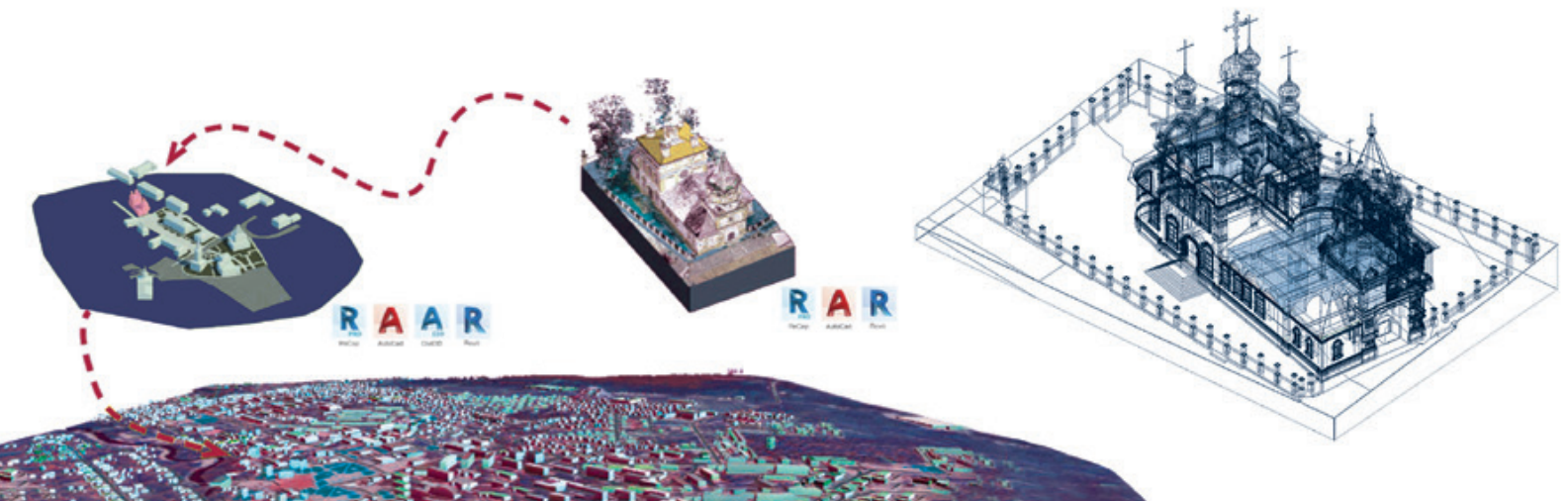
Criteria di modellazione condivisa: dal modello territoriale al modello di rappresentazione del monumento

L'applicazione dell'approccio metodologico dell'*Information Modeling* al settore Cultural Heritage apre un potenziale ventaglio di applicazioni, dando la possibilità di trasmissione di differenti quantità di dati e la possibilità di gestione grazie all'integrazione di dati da una scala territoriale a quella del singolo edificio, estendendosi dall'ambito dell'analisi architettonica a quello della progettazione e programmazione urbana, territoriale.

La metodologia adottata dal gruppo di ricerca è volta alla strutturazione di un modello informativo risultato dei dati del rilievo digitale 3D per la descrizione geometrica spaziale, e dall'altro possa essere implementato dei dati relativi al rilievo conoscitivo analitico e delle indagini diagnostiche raccolte all'interno delle schede censuarie (Santagati et al., 2019) (fig. 14). Dalla modellazione di tipo simbolico progettata per la descrizione del livello territoriale, il progetto prevede la realizzazione di modelli HBIM di alcuni specifici casi studi scelti per la categorizzazione degli elementi tipologici che caratterizzano i connotati identitari del territorio (De Marco and Dell'Amico, 2020). Il gruppo di ricerca sta sviluppando una strategia di rappresentazione tridimensionale nell'ottica di trasferire da un lato i dati di tipo gestionale territoriale all'interno del modello a scala semplificata e dall'altro di andare a descrivere all'interno di un unico modello i caratteri costruttivi e tecnologici dell'architettura tradizionale. Finalizzato ad avere un modello che possa divenire collettore informativo e possa essere la base conoscitiva su cui poter impostare futuri interventi di recupero e restauro (Lo Turco et al., 2017). Tale sistema di lettura multiscala attraverso il collegamento di strutture *hyperlink*, permette la descrizione di un paesaggio multidimensionale e offre risultati quantitativi tangibili attraverso la capacità di fruizione facilitata attraverso i network di trasmissione condivisa dell'informazione. Tali riflessioni sono i concetti alla base della progettazione di un modello responsivo, capace di descrivere aspetti quantitativi e descrittivi del territorio dell'Upper Kama tramite la definizione di sub-modelli che qualificati nella forma di simbolo concettuale siano descrittori di specifici valori qualitativi. La prima riflessione sulla strutturazione di un modello informativo di un patrimonio architettonico diffuso come il caso dei tre distretti presi in analisi sta nella definizione di una grammatica di linguaggio basato su specifiche tassonomie

Fig. 14

Il territorio nel Distretto di Solikamsk è stato scelto per la sperimentazione di una modellazione HBIM di tipo granulare dal livello territoriale al dettaglio architettonico. Scendendo ad una scala di rappresentazione il modello si arricchisce nella rappresentazione dei dettagli rendendo possibile la lettura delle componenti e del decoro delle chiese.



di rappresentazione. I caratteri territoriali vengono così gerarchizzati e tradotti in simboli specifici di rappresentazione. A tal fine risulta necessario un processo di analisi ed identificazione di diversi livelli di lettura del territorio, caratterizzati da un tipo di analisi a imbuto che dalla narrazione del sistema territoriale va ad approfondire la scala di analisi dei caratteri urbani per arrivare ad un tipo di narrazione descrittiva più specifica comprensiva dei caratteri tecnologici dei singoli monumenti.

Sono stati definiti quattro livelli di lettura:

1. Livello Territoriale: in cui sono identificati attraverso un modello di ipersemplificazione geometrica i diversi centri presenti all'interno dei distretti, tale modello andrà a descrivere i caratteri di connessione e di accessibilità dei singoli monumenti, definendo i possibili percorsi di connessione tra i complessi religiosi.
2. Livello Urbano: in tale modello saranno identificate tutte le diverse attività e servizi presenti all'interno del singolo centro.
3. Livello Area Monumentale: all'interno del singolo centro urbano sarà approfondito il modello dell'area di pertinenza monumentale, al fine di identificare le differenti aree di salvaguardia del carattere storico dei singoli centri territoriali. A tal fine saranno descritti in un unico modello i caratteri paesaggistici dell'area individuata in relazione ai caratteri estetico monumentali all'interno della quale sarà possibile identificare i caratteri tipologici delle strutture monumentali presenti nell'area.
4. Livello Edificio Monumentale: i diversi edifici presenti nelle aree monumentali, individuate dal livello di analisi precedente, saranno approfonditi in questo livello di indagine dove verranno descritti singolarmente attraverso la costruzione uno specifico modello informativo HBIM di approfondimento in cui saranno rappresentati i caratteri decorativi e tecnologici dell'intero edificio.

Il protocollo di modellazione diviene lo strumento di specificazione delle linee guida a supporto delle future fasi di modellazione dei diversi monumenti presenti sul territorio. Tale protocollo prevede come prima azione la predisposizione di un abaco condiviso diversificato sulla base della definizione di differenti LOD (Level of Detail) di rappresentazione del modello per la differenziazione dei diversi livelli di indagine attraverso la codifica di ogni elemento in specifiche categorie di modello.

Il progetto, in accordo con i criteri di definizione LOD, prevede una modellazione a un dettaglio LOD 100 per la descrizione dei livelli a carattere territoriale, paesaggistico e urbano, in cui i volumi e gli ingombri degli edifici saranno modellati in forma concettuale di massa utile al fine di definire i caratteri dimensionali delle volumetrie di ingombro e dell'orientamento. I caratteri tecnologici e decorativi delle chiese saranno poi approfondite in un secondo livello di modellazione basato sul criterio LOD 200. L'idea è quella di strutturare un sistema a scatole cinesi in cui i modelli sono collegati tra loro in una struttura ramificata nella quale ogni modello va a specificare determinati elementi individuati nel precedente. La scelta metodologica è stata operata con la consapevolezza di strutturare un sistema che possa essere di facile lettura, adattabile e descrittore dei differenti caratteri spaziali e morfologici dell'ampio catalogo. È in fase di sviluppo un catalogo di indicatori di modello risultato della combinazione dei dati dell'analisi paesaggistica e dei dati di acquisizione strumentale del rilievo metrico. La strutturazione di un catalogo degli indicatori rappresenta un'azione fondamentale per la strutturazione rete informativa che andrà ad arricchire il modello virtuale di indagine territoriale. All'interno del modello i dati saranno distinguibili attraverso una diversificazione tra componenti di modello e componenti informative.

Le componenti di modello, saranno rappresentate da funzioni tangibili, aggiunte al modello come forma di linea-superficie-solido, in cui attraverso un simbolo specifico verranno distinti i caratteri fisici naturali (morfologia territoriale, idrologia, vegetazione), antropogenico-naturali (aree agricole, piantumazioni), e antropogenici (insediamenti urbani, rete stradale, infrastrutture, beni culturali, edifici, arredo urbano). Tali componenti di modello forniscono un vettore di rappresentazione per la lettura dei diversi livelli informativi associati ad essi.

Le componenti informative che andranno a qualificare i modelli, esito delle indagini di analisi e acquisizione strumentale delle attività di rilievo e dell'azione di compilazione delle schede tematiche, diventano i parametri di attribuzione alle categorie di modello compilabili per la strutturazione delle proprietà di modello dove poter archiviare dati alfanumerici, vettoriali, raster, rendendo possibili operazioni di interrogazione ed analisi delle componenti del sistema modellato (figg. 15-16).

Dalla modellazione a livello territoriale, quindi dal modello simbolico del monumento rappresentato come un involucro, una scatola bianca, il progetto prevede per alcuni casi studio scelti la qualificazione dei modelli dei monumenti scendendo ad una scala di rappresentazione al livello di dettaglio architettonico, in cui sarà possibile leggere le singole componenti e il decoro delle chiese. Ogni elemento modellato va a confluire all'interno di un abaco condiviso con l'obiettivo di costruire una prima libreria di elementi digitalizzati dei caratteri architettonici identificativi dei monumenti dell'Upper Kama.

La fase di modellazione dei monumenti è stata impostata in modalità *worksharing*⁴ applicando le tecniche di modellazione *Scan to BIM* utilizzando come base conoscitiva metrica il rilievo digitale. Tale processo passa da una fase preliminare di riconoscimento e scomposizione delle differenti componenti gerarchiche che costituiscono l'edificio (Dell'Amico, 2020). Elementi che sembrano ripetersi con ritmo standardizzato lungo le facciate dei monumenti, e quindi suggeriscono l'applicazione di un modello di famiglia parametrizzata, in realtà dopo un'attenta osservazione, gli elementi risultano tutti differenti, con seppur piccole differenze, che se tenute di conto in fase di modellazione dei parametri, richiederebbero un impiego di tempo maggiore, senza aver la garanzia del buon esito e del riutilizzo dell'elemento o nello stesso contesto o ancora più difficilmente in contesti differenti.

In fase di modellazione spesso risulta piuttosto conveniente la realizzazione di un modello di famiglia che anche se non parametrizzato può avere la possibilità di associazione della componente informativa, e rientrare a far parte del catalogo di elementi di caratterizzazione architettonica.

La complessità dell'apparato decorativo che avvolge le superfici murarie implica l'impostazione di un modello basato sulla lettura critica degli elementi, l'irregolarità geometrica delle strutture e dei decori, crea non poche difficoltà durante le fasi di modellazione. In tal senso il progetto sta andando nella direzione di utilizzo di criteri di scomposizione semantica sulla base di esplosi di modello, in da poter scomporre al massimo l'elemento nell'ottica di aumentare le possibilità di individuare i caratteri comuni a tipologie di elementi con la stessa conformazione geometrica. Ogni elemento individuato viene nominato attraverso un codice alfanumerico e confluisce all'interno di una libreria di elementi condivisa *on cloud* tra i diversi soggetti che operano nelle fasi di modellazione (Parrinello, Dell'Amico, 2021) (fig. 17).

*pagina a fronte
sopra*

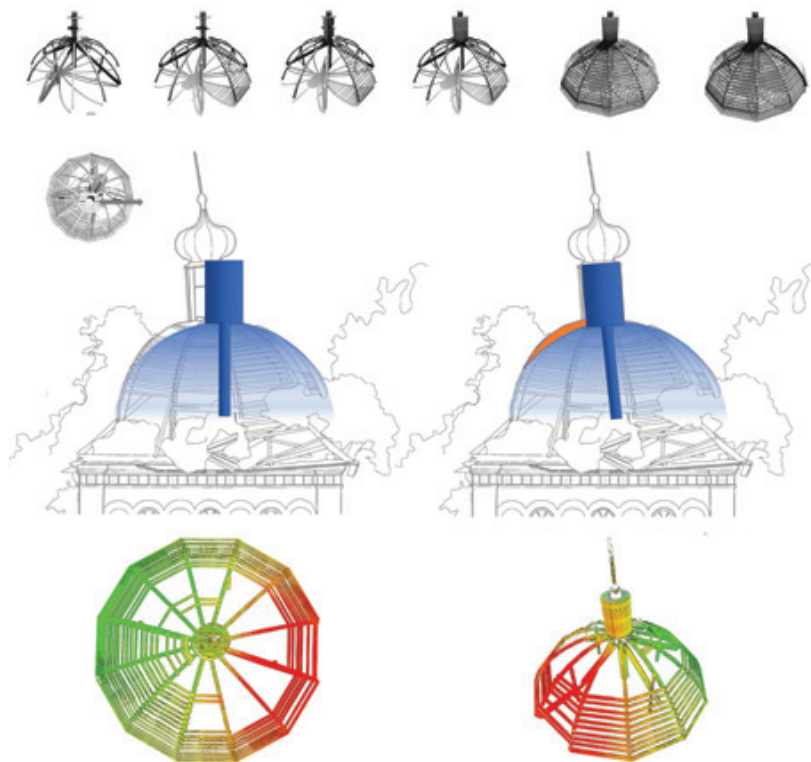
Fig. 15

I modelli possono essere utilizzati per esplicitare le analisi dei dissesti e dei sistemi fessurativi riscontrati dall'analisi dei dati forniti dall'elevation map della nuvola di punti.

sotto

Fig. 16

Analisi dei dissesti e studio della tipologia costruttiva del sistema voltato della chiesa dell'Esaltazione della croce di Bondgiug.



Conclusioni

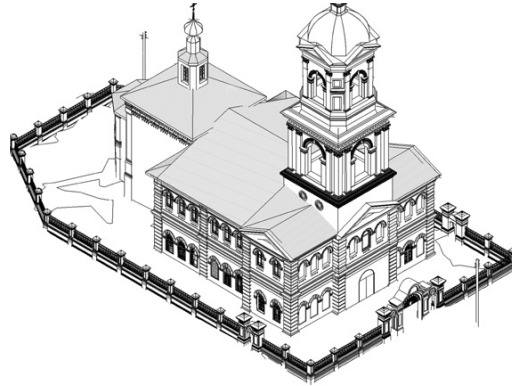
Questo lavoro di ricerca vuole inserirsi come un'indagine utile e una riflessione sulle diverse possibilità che lo strumento BIM può offrire alle metodologie di rappresentazione finalizzate alla documentazione e la valorizzazione del patrimonio storico. La ricerca, rimane una tematica in continua evoluzione e aperta a critiche e nuovi sviluppi, risulta evidente il necessario rapporto tra dato acquisito tramite tecnologie *reality based* e la natura contraddittoria tra carattere identitario ed unicità degli elementi appartenenti al patrimonio storico e la ricerca di un catalogo standardizzato di elementi propria del concetto di modellazione BIM. Il modello HBIM se impostato senza una riflessione critica basata sulla rielaborazione dei dati di affidabilità metrica, esito della



Fig. 17
Risultati della modellazione
della chiesa della Trinità del
Villaggio di Vilgort.

pagina a fronte

Fig. 18
Viste generali del modello
tridimensionale sviluppato
su Revit della chiesa della Tri-
nità del Villaggio di Vilgort.



messa in opera di un adeguato progetto di acquisizione di rilievo e su un'analisi critica degli elementi basata sull'individuazione semantica delle componenti che strutturano la forma del modello, rischia di diventare una replica anonima e acritica degli spazi, generando forme non congruenti al costruito che si rivelano poco utili nei diversi settori di utilizzo (fig. 18). Per la strutturazione di modelli digitali che possano avere carattere "universale" confluendo in abachi di elementi condivisi. La progettazione di un database di modelli a cui corrispondono tipologie architettoniche appartenenti a stili e culture differenti necessita di una futura riflessione sulla problematica della progettazione dei contenuti associati alle categorie di modello. L'aspirazione della ricerca è la strutturazione di un database di oggetti eterogenei, appartenenti a stili e culture differenti, che possa essere dizionario digitale a servizio del sistema di gestione culturale. A tal scopo si evidenzia la necessità di strutturare in maniera ordinata le specifiche dei modelli indicizzando le categorie di elementi. La scelta dei contenuti e dei parametri di associazione di un elemento che deve confluire in una specifica libreria *open source* deve prevedere voci strutturate su delle suddivisioni tematiche che devono risultare come in un diagramma ad albero implementabili specificando caratteristiche dettagliate secondo le diverse esigenze applicative (Willis and Aurigi, 2018). Questo per la strutturazione di protocolli di gestione, non più frammentati, ma estesi a intere aree culturali, che consentano di validare la collaborazione tra i partner, gli output ottenuti e di ottimizzare il metodo in funzione del contesto, delle nuove tecnologie e di un aggiornamento della relativa applicazione agli itinerari culturali. In questo modo, i risultati di PROMETHEUS sosterranno il riconoscimento e l'istituzione di aree "protette", complessi architettonici e paesaggistici all'interno di questi percorsi, contribuendo allo sviluppo e il progresso della conservazione architettonica e culturale all'interno del patrimonio europeo e mondiale.



Bibliografia

- BELLINI A. ET AL. 2005, *Che cos'è il restauro?*, Marsilio Editore, Venezia.
- BRUMFIELD W.C. 1993, *A history of russian architecture*, Cambridge University Press, Cambridge.
- BRUMFIELD W.C. 2008, *The Architectural Heritage of Solikamsk and the Northern Districts of Perm Province*, in «Cahiers slaves», n. 10, Routes et chemins slaves, 2008, pp. 317-355.
- BORRMANN A., KÖNIG M., KOCH C., BEETZ J. 2018, *Building Information Modeling: Why? What? How? 1.4 State of BIM Adoption*, in A. BORRMANN ET AL., Building Information Modeling. Technology Foundations and Industry Practice, Cham, pp. 1-25.
- BOUCHENAKI M. 2003, *The interdependency of the tangible and intangible cultural heritage*, in AA.VV., 14th ICOMOS General Assembly and International Symposium: 'Place, memory, meaning: preserving intangible values in monuments and sites', ICOMOS Workshop, Victoria Falls, Zimbabwe.
- CALVINO I. 1997, *La memoria del mondo e le altre cosmicomiche*, Mondadori, Milano.
- DE MARCO R., DELL'AMICO A. 2020, *Connettere il territorio tra patrimonio e informazione: banche dati e modelli per le Cultural Heritage Routes*, in A. ARENA ET AL. (A CURA DI), CONNETTERE. Un disegno per annodare e tessere, Franco Angeli, Milano.
- DELL'AMICO A. 2020, *H-BIM: information flows and data digitization process*, «Dn», 7/2020, pp. 54-67.
- LO TURCO M., MATTONE M., RINAUDO F. 2017, *Dal rilievo metrico all'HBIM per l'analisi dello stato di conservazione della fabbrica*, in G. TUCCI, E.I. PARISI (A CURA DI), «Ananke Speciale GeoRes 2017», Altralinea Edizioni, Firenze.
- JORDAN I., TZORTZOPOULOS P., GARCÍA-VALLDECABRES J., PELLICER E. 2018, *Protocol to Manage Heritage-Building Interventions Using Heritage Building Information Modeling (HBIM)*, «Sustainability» 2018, 10, 908.
- JAKOB M. 2009, *Il paesaggio*, Il Mulino, Bologna.

Vista di dettaglio dall'interno della Chiesa dell'Annunciazione Pokcha, è possibile leggere la complessità della struttura muraria e del decoro che caratterizzava il monumento. Foto scattata dall'autore, Luglio 2019.



- MARTELLUCCI S., 2007. *L'idea paesaggio. Caratteri interattivi del progetto architettonico e urbano*, Alinea, Firenze.
- PARRINELLO S. 2019, *Preserving memory through image. Landscaper and digital databases for documentation*, in S. PARRINELLO (A CURA DI), *Digital & Documentation. Databases and Models for the enhancement of Heritage*, Pavia University Press, Pavia, pp. 18-33.
- PARRINELLO S. 2020, *La solitudine delle chiese russe nella regione dell'Upper Kama. Un immenso eremo un paesaggio culturale al confine con l'Europa*, in S. BERTOCCI, S. PARRINELLO (A CURA DI), *Architettura Eremitica. Sistemi progettuali e paesaggi culturali*, Atti del V Convegno Internazionale di studi, Edifir, Firenze, pp. 146-155.
- PARRINELLO S., CIOLI F. 2018, *Un progetto di recupero per il complesso monumentale di Usolye nella regione della Kama Superiore*, «Restauro Archeologico», vol. 1/2018, Firenze University Press, Firenze, pp. 92-111.
- PARRINELLO S., DE MARCO R. 2019, *Integration and modelling of 3D data as strategy for structural diagnosis in Endangered sites. The study case of Church of the Annunciation in Pokcha (Russia)*, in «2019 IMEKO tC-4 International Conference on Metrology for Archeology and Cultural Heritage Florence», Italy, 4-6 2019, pp. 223-228.
- PARRINELLO S. ET AL. 2019, *Documenting the Cultural Heritage Routes. The creation of informative models of historical Russian churches on Upper Kama Region*, «Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.», XLII-2/W15, 2019, pp. 887-894.
- PARRINELLO S., DELL'AMICO A. 2021, *From Survey to Parametric Models: HBIM Systems for Enrichment of Cultural Heritage Management*, in C. BOLOGNESI, D. VILLA (A CURA DI), *From Building Information Modelling to Mixed Reality*, Springer Tracts in Civil Engineering, Springer, Cham, pp. 89-107.
- RATTI C., MATTHEW C., 2017, *La città del domani*, Passaggi Einaudi, Torino.
- SANTAGATI C. ET AL. 2019, *HBIM for the surveying, analysis and restoration of the Saint John the theologian cathedral in Nicosia (Cyprus)*, «Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.», XLII-2/W11, pp. 1039-1046.
- WILLIS KATHARINE S., AURIGI A. 2018, *Digital and Smart Cities*, Routledge, New York.

Note

¹ Il progetto PROMETHEUS è finanziato dal programma UE Horizon 2020-R & I-RISE-Research & Innovation Staff Exchange Marie Skłodowska-Curie. Coordinato dal prof. Sandro Parrinello (Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, dell'Università degli Studi di Pavia) vede la collaborazione di un team di ricerca internazionale composto da tre Università (Università degli Studi di Pavia, Italia, Università Politecnica di Valencia, Spagna, Perm National Polytechnic University Research, Russia) e due società di servizi. Questo progetto ha ricevuto finanziamenti dal programma di ricerca e innovazione Horizon 2020 dell'Unione Europea nell'ambito del Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 82187.

² William Craft Brumfield storico contemporaneo dell'architettura russa, ha vissuto in Russia per quindici anni svolgendo attività di ricerca presso l'Università statale di Mosca e di San Pietroburgo, viaggiando nella parte settentrionale della regione per documentare e ricercare l'architettura vernacolare russa. L'opera fotografica di Brumfield è raccolta presso il Department of Images Collections della National Gallery of Art, di Washington conta 12500 stampe fotografiche in bianco e nero, 40000 negativi e oltre 89000 file digitali.

³ Si fa riferimento al concetto di discorso del paesaggio dove con il termine discorso si prende a riferimento l'accezione foucaultiana. Cfr. Jakob M., *Il paesaggio*, Il Mulino, Bologna, p. 15.

⁴ Sono state utilizzate delle procedure di rilievo integrato che hanno visto l'impiego di diverse tipologie di strumenti per ottenere un database con differenti scale di lettura. Da quello di tipo estensivo utilizzando sistemi di ripresa aerei UAVs unitamente a tecnologie mobile laser scanner di acquisizione fast, alle riprese di dettaglio attraverso l'uso di laser scanner di tipo terrestre Serie S150 Faro e fotogrammetria close range. L'eterogeneità dei dati acquisiti hanno portato a un corpus documentale differenziato che attraverso la referenziazione dei monumenti e delle rotte di collegamento permette una migliore comprensione delle qualità di pianificazione e servizio del sistema territoriale, ma al tempo stesso richiama moli estese di dati di complessa gestione e manipolazione per l'analisi.

⁵ Il progetto utilizza le proprietà di condivisione *on cloud* dell'ambiente di progettazione del modello, attraverso il lavoro condiviso, i diversi utenti possono collaborare all'arricchimento della struttura del modello.

Evoluzione della carpenteria lignea dei tetti in Grecia tra età arcaica e classica. Alla ricerca di tracce di *incavallature*

Nicola Ruggieri

Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la provincia di Cosenza

Abstract

The paper analyzes the evolution of the organization of timber roofing carpentry in Greece and in the colonies of Sicily and Magna Graecia in a chronological scope between the archaic and classical periods. A substantial continuity, lacking evident innovations, characterizes the organization of the carpentry of the roofs constituted, in general, by a horizontal member on which rest on props – king and queen posts – coinciding with the purlins, useful for receiving the secondary framework and the roof covering. The lack of evident indicators, in a cognitive framework that is however extremely fragmented, and a constructive culture on timber that does not seem to excel for technological advancement raises many doubts about a possible pioneering use, even in constructions with high distance between supports, of carpentry organized as a truss system, with no pushing component on the wall.

Keywords

Carpenteria lignea di copertura, età arcaica e classica in Grecia, incavallature lignee; storia delle tecniche costruttive.

La costruzione in Grecia, dall'età neolitica sino a giungere agli inizi del VII secolo a.C., si compone essenzialmente di tronchi lignei posti a distanze sufficienti da essere coperti da fango e rami. Una organizzazione che, al pari di altre civiltà, attraversa i secoli in maniera invariata, almeno fino alla "pietrificazione" dei templi e l'avvento di un'architettura fondamentalmente litica, almeno per quanto riguarda le strutture verticali. Dall'età arcaica, la carpenteria lignea assume configurazioni più complesse ed adeguate a coprire spazi di dimensioni sempre più elevate, che portano ad ipotizzare l'impiego del sistema ad *incavallatura*¹. Tale configurazione è caratterizzata da interrelazioni tra le aste componenti, tramite le connessioni, che generano sforzi di compressione e di trazione senza esercitare alcuna spinta sulla muratura, ottimizzando al contempo lo sfruttamento delle risorse resistenti del materiale.

Sono diversi gli autori, fin dall'Ottocento (Choisy, 1884), a cui fanno eco diversi manuali, che collocano l'evoluzione e la svolta tecnologica verso le incavallature nella cultu-



Fig. 1
Tempio di Artemide, Corfù.
Frontone occidentale con
sovrapposto lo schema
dell'organizzazione della
carpenteria a cui rimanda.

ra costruttiva greca di Sicilia in un orizzonte temporale di VI secolo a.C.. Eppure alcuna evidenza archeologica diretta viene portata a giustificazione di un tale postulato. Il contributo, mediante una analisi diacronica dell'evoluzione delle carpenterie lignee rivolge l'attenzione alla ricerca di tracce che precorrono e conducono al lento processo di "ideazione" del sistema ad incavallatura nella Grecia e nelle colonie, tra età arcaica e classica.

Le specie legnose disponibili

Un clima sostanzialmente simile a quello registrato in epoca contemporanea (Perlès, 2004) porta ad ipotizzare nell'antichità, con l'ausilio delle analisi pollinologiche, una folta copertura vegetazionale composta prevalentemente da abeti (Meiggs, 1982) nelle zone della Grecia ad elevata altimetria. Pinete e querceti dovettero caratterizzare l'isola di Samos. Tuttavia, le aree interne evidenziavano un paesaggio arido che costringeva ad impiegare per le costruzioni, specie durante il neolitico e la prima età del bronzo, legni con parsimonia e di dimensioni modeste (Lawrence, 1996); importazioni di cedro dal Libano si registrano fin dall'età arcaica (Meiggs, 1982).

La disponibilità di legno nel mondo greco, sebbene non in quantitativi rilevanti, conduce ad un parallelo rapido processo di acquisizione di cognizioni nel campo delle strutture di legno², di cui è rinvenibile testimonianza evidente nelle costruzioni navali. Già dalla fine del secondo millennio i maestri d'ascia dei paesi del Mediterraneo orientale impiegavano "incastri" con tenone e mortasa (McGrail, 2004) "migliorati", relativamente alla rigidità del collegamento, dalla presenza di un perno capace di vincolare il tenone nella mortasa anche per sollecitazioni di trazione. Le attestazioni archeologiche – i rinvenimenti di imbarcazioni di Gela e quella di Marsiglia (Pomey, 1998), risalenti al VI secolo – documentano un uso diffuso di una tale configurazione di collegamento, rinvenibile anche nei triremi ateniesi realizzati tra VI e IV secolo a.C.³ (Casson, 1995).

I fori di alloggiamento di alcuni blocchi appartenenti al Megaron sulla collina della Gaggera, alla periferia di Selinunte, databile agli inizi del VI secolo a.C., attestano connessioni conformate a coda di rondine (Hodge, 1960), la cui maggiore rigidità del vincolo esterno, se rapportata ad un semplice appoggio, conduce alla riduzione della freccia e del momento massimo nella mezzera della membratura lignea. Tuttavia, è da registrare un impiego diffuso per i templi di età arcaica di membrature lignee di copertura squadrate e, in alcuni casi, disposte con la larghezza maggiore rispetto all'altezza, che inducono a presumere un uso di elementi semplicemente giustapposti privi di nodi più complessi. Teofrasto ed altri scrittori greci, di cui testimonianza indiretta ritroviamo in Vitruvio⁴ e Plinio, ci informano dell'impiego di una consistente varietà di specie legnose per le quali i Greci intuiscono una differenza nelle caratteristiche fisiche: durabilità, valori resistenti e diverso comportamento che si manifesta in caso di esposizione ad ambienti umidi o secchi⁵ (Marquand, 1909). Teofrasto (V, 7, 4) raccomanda l'impiego di abete, cedro, pino, quercia, cipresso e ginepro per i tetti e i solai interpiano. Esplicita evidenza dell'impiego di cipresso nelle costruzioni è rinvenibile nell'iscrizione rinvenuta nell'isola di Karpathos (IG XII.1 n. 977; Syll 129; SEG 59.81), databile tra 445-430 a.C. con la quale gli ateniesi onorano gli abitanti dell'isola e i loro figli come benefattori per aver donato tronchi di cipresso per il tempio di Athena, i cui empolia tra i rocchi, oggi conservati presso il Museo Archeologico Nazionale di Atene, erano costituiti da legno di cipresso⁶ (Meiggs, 1982). Pausania menziona l'impiego, sebbene raro, di ebano specialmente durante il periodo arcaico (III.17.2). I carpentieri⁷ greci, comunque, utilizzarono anche l'acacia, con cui realizzarono travi di copertura di notevoli dimensioni, e tronchi prelevati dalle piante di palma.

Le origini e le prime forme di struttura dei tetti

Durante l'età geometrica, il tipico sistema costruttivo dei templi è composto da muraure in blocchi di mattoni crudi, in alternativa in incannucciato e fango, rinforzate da elementi lignei⁸. Le murature in generale venivano erette su uno zoccolo di pietra a cui si aggiungevano, al fine di sostenere la trave di colmo, colonne lignee interne al perimetro della costruzione che si elevavano da una base in conci lapidei. Un siffatto sistema è attestato per esempio nel tempio a pianta absidata di Nikoleika (antica Helike) risalente all'età tardo geometrica. L'artificio costruttivo descritto trova motivazioni di ordine statico e legate alla durabilità del materiale. Infatti, il peso considerevole alla base, abbassando il baricentro del sistema, realizza le condizioni di stabilità della colonna e al contempo isola dal terreno, possibile ambiente con alte percentuali di umidità e dunque condizioni favorevoli per l'innescò di attacchi biotici.

La ricerca di monumentalità nell'architettura religiosa conduce fin dall'età geometrica ad edifici di scala notevole, almeno per quanto riguarda la lunghezza. Infatti, l'organizzazione della struttura di copertura disponibile nel bagaglio tecnico di età geometrica, costituita da falsi puntoni poggianti sulla trave di colmo, e le dimensioni delle membrature lignee approvvigionabili senza eccessive difficoltà, imponevano una luce massima per la sezione trasversale. Uno sviluppo planimetrico⁹ che constava di un modulo – primigenia relazione modulare tra le parti – che poteva reiterarsi all'infinito portando ad una lunghezza del manufatto notevolmente preponderante rispetto alla larghezza, rinvenibile per esempio nel santuario Apollo a Halieis (Argolide), datato intorno al 700 a.C. (lungo 27,30 m e largo soltanto 4,46 m) e nel tempio di Poseidone a Isthmia, risalente a circa 675-650 a.C. (Barletta, 2016).

Paradigmatico delle caratteristiche costruttive degli edifici dell'età geometrica è l'Heroon di Lefkandi in Eubea (Lawrence, 1996). La lunghezza della costruzione, con sviluppo rettangolare ed estremità absidata, raggiunge i 47 m per una larghezza di circa 10 m. La struttura, similmente alle costruzioni coeve, è composta da uno zoccolo di pietre di marmo grigio da cui si elevano mattoni in terra cruda, affiancati da pilastri lignei con passo tra 0,80 e 2,15 m (Mazarakis Ainian, 1997). Inoltre, l'edificio sembrerebbe essere dotato di una peristasi lignea¹⁰ composta da pali di dimensioni 0,20-0,30 x 0,06-0,10 m posti a distanza variabile tra 1,02 e 2,47 m; buche pseudocircolari con diametro variabile tra 0,18 e 0,30 m, poste ad intervalli di circa 3 m, attestano un colonnato interno. Una tale configurazione porta a supporre una copertura a falde¹¹ con manto stramineo con una unica inclinazione dal colmo al colonnato che circonda il tempio (Mazarakis Ainian, 1997; Coulton e Catling, 1993). Il tetto presumibilmente era costituito da falsi puntoni che poggiavano sulla trave di colmo e su ulteriori due appoggi: la muratura in terracuda e, proseguendo verso l'esterno, i montanti della peristasi con la probabile interposizione di un cordolo. Tuttavia, una tale ricostruzione della carpenteria del tetto, basata fundamentalmente sulla presenza di un colonnato centrale e priva comunque di alcuna diretta evidenza archeologica, suggerisce cautela. Infatti, l'assunzione di un'altezza notevolmente maggiore del montante centrale rispetto a quello perimetrale – condizione essenziale per la presenza di una falda straminea – porta ad inferire un impiego di legni prelevati da fusti di dimensione elevata, da cui dovrebbe scaturire una gerarchia dimensionale in pianta. Al contrario la fila di buche afferenti ai montanti laterali dell'Heroon di Lefkandi non risulta nelle dimensioni delle sezioni particolarmente dissimile da quelle del colonnato centrale¹².

La terminazione absidata dell'edificio, la cui scelta fonda verosimilmente su aspetti di natura simbolica¹³, è elemento ricorrente nelle costruzioni del periodo protogeometrico, registrando un impiego diffuso, specie per la residenza di prestigio (*anaktoron*), almeno fino approssimativamente al VII secolo (Mazarakis Ainian, 1997). Una maggiore variabilità planimetrica predilige invece l'edilizia minore con una prevalenza di piante curvilinee, in particolare ovali o rettangolari ad angoli smussati, con sopravvivenze fino all'età arcaica (Messenia a Nichoria, IX secolo; in Attica ad Atene, IX secolo) (Busana, 2018). Nel corso dell'VIII secolo a.C. abitazioni a pianta rettilinea affiancano e poi progressivamente soppiantano quelle a sviluppo curvilineo (Busana, 2018; Lippolis et al., 2007). Alla notevole variabilità di morfologia della pianta e delle tecniche costruttive impiegate per la struttura verticale sembrerebbe non coincidere una equivalente ricchezza di soluzioni per la carpenteria di copertura. Infatti, è possibile ipotizzare i tetti inclinati dell'età geometrica, nonostante la scarsa documentazione archeologica¹⁴ che desta fisiologiche perplessità, composti da una trave di colmo – appoggiata sulle quinte muraie o in alternativa su un colonnato ligneo – su cui ortogonalmente grava una orditura secondaria di falsi puntoni a sua volta supporto per il manto costituito da rami e argilla.

Dall'età arcaica a quella classica:

lo sviluppo dell'organizzazione secondo trave e colonnello

Una svolta nello sviluppo tecnico e tecnologico, forse reagendo agli stimoli derivanti dai contatti con la cultura costruttiva egizia¹⁵, dovette verificarsi dal VII secolo. Un periodo di transizione ed esplorazione¹⁶ alla cui comprensione sono di ausilio alcune innovazioni messe in campo in età arcaica, come l'uso di un manto di copertura in tegole fittili nell'architettura religiosa, con ripercussioni sulla morfologia del tetto e

sui carichi trasmessi alla carpenteria¹⁷: il passaggio da manto stramineo a quello in terracotta comporta mediamente un aggravio di peso proprio per unità di superficie di circa il doppio. Tuttavia, è necessario sottolineare che le implicazioni sulla sottostante struttura non derivano unicamente dal valore del carico trasferito ma dipendono anche dalla modalità di distribuzione delle *forze*. È noto, infatti, che l'evoluzione della copertura comporta una riduzione della pendenza¹⁸ da cui ne consegue una componente spingente all'ipotesi notevole se comparata a quella derivante da una inclinazione di circa 60° dei tetti precedenti. Contromisure ad una siffatta configurazione variata possono essere rintracciate nella cornice sommitale in pietra – possibile antecedente del *geison* – adottata sui muri in terra cruda nei primi templi di Corinto¹⁹ (Sapirstein, 2016; Rhodes, 2003). Un tale artificio costruttivo conduce ad una distribuzione su una superficie più ampia dei carichi concentrati provenienti dalla carpenteria ed al contempo costituisce un ulteriore peso che incrementa il valore del momento stabilizzante utile ad arginare la spinta di copertura.

Ulteriori aspetti determinanti nella organizzazione della carpenteria del tetto sono il numero e la distanza tra gli appoggi. In generale, i primi edifici templari, con funzione non ben distinta dallo spazio abitativo (*oikos*), sono costituiti da un unico vano rettangolare, al quale potrebbe corrispondere una struttura di copertura costituita da due membrature inclinate giustapposte in sommità. Una articolazione analoga²⁰ è ragionevole immaginare per l'architettura reale, forse l'Heraion di Perachora, che potrebbe avere ispirato l'artefice del modello di terracotta di cui è stato rinvenuto un frammento nel sito del santuario di Hera Akraia a Perachora (Payne et al., 1940). Il manufatto, conservato al Museo Nazionale di Archeologia di Atene e realizzato tra il 750 e il 725 a.C., raffigura una costruzione a pianta absidata che si erge su una base con *anta* costituita da colonne binate, forse di legno, che poggiano su un semplice parallelepipedo. La porzione di imposta del tetto ancora integra porta a presumere una inclinazione notevole, tipica delle coperture a manto stramineo. La coppia di colonne, oltre che enfatizzare l'ingresso, è necessaria al fine di sostenere la trave che delimita il pronao e, disposto perpendicolarmente, il cordolo, di beneficio a garantire un vincolo ai falsi puntoni assorbendone la componente spingente.

In seguito, la cella del tempio divenne sempre più ampia, portando la copertura a dotarsi di una trave di colmo e di arcarecci sorretti da colonnati interni, in continuità con l'articolazione che caratterizzava le costruzioni di età geometrica. Esigenze di funzionalità condussero a variare la posizione degli appoggi su cui scaricava la carpenteria. Esempio a tal proposito è il tempio di Hera a Samos (primi VIII secolo a.C.) che in una prima fase si avvaleva di 5 file di sostegni; alla metà del VII secolo i rinvenimenti archeologici attestano una seconda costruzione caratterizzata dalla scomparsa del colonnato lungo l'asse centrale²¹ (Coulton, 1982) e una luce massima, dunque, che raggiungeva i 5 m. Una analoga evoluzione nella distribuzione degli elementi resistenti investe diverse architetture religiose tanto da diventare, dal VII secolo a.C., una regola consolidata²² gravida di conseguenze sulla carpenteria del tetto. Infatti, basandosi principalmente sui fori di alloggiamento²³ ancora visibili in alcuni blocchi che costituivano la porzione sommitale del tempio (Hodge, 1960), si può supporre che gli elementi fondamentali, *columen* e falsi puntoni, vengano coadiuvati da membrature lignee che subentrano nel ruolo statico svolto dal colonnato centrale. Il mutato sistema strutturale si avvaleva quindi, presumibilmente, di una trave, interposta ai montanti, con la funzione di sopportare il carico trasmesso dal tetto per mezzo di ometti, disposti in corrispondenza

del colonnato o dei muri della cella, e del colonnello che scaricava nella mezzera della trave. È plausibile ipotizzare che i puntelli – ometti e colonnello – avessero un grado di vincolo con la membratura orizzontale che andasse al di là del semplice appoggio, al fine di assicurare le condizioni di equilibrio specie in fase di cantiere, prima dell'applicazione del carico "stabilizzante" costituito da arcarecci e trave di colmo. Tale nodo poteva essere conformato a tenone e mortasa o realizzato con l'ausilio di gattelli lignei, in entrambi i casi è legittimo assumere un impiego di ferramenti metallici²⁴.

La composizione iconografica di alcune sculture frontonali di epoca arcaica sembra mutare, in una sorta di processo di osmosi, dall'articolazione della carpenteria descritta. Le figure scolpite appaiono costrette all'interno dei limiti spaziali del timpano²⁵ evocando un antropomorfismo degli elementi componenti il tetto. A tal proposito paradigmatico è il frontone occidentale del Tempio di Artemide a Corcira (fig. 1), risalente al primo quarto del VI secolo a.C.: la *gorgone in corsa* è protagonista del registro centrale la cui testa rimanda alla trave di colmo che poggia sul corpo – il colonnello – in una tensione muscolare simile a quella generata da un carico gravante superiormente; disposte lateralmente e simmetriche sono le due pantere assimilabili agli ometti della carpenteria utili a sostenere gli arcarecci di copertura.

Ulteriori possibili indizi del sistema strutturale di copertura ipotizzato possono essere rinvenuti nel fregio della trabeazione del tempio dorico. Infatti, se si accetta la discendenza dell'ordine dorico dai più antichi modelli lignei²⁶, dando credito a quanto riportato da Vitruvio, metope e triglifi che si alternano rappresenterebbero, rispettivamente, l'interspazio e il rivestimento della faccia delle travi di legno²⁷ da cui si elevano i puntelli per sostenere il manto di copertura. I rinvenimenti archeologici attestano l'impiego di triglifi fittili nel periodo arcaico documentando il primo esempio conosciuto di fregio dorico nel tempio C di Termo (Demangel, 194). Studi della fine del secolo scorso hanno individuato nei rettangoli scuri alternati a chiari, che caratterizzano l'architrave del modellino dell'Heraion di Argo risalente a circa il 680 a.C., una delle prime riproduzioni della partitura del fregio in triglifi e metope (Schattner, 1990).

La scarsa durabilità del legno se esposto direttamente all'acqua piovana induce a ritenere, non concordando pienamente con quanto asserito da Vitruvio (IV, 2, 2)²⁸ che attribuisce una finalità di tipo estetico, un intendimento di protezione per le *tabellae*. A ricalzo di una tale ipotesi è la conformazione del triglifo²⁹, composto da due scanalature che faciliterebbero la regimazione dell'acqua meteorica. In coerenza con la teoria esposta la gutta, documentato nella letteratura latina superstite come termine che designa un elemento architettonico unicamente nel *De Architectura* (Gros, 1997), potrebbe riprodurre una goccia d'acqua. Si potrebbe inferire, dunque, che Vitruvio abbia tramandato un termine figurato correlato alla funzione del rivestimento da cui percolano gocce di acqua piovana alla estremità inferiore dei *glyphos*.

Le caratteristiche morfologiche delle *guttae* – allungate e a sezione pseudocilindrica – conducono ad una altrettanto convincente alternativa a tale congettura: potrebbero raffigurare chiodi utili a vincolare le lastre fittili di protezione alla membratura lignea.

Sicilia e Magna Grecia, verso la svolta del sistema ad incavallatura?

L'articolazione secondo trave, ometti e colonnello attestata in Grecia non si discosta in maniera sensibile dalla soluzione sperimentata come scheletro portante del tetto nelle colonie dell'Italia meridionale. Similitudini sono da registrare anche dal punto di vista delle tecniche costruttive adottate nella struttura verticale. In generale, infatti, le

costruzioni di età arcaica si contraddistinguono per un ampio uso di mattoni in terracotta e del legno³⁰ (Mertens, 2006) che dovettero per esempio caratterizzare il primo tempio in località Marasà a Locri Epizefiri.

Da un tale quadro omogeneo si distaccano – comunque casi isolati – alcuni *oikoi* del santuario di Athena a Francavilla sul Timpone della Motta, (Kleibrink, 2017) risalenti nelle prime fasi costruttive all’VIII secolo a.C. e costruiti con pareti di argilla e paglia e pali di legno, da ricondurre all’ambito culturale indigeno enotrio, sebbene propriamente greci nella planimetria (fig. 2). Infatti, analogamente ai templi di madrepatria la pianta consta di un ambiente lungo – la cella – fiancheggiata dall’*adyton* e, all’estremità opposta, dal *pronaos*. I montanti lignei a sezione pseudocircolare sono distribuiti, per i templi I, II, III e V, anche nella parte interna della costruzione, probabilmente con il ruolo di sostenere la trave di colmo del tetto inclinato.

Anche la prima fase costruttiva del tempio di Hera a Paestum, databile alla seconda metà del VI secolo, è connotata dalla presenza di un colonnato centrale disposto assialmente all’edificio, con una distanza massima tra gli appoggi della struttura del tetto di circa 5 metri. Alla metà del V secolo un ampliamento del tempio, analogamente a quanto avviene per l’*Athenaion*, verrà ottenuto aggiungendo ulteriori colonne, lasciando sostanzialmente immutate le dimensioni degli elementi resistenti e la distanza tra gli appoggi (Coulton, 1982). È possibile dunque ipotizzare che ad una tale evoluzione non coincida una rilevante mutazione nella organizzazione dell’armatura.

Le evidenze archeologiche appartenenti al tempio di Poseidone (figg. 3-4) nella colonia sibarita, risalente al V secolo a.C., offrono un eloquente livello di lettura per la comprensione del sistema strutturale di copertura. L’edificio culturale si contraddistingue nella porzione afferente alla cella per la presenza di due colonnati, oltre alla muratura perimetrale al *naos*, composti da colonne doriche disposte su due ordini sovrapposti. I fori, del tipo aperto (Hodge, 1960)³¹, presenti nella faccia interna del frontone rappresentano la sede di alloggiamento del *columen* e degli arcarecci di sezione quadrangolare. I vani utili per alloggiare gli arcarecci risultano allineati longitudinalmente ai colonnati interni alla cella e ai setti murari, da cui desumere per questi ultimi un ruolo di primo piano nella trasmissione dei carichi di copertura alla fondazione, replicando la consueta organizzazione della carpenteria descritta per la madrepatria. Infatti, dagli appoggi lapidei spiccavano verosimilmente gli ometti lignei, con l’interposizione di una trave³² la cui prerogativa era di sostenere il colonnello in mancanza del colonnato centrale. Ulteriori discontinuità nella muratura, molto fitte e di dimensioni modeste, sono rinvenibili nel *geison*, e attestano la presenza di membrature inclinate, sorrette dal *columen* e dagli arcarecci, disposte con un passo tale da poter ricevere direttamente il manto di copertura. La trabeazione laterale offre indizi aggiuntivi per la ricostruzione della carpenteria di copertura costituiti da fori rettangolari con la base preponderante rispetto all’altezza. Questi, posti ad una quota inferiore rispetto alla trave delle campate centrali, si contraddistinguono per una geometria che migliora l’appoggio per l’orditura secondaria, realizzando al contempo un soffitto a lacunari.

Esplicita testimonianza della struttura lignea di copertura sembrerebbe essere ravvisabile nel cippo da Gela (Danner, 1993), conservato nel museo di Siracusa e appartenente ad un ambito cronologico di VI secolo a.C.. La membratura orizzontale e i due elementi inclinati che costituiscono il frontone presentano una esuberanza dimensionale, forse risultato dell’applicazione di lastre frontonali fittili che ricoprono elementi lignei di misure minori (Ruggieri, 2018). La mezzeria del timpano è contraddistinta da una colonna



Fig. 2
Francavilla Marittima (Cs),
loc. Timpone della Motta, bu-
che per pali nel conglomera-
to appartenenti alla struttura
del tempio V del Santuario
dedicato ad Athena.



Fig. 3
 Tempio di Poseidone,
 Paestum. Vista interna del
 frontone.

Fig. 4
 Tempio di Poseidone, Pae-
 stum. Ipotesi ricostruttiva
 della carpenteria di coper-
 tura, basata sugli appoggi
 e i fori di alloggiamento
 presenti.

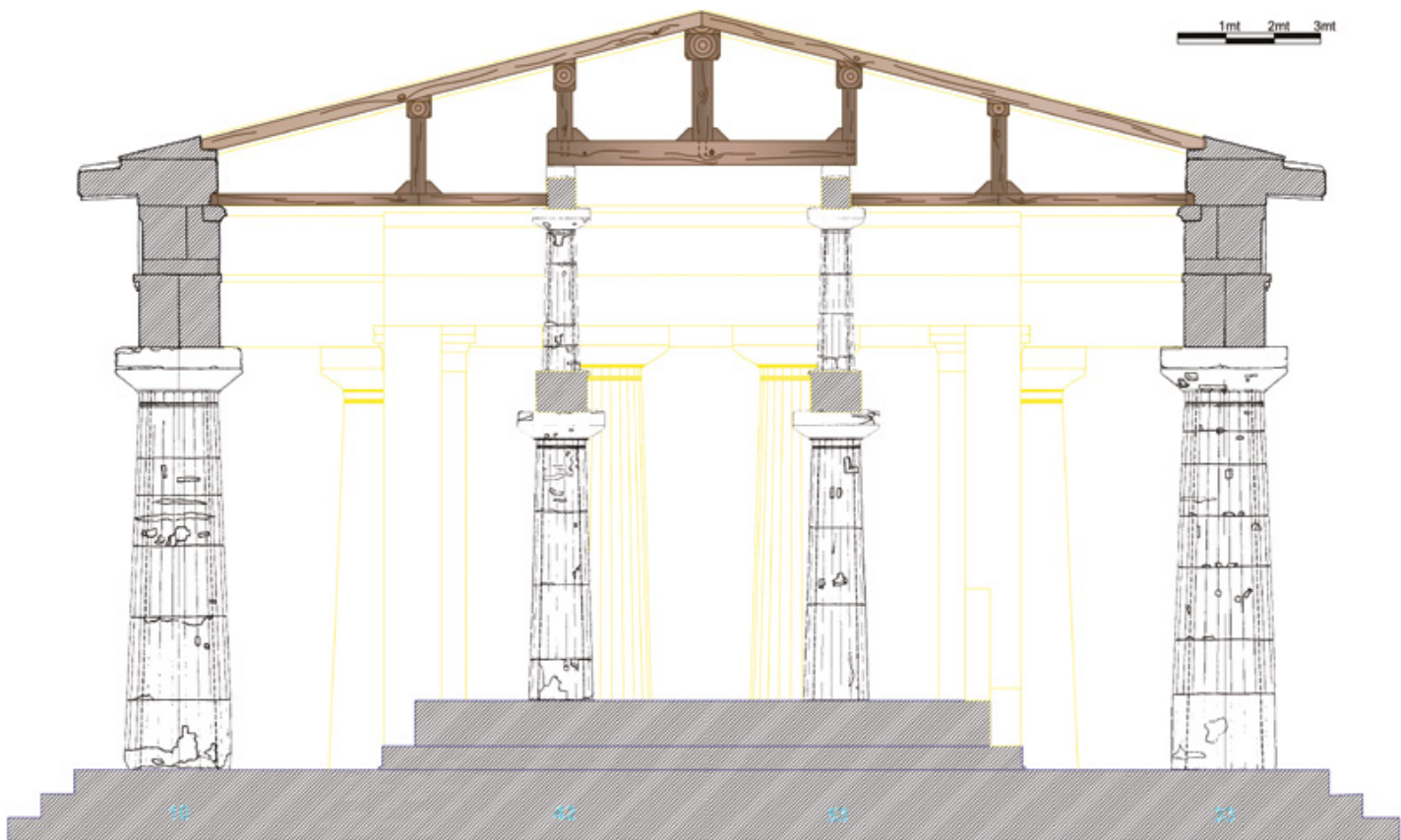




Fig. 5
Locri (Rc), loc. Mannella.
Pinax dal Santuario dedicato
a Persefone.

con capitello eolico (Naso, 1996), utile per sostenere il carico derivante dalla copertura attraverso i due falsi puntoni, raffigurati privi di efficace collegamento alla sottostante membratura orizzontale. Il sistema di copertura presenta nella parte inferiore una dentellatura che evoca travi disposte longitudinalmente all'edificio templare.

Ad una simile organizzazione rinvia l'iconografia del *pinax* databile al V secolo a.C. (Cardosa et al., 1999), (fig. 5), parte di una serie di bassorilievi³³ dedicati come *anathema* nel Santuario di Persefone sito sul colle della Mannella a Locri. La tavoletta analizzata presenta una lacuna nel registro inferiore e rappresenta una scena di sacrificio incruento (Marroni et Torelli, 2016) in cui due donne partecipano al momento rituale. Lo sfondo della scena è dominato da un tempio in stile dorico-ionico, forse realmente esistito, con timpano decorato da due colombe e la cui copertura è sostenuta verosimilmente da una struttura lignea. Colonne ioniche litiche con fusto scanalato sorreggono, infatti, una *trabs* su cui poggia una teoria di membrature disposte perpendicolarmente e portante un possibile cassettonato. Tale solaio sostiene un ulteriore elemento orizzontale su cui scarica, attraverso il colonnello, raffigurato con incavi lineari forse riproduzione della fibratura del legno, il peso proveniente da due membrature oblique che realizzano la modesta pendenza della falda³⁴. Il bassorilievo non evidenzia alcun collegamento tra gli elementi inclinati e la trave e risultano dunque semplicemente appoggiate, prive, almeno all'apparenza, di alcun accorgimento per realizzare un sistema "chiuso" e generare sforzi di trazione nell'asta orizzontale.

Analoghi rimandi alla carpenteria di copertura sono rinvenibili nella necropoli di Andriuolo a Paestum, tomba 24, risalente al 360-370 a.C.. Nel registro superiore della lastra sud, infatti, sono raffigurati tre elementi lineari disposti a triangolo e una colonna, dominante la scena, che poggia nella mezzeria della membratura orizzontale e sostiene le due membrature inclinate (Ruggieri, 2018) (fig. 6).

Peculiare, distaccandosi quindi considerevolmente dall'articolazione costituita da trave, ometti e colonnello, è la soluzione costruttiva definita da Hodge (1960), *Gaggera roof*, termine ispirato dal santuario di Selinunte dedicato a Demetra Malophoros dove i fori di alloggiamento presenti ne suggeriscono l'impiego. Si tratta di una struttura portante priva di elementi obliqui e composta unicamente da 11 membrature orizzontali di sezione esigua, circa 20x22 cm³⁵, disposte longitudinalmente al tempio, con passo modesto ed equivalente approssimativamente alla dimensione della tegola. Una simile organizzazione è attestata nel peristilio est del tempio della Concordia ad Agrigento. Una ricostruzione³⁶, proposta in maniera convincente da Hodge (1960), suddivide la luce in 11 membrature con interasse costante di circa 30 cm, adeguato a ricevere direttamente il manto fittile, e larghezza approssimativamente di 35 cm³⁷. Si discostano da una tale regolarità, per quanto è desumibile dai vuoti nella muratura, le due membrature di estremità, il cui "scasso" evidenzia misure di 52x62 cm. Una gerarchia giustificata dalla possibile maggiore lunghezza, tanto da oltrepassare la quinta muraria del pronao interessando la campata successiva e, soprattutto, dalla necessità di sostenere una soprastante orditura minuta, compresa nell'altezza del foro³⁸, disposta ortogonalmente e finalizzata ad accogliere le tegole di copertura.

Si sottrae dalle tipologie di organizzazione fin qui descritte l'articolazione dell'armatura del tetto appartenente al "sacello ipogeico" di Paestum³⁹ (fig. 7), realizzata in materiale lapideo in un orizzonte temporale di VI secolo a.C. ed esemplata verosimilmente sul paradigma della carpenteria lignea. La struttura del tetto è composta da elementi inclinati – lastre in lapideo – che poggiano, per quanto riguarda il lato est, su un colonnello di dimensioni estese la cui sommità si adegua nella geometria per coincidere con l'intradosso della membratura inclinata. Il prospetto ovest mostra le due aste inclinate che gravano su due conci conformati a triangolo. L'insidia della spinta generata dalla membratura inclinata si pone con tutta evidenza e le soluzioni messe in campo dall'artefice del monumento sembrerebbero basare su approcci differenti, svelando una esecuzione appartenente probabilmente a diversi ambiti cronologici. Infatti, è visibile sul lato ovest⁴⁰ dell'*heroon* un incavo che accoglie, similmente alla calettatura di una catena, l'estremità del falso puntone. Un tale ritrovato non dovette essere pienamente efficace tanto da necessitare l'apposizione di presidi esterni – speroni – su entrambi i lati, al fine di arginare la tendenza alla traslazione dell'elemento obliquo di copertura e dunque assicurare l'equilibrio dell'intero sistema strutturale.

Le dimensioni notevoli della luce coperta attestata in alcuni edifici di culto delle colonie siciliane⁴¹, tra VI e V secolo, fanno sorgere non pochi dubbi su una possibile conoscenza e applicazione del *sistema a capriata*. A Selinunte, infatti, il tempio E si caratterizza per una distanza massima tra due appoggi successivi di 11,7 m, simili valori sono rinvenibili nelle costruzioni di Agrigento, dove il tempio di Eracle e quello dorico di San Biagio, raggiungono rispettivamente luci di 11,84 m e di 10,35 m. Spiccano tra i templi dell'antica Akragas le dimensioni colossali dell'Olympieion che, per quanto è rilevabile dall'attuale distribuzione, presenta un intervallo massimo tra due colonne di 12,85 m (Hodge, 1960). Una tale lunghezza potrebbe comportare criticità dal punto di vista statico per il

*pagina a fronte
sopra*

Fig. 6

Paestum (SA), necropoli di Andriuolo. Lastra sud della tomba 24.

sotto

Fig. 7a-b

Paestum (Sa). Vista da ovest ed est del "Sacello ipogeico".



a



b

suo superamento, risolvibili mediante l'impiego di configurazioni assimilabili ad un *sistema ad incavallatura*, organizzazione che secondo Hodge (1960), ispirata dai contatti con i maestri d'ascia cartaginesi, venne adottata negli edifici realizzati in Sicilia almeno dal 550 a.C., benchè nessun indizio archeologico venga riportato a supporto di una tale ipotesi⁴². È da osservare che alle singolari dimensioni del tempio non sembra corrispondere, almeno nelle strutture verticali, alcuna soluzione ingegnosa, una assenza di innovazioni tecnologiche evidenziate anche dal giovane Viollet Le Duc durante il suo viaggio in Italia tra 1836 e il 1837 (Fasques Aillagon, 1980). Inoltre, non risulta convincente la mancata *institutio*, nel mondo greco di madrepatria e Magna Grecia, di una organizzazione strutturale che ottimizza lo sfruttamento delle sezioni resistenti componenti con considerevole risparmio di materiale, relegando una presunta applicazione del *sistema a capriata* ad un ristretto ambito geografico e storico. Infatti, per esempio la cella del Partenone, nonostante la luce libera superi gli 11 m, mostra inequivocabili indizi – la presenza di due incavi indipendenti per l'alloggiamento nel *geison* del *tramstra* e dell'elemento obliquo (Klein, 1988)⁴³ – che portano ad escludere un impiego di soluzioni non ordinarie della carpenteria del tetto. Una conformazione consueta in epoca arcaica e classica, in cui il piede del falso puntone risulta non concorrente con la membratura trasversale, come per esempio nel Tempio della Concordia ad Agrigento (fig. 8), dove l'incavo per ricevere l'asta inclinata è realizzato ad una quota superiore rispetto a quelli deputati all'alloggiamento dell'elemento orizzontale (Hodge, 1960).

Sembra pertanto più persuasiva la proposta di Coulton (1982) secondo cui la superiorità tecnica siciliana non deriverebbe da un avanzamento tecnologico ma nella facilità di approvvigionamento del materiale, per esempio nei boschi dell'Etna, con dimensioni elevate. Più in generale, è lecito affermare che la grandiosità e unicità dell'intervento poteva condurre a reperire alberi di entità eccezionale, che permettevano di ricavare membrature di notevole sezione resistente⁴⁴, anche composte da più elementi⁴⁵, disposte semplicemente appoggiate, e sufficienti a garantire una adeguata sicurezza strutturale della carpenteria seppure in presenza di luci di 12 metri.

Conclusioni

Una accumulazione lenta di esperienze e di concetti conduce ad una progressiva evoluzione dell'organizzazione della carpenteria del tetto determinata principalmente dalle necessità di adeguarsi alle variazioni subite dalla struttura verticale. Dalla disamina emerge dunque che ad una prima, "naturale", disposizione costituita da due tronchi affrontati in sommità succede un'articolazione che comprende una trave di colmo, sostenuta dalle due quinte murarie o in alternativa da un colonnato, su cui gravano i falsi puntoni e l'orditura minuta. Nel caso di dimensioni trasversali più consistenti la costruzione si dota di ulteriori appoggi che sostengono direttamente, o con l'ausilio di arcarecci, gli elementi inclinati (fig. 9).

Nel VII secolo a.C. la svolta verso un diverso manto di copertura, fittile, e la conseguente minore pendenza rispetto a quello stramineo fa scaturire nei templi una spinta di valore rilevante contrastata ed equilibrata comunque dal peso della struttura verticale ormai, in generale, litica. La contemporanea scomparsa del colonnato centrale conduce a una nuova soluzione per sostenere la trave di colmo che adotta un colonnetto che scarica nella mezzeria di una membratura orizzontale. Una tale articolazione degli elementi portanti del tetto sembrerebbe perpetuarsi dall'età arcaica a quella classica, sia in madrepatria che nelle colonie italiane, evidenziando pertanto un certo "con-

Fig. 8
Akragas, Tempio della Concordia. La cella.



servatorismo” strutturale. Il tempio greco inteso essenzialmente come forma esterna, che attraversa i secoli in maniera pressochè immutata, non stimola, infatti, la ricerca di nuove configurazioni della *interna* carpenteria.

Una mancanza di significative innovazioni ravvisabile anche nella sezione delle membrature lignee in maniera ricorrente disposte con la base maggiore dell'altezza, evidenziando un disinteresse nei confronti di una *ottimizzazione strutturale* e quindi senza sfruttare l'inerzia migliore nella risposta statica come trave.

In una siffatta temperie culturale, sebbene le informazioni disponibili siano frammentarie e riluttanti ad una perspicua interpretazione, in assenza comunque di alcun evidente indizio di interazione tensionale tra gli elementi obliqui del tetto e la

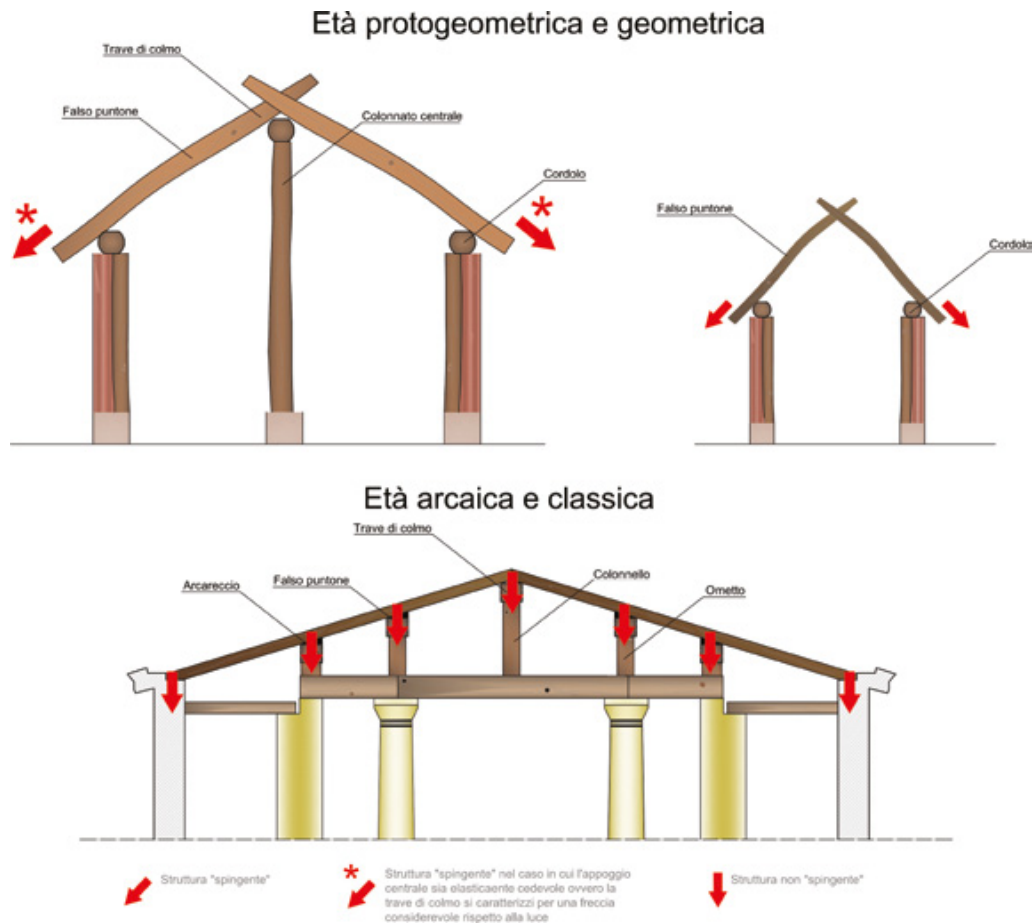


Fig. 9
Schemi grafici che sintetizzano l'ipotizzata evoluzione delle carpenterie lignee di copertura in Grecia nell'antichità.

membratura orizzontale⁴⁶, è difficile concordare con chi postula il "primo" impiego di capriate nella tarda età arcaica nelle colonie siciliane di Selinunte ed Agrigento. L'assunto, infatti, fonda unicamente sul notevole intervallo – poco meno di 13 metri – tra gli appoggi da superare, una condizione in realtà, considerato il sistema dei carichi, che non presenta sostanziali criticità per la sicurezza impiegando travi semplicemente appoggiate di sezione adeguata. Inoltre, è utile osservare che se si accetta la teoria della "genesì siciliana" si ammetterebbe l'impiego di una organizzazione da cui scaturivano rilevanti vantaggi economici nella costruzione in un ristretto ambito cronologico e territoriale, realizzando uno *iato* che mal si concilia con un mondo, anche tra età arcaica e classica, aperto agli scambi commerciali che inevitabilmente portavano ad un facile trasferimento del sapere costruttivo.

Bibliografia

- BARLETTA B.A. 2016, *Monumentality and Foreign Influence in Early Greek Temples* in MILES A.M. (ED.), *A companion to greek architecture*, Wiley Blackwell, pp. 31-45.
- BOARDMAN J. 2004, *Storia dei vasi greci*, Istituto Poligrafico dello Stato, Roma.
- BOWEN M.L. 1950, *Some Observations on the Origin of Triglyphs*, *The Annual of the British School at Athens* Vol. 45 (1950), pp. 113-125, British School at Athens.
- BUSANA M.S. 2018, *L'edilizia abitativa nel mondo classico. Dalla fine del II millennio a.C. alla tarda antichità*, Carocci editore, Roma.

- CARDOSA M. ET AL. 1999, *I pinakes di Locri Epizefiri*, in LISSI CARONNA E., SABBIONE C., VLAD BORRELLI E. (A CURA DI), Parte I, «Atti e Memorie della Società Magna Grecia», Roma.
- CASSON L. 1995, *Ships and Seamanship in the Ancient World*, Johns Hopkins University Press.
- CHOISY A. 1884, *Études épigraphiques sur l'architecture grecque*, Librairie de la société anonyme de publications périodiques, Paris.
- COOK R.M. 1951, *A Note on the Origin of the Triglyph*, «The Annual of the British School at Athens», Vol. 46, Papers Presented to Professor Alan Wace to Commemorate Fifty Years of Work in Archaeology (1951), pp. 50-52, British School at Athens.
- COULTON J.J. 1976, *The Architectural Development of the Greek Stoa*, Clarendon Press, Oxford.
- COULTON J.J. 1982, *Ancient Greek Architects at Work: Problems of Structure and Design*, Cornell University Press.
- COULTON J., CATLING H.W. 1993, *Lefkandi II: the protoegeometric building at Toumba/Part 2, The excavation, architecture and finds*, The British school of archaeology at Athens.
- DE ANGELIS D'OSSAT G. 1941-1942, *L'origine del triglifo*, Rend Pont Acc 18, pp. 117-33.
- DEMANGEL R. 1937, *Triglyphes bas*, «Bulletin de Correspondance Hellénique», 61 (1), pp. 421-438 (1937).
- DEMANGEL R. 1947, *Anecdota dorica II, 3: Triglyphes en terre cuite*, «Bulletin de Correspondance Hellénique», Année 1947, 71-72, pp. 359-68.
- DINSMOOR W.B. 1950, *The Architecture of Ancient Greece. An Account of its Historic Development*, B.T. Batsford, London.
- FASQUES AILLAGON J. 1980, *Le Voyage d'Italie d'Eugène Viollet-le-Duc 1836-1837*. Centro Di, Firenze.
- FIGUCIELLO L. 2014A, *Il sacello ipogeico*, in RESCIGNO C., SIRANO F. (A CURA DI), *Immaginando Città. Racconti di fondazioni mitiche, forma e funzioni delle città campane*, Catalogo Mostra Santa Maria Capua Vetere – Paestum 2014, Napoli, pp. 248-251.
- GINOUVÈS R., MARTIN R. 1985, *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine. Tome I. Matériaux, techniques de construction, techniques et formes du décor*. École Française de Rome, Roma.
- GOLDBERG M.Y. 1983, *Greek Temples and Chinese Roofs*, «American Journal of Archaeology», Vol. 87; Iss. 3. (July 1983), pp. 305-310.
- GROS P. (A CURA DI) 1997, *Vitruvio De Architectura*, Giulio Einaudi Editore, Torino.
- HELLMANN M.-CH. 2002, *L'architecture grecque tome 1: Le principes de la construction*, Paris.
- HODGE A.T. 1960, *The Woodwork of Greek Roofs*, Cambridge University Press.
- HOLLAND L.B. 1917, *The Origin of the Doric Entablature*, AJA 21, pp. 117-158.
- JEFFERY L.H. 1976, *Archaic Greece: The City States, c. 700-500 B.C.*, Benn Limited, Ernest Jones M.W. 2002, *Tripods, Triglyphs, and the Origin of the Doric Frieze*, «American Journal of Archaeology», Vol. 106, No. 3 (July, 2002), pp. 353-390, The University of Chicago Press.
- KLEIN N.L. 1998, *Evidence for West Greek Influence on Mainland Greek Roof Construction and the Creation of the Truss in the Archaic Period*, «Hesperia: The Journal of the American School of Classical Studies at Athens», Vol. 67, No. 4, Oct.-Dec. 1998, pp. 335-374.
- KLEIBRINK M. 2017, *Architettura e rituale nell'Athenaion di LAGARIA-Timpone della Motta (Francavilla Marittima)*, Atti e Memorie della Società Magna Grecia s, V, vol. II 2017, pp. 171-253.
- KOLDEWEY R., PUCHSTEIN O. 1899, *Die griechischen Tempel in Unteritalien und Sicilien*, Berlino.
- LAWRENCE A.W. 1996, *Greek Architecture*, Yale University Press.
- LIPPOLIS E., LIVADIOTTI Y., ROCCO G. 2007, *Architettura greca Storia e monumenti del*

- mondo della polis dalle origini al V secolo*, Bruno Mondadori, Milano.
- MARQUAND A. 1909, *Greek Architecture*, The Macmillan Company, New York.
- MAZARAKIS AINIAN A. 1997, *From rulers' dwellings to temples architecture, religion and society in early iron age Greece (1100-700 b.c.)*, Jonsered.
- MCDONALD W.A. ET AL. (EDS.) 1983, *Excavations at Nichoria in Southwest Greece*, University of Minnesota Press.
- MCGRAIL S. 2004, *Boats of the World: From the Stone Age to Medieval Times*, Oxford University Press.
- MEIGGS R. 1982, *Trees and timber in the ancient Mediterranean world*, Clarendon Press, Oxford.
- MERTENS D. 2006, *Città e monumenti dei Greci d'Occidente. Dalla colonizzazione alla crisi di fine V secolo a.C.*, Roma.
- NASO A. 1996, *Architetture dipinte: decorazioni parietali non figurate nelle tombe a camera dell'Etruria meridionale (VII-V secolo a.C.)*, «Bibliotheca archaeologica», vol. 18. L'erma Di Bretschneider, Roma.
- ORLANDOS A.K. 1966, *Les Matériaux de construction et la technique architecturale des anciens Grecs*, trad. du grec par Vanna Hadjimichali, Éd. de Boccard, Paris.
- ORLANDOS A.C. 1986, *Lexikon archaion architektonikon oron*, Ekdotike Hellados.
- PAYNE H., DUNBABIN T.J., ANTISDEL BLAKEWAY A.A. 1940, *Perachora: the sanctuaries of Hera Akraia and Limenia : excavations of the British school of archaeology at Athens, 1930-1933*, The Clarendon Press, Oxford.
- PERLÈS C. 2004, *The Early Neolithic in Greece. The First Farming Communities in Europe*, Cambridge University Press.
- POMEY P. 1998, *Les épaves grecques du VIe siècle av. J.-C. de la place Jules-Verne à Marseille*, «Archaeonautica», Anno 1998, 14, pp. 147-154.
- RHODES R.F. 2003, *The Earliest Greek Architecture in Corinth and the 7th-Century Temple on Temple Hill*, Vol. 20, Corinth, The Centenary: 1896-1996 (2003), pp. 85-94, The American School of Classical Studies at Athens.
- RUGGIERI N. 2017, *Carpenteria di legno dei tetti e dei solai interpiano a Pompei nel I secolo D.C.*, *Restauro Archeologico*, 25(2), 4-19. <https://doi.org/10.13128/RA-22204>
- RUGGIERI N. 2018, *Columen, cantherii, transtra et capreoli: intorno alla genesi delle incavallature lignee*, *Restauro Archeologico*, 26(2), 30-51. <https://doi.org/10.13128/RA-23413>.
- SAPIRSTEIN P. 2016, *Origins and Design of Terracotta Roofs in the Seventh Century*, in MILES A.M. (ED.), *A companion to greek architecture*, Wiley Blackwell, pp. 46-59.
- SCHATTNER T.G. 1990, *Griechische Hausmodelle : Untersuchungen zur frühgriechischen Architektur*, *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Athenische Abteilung*, Beiheft, 15, pp. 22-26, Gebr. Mann, Berlino.
- VIOLLET LE DUC E. 1868, *Entretiens sur l'architecture*, par M. Viollet le Duc, Vol. 1, A. Morel et C Editeurs, Paris.
- ZANCANI MONTUORO P. 1954, *Il Poseidonion di Poseidonia*, «Archivio storico della Calabria e della Lucania», XXIII, pp. 165-185.

Note

¹ Per la nomenclatura riferita alle incavallature lignee si veda Ruggieri, N., 2019, *Incavallature lignee proposta per una semantica ed origine della nomenclatura*, in *Bollettino Ingegneri*, ISSN 2035-2417, n.1-2, Firenze, 2019, pp. 14-23.

² A tal proposito un contributo essenziale è fornito, almeno dal IX secolo a.C., dalla cultura costruttiva dei paesi del Mediterraneo orientale e dai contatti con i monumenti egizi (Barletta, 2016).

³ Conferme provengono da diversi passaggi nella letteratura greca, come nell'Odissea (Od. V 244-57) e in Ovidio, dove il riferimento a *cunei* ("iamque labant cunei, spoliataque tegmine cerae rima patet praebet-que viam letalibus undis", Met. XI 514-15) è da interpretare come tenoni (Casson, 1995).

⁴ Nella *Praefatio* del Liber VII del *De Architectura* Vitruvio elogia chi ha tramandato la cultura nei diversi campi.

⁵ Sono inoltre consapevoli di una variabilità nella stessa specie legnosa della risposta strutturale in relazione all'età, alla stagione in cui è stato tagliato l'albero o alla zona di provenienza (Marquand, 1909).

⁶ Introdotto a Roma, secondo Plinio, proprio dalla Grecia.

⁷ L'Iliade (VI 315-317) fa menzione dei *téktones*, ovvero i carpentieri che avevano contribuito alla realizzazione del Palazzo di Alessandro. Il termine *architekton*, il cui significato diverso da quello attuale rappresenta letteralmente il leader tra i carpentieri, appare nel V secolo a.C., in Erodoto (3.60, 4.87) e più tardi in alcune iscrizioni (Coulton, 1982; Orlandos 1986; Hellmann, 2002).

⁸ Montanti lignei affiancati alla muratura sono documentati a Nichoria nell'edificio IV (McDonald et al., 1983), nella versione della fase 1a, risalente al X secolo a.C., caratterizzata da un unico ordine di membrature poste sull'esterno del perimetro, e con due montanti che delimitano trasversalmente la muratura afferente alla fase 1b (IX secolo a.C.). Entrambe le configurazioni portano a supporre per gli elementi lignei, piuttosto che un ruolo di rinforzo alla muratura, una finalità di supporto alla carpenteria di copertura, i cui collegamenti potevano essere migliorati, diversamente dal vincolo alla muratura, mediante l'impiego di corde vegetali.

⁹ Caratteristica geometrica che si conserva anche nei templi del meridione d'Italia.

¹⁰ Si tratta del primo esempio certo di tempio dotato di colonnato perimetrale. Una tale configurazione potrebbe essere motivata dai riti praticati e dalla ricerca di misure per garantire una protezione dalle acque meteoriche della muratura perimetrale.

¹¹ La costruzione si contraddistingueva per la presenza di un solaio interpiano, per quanto attestato dai rinvenimenti archeologici appartenenti ad una scala interna.

¹² Una motivazione di ordine statico, assicurare l'equilibrio del sistema strutturale, è quella che imputa ai montanti laterali l'onere di assorbire la componente orizzontale della reazione all'appoggio – comunque non elevata se si considera una inclinazione rilevante del tetto stramineo – trasmessa dal falso puntone, che poteva condurre a realizzare sezioni resistenti comparabili a quelle del colonnato centrale.

¹³ Le motivazioni, di ordine strutturale o legate ad una maggiore efficienza nelle dispersioni termiche, poste da taluni autori (Busana, 2018) non sono del tutto convincenti. Se il volume minore di un edificio che si approssima alla sfera riduce la superficie disperdente, tali cognizioni sopravvalutano le conoscenze tecniche dei Greci dell'età del ferro. D'altro canto c'è da sottolineare che la pianta sub-circolare complica l'apparecchio della struttura consentendo, diversamente della pianta rettangolare, almeno in lunghezza, solo dimensioni limitate; inoltre, non è da trascurare l'insorgenza di sforzi circumferenziali, in aggiunta a quelli derivanti da un eventuale tetto inclinato, che necessitano, perimetralmente alla costruzione, di un elemento – una cerchiatura – utile a contenere la spinta verso l'esterno.

¹⁴ Nel sito neolitico di Prodromos 2, in Tessalia occidentale, è stata rinvenuta una membratura lignea di dimensione massima della sezione di circa 30 cm con la presenza di pioli, forse con la funzione di trave di colmo appartenente ad una struttura di copertura (Perlès, C., 2004).

¹⁵ L'occasione di un tale incontro è da attribuire ai mercenari ioni e cariani quando vennero chiamati dal faraone Psammetico I per ristabilire l'ordine nel paese e combattere gli assiri (Coulton, 1982). È da evidenziare, tuttavia, che permangono sostanziali differenze con le costruzioni della valle del Nilo. Si mantengono, infatti in Grecia, alcuni caratteri identificativi che riguardano principalmente una maggiore esilità degli elementi resistenti e più elevati interassi, probabile retaggio della precedente tradizione di architettura lignea.

¹⁶ Il cambiamento a cui assistiamo porta alla ricerca nei templi di una maggiore monumentalità e implicita ricerca di durabilità, all'adozione del peristilio, alla realizzazione di elaborati apparati decorativi.

¹⁷ Sono diversi gli autori, tra cui Lawrence (1996), Klein (1998) e riportato nella maggioranza dei manuali, che imputano la "pietrificazione" del tempio – la sostituzione del materiale impiegato per le colonne – alla variazione del carico nel passaggio da manto stramineo a fittile. Tale assunto necessita alcune precisazioni e va vagliato alla luce di alcune riflessioni. Il legno nelle opportune caratteristiche dimensionali e di organizzazione delle membrature non mostra alcuna difficoltà a sopportare le tipiche, anche elevate, sollecitazioni a cui è soggetta una struttura verticale. Tuttavia, è da evidenziare che le maggiori sezioni resistenti necessarie, e dunque alberi di dimensioni elevate, potrebbero aver causato difficoltà nell'approvvigionamento, da cui discende una possibile predilizione per il materiale lapideo.

¹⁸ Possibile per la maggiore efficienza nella regimazione delle acque piovane.

¹⁹ Non è casuale lo sviluppo di alcune innovazioni nei templi proprio in questo territorio. Un approfondito sapere infatti, contraddistingueva i maestri d'ascia di Corinto, tanto da riconoscerli nel mondo antico un primato nella realizzazione di imbarcazioni (Jeffery, 1976).

²⁰ Simili osservazioni è possibile rilevare per il modellino dall'Heraion di Argo, risalente all'VIII secolo e considerato la prima rappresentazione nota di tempio dorico (Schattner, 1990).

²¹ La motivazione è dare maggiore visibilità alla statua di culto.

- ²² Sebbene sia da registrare la permanenza di colonnati intermedi nei templi di VI e V secolo, che offrono alle travi del solaio vincoli posti a distanze esigue.
- ²³ La ricerca della perfetta *symmetria* tra le parti componenti l'architettura portava ad escludere le deformazioni del materiale. Ne discende comunque, plausibile supposizione, un possibile "sovradimensionamento" degli elementi di legno, notoriamente caratterizzato da problemi di deformabilità, al fine di scongiurare inflessioni consistenti delle membrature del tetto evidenziate dal controsoffitto. D'altra parte le notevoli dimensioni della carpenteria, estranee alle relazioni proporzionali governate dalle precise regole della *taxis* (τάξις), erano possibili in quanto la struttura lignea era celata alla vista dal controsoffitto.
- ²⁴ A tal proposito Orlandos (1966) segnala l'iscrizione IG II, 3 che riporta l'impiego di elementi in bronzo nel santuario di Apollo a Delo, menzionati anche nel trattato di Apollodoro di Damasco *Polioretica* (178 2).
- ²⁵ Una modalità di distribuzione dei rilievi nello spazio frontonale che diventerà più "naturale" e varia solo in epoca classica raggiungendo l'*acmé* con Fidia e le sculture del Partenone.
- ²⁶ Sebbene siano diversi gli autori, fin dall'Ottocento – Viollet Le Duc (1868) per esempio – a mostrare aperto scetticismo per una tale teoria, sembra razionale ipotizzare, almeno per alcuni elementi, una traduzione in pietra di forme già esistenti nel tempio ligneo. Pausania (5.16.1) registra un tale passaggio documentando nel tempio di Zeus, nell'*opisthodomos*, la presenza di una colonna di quercia che ancora sopravviveva, forse del tempio della fase del VII secolo, in mezzo alle altre colonne di pietra.
- ²⁷ Dinsmoor (1950) documenta triglifi trapezoidali nel tempio di Hera (tempio E) a Selinunte, con la base maggiore della sommità, che mal si adattano a rivestire l'estremità di una trave lignea: è da evidenziare, comunque, che si tratta di casi eccezionali (Ginouès, Martin, 1985). Inoltre, la forma oblunga di alcuni triglifi di età arcaica (Holland, 1917; Bowen, 1950; Jones, 2002) è da ritenere una criticità nella teoria esposta solo apparente. Infatti, oltre ad avere esigenze di carattere compositivo, per dare slancio ascensionale alla trabeazione (Gros, 1997), troverebbe una ulteriore motivazione nella protezione estesa ad entrambe le membrature se convergenti, trave orizzontale e inclinata. Tuttavia, con una tale configurazione la tendenza a traslare del falso puntone potrebbe venire arginata unicamente da ferramenti metallici, in quanto l'eventuale calettatura nel legno realizzerebbe un franco di lunghezza limitata e dunque inefficace. Ad ogni modo è da evidenziare che la rarità di rinvenimenti di triglifi fittili porta ad ipotizzare un impiego per una fase di transizione molto limitata nel tempo (Cook, 1951).
- ²⁸ Un aspetto per cui, peraltro, Vitruvio (IV, 1, 2) aveva mostrato una certa sensibilità, comprendendo l'importanza per la copertura di un corretto smaltimento delle acque meteoriche.
- ²⁹ L'analisi è stata affrontata da diversi autori giungendo a conclusioni che mostrano una evidente mancanza di convergenza di vedute. Secondo De Angelis D'Ossat (1942), similmente alle *trabes compactiles*, si può supporre che il triglifo rappresenti tre tavole, separate quel tanto che basta – ovvero gli incavi tra i glifi – per assicurare l'aerazione e inibire aggressioni di origine biotica d'accordo con Vitruvio. Sebbene l'Architetto di Augusto impieghi un termine ben preciso nella descrizione dell'ordine dorico, *tignum*, che non dà adito a fraintendimenti per identificare la trave del solaio in un unico elemento. Un'altra linea interpretativa svincola il triglifo da qualunque immagine reale attribuendo, basando su analoghi motivi simbolici rinvenibili nella cultura mesopotamica, egizia e cretese, un significato simbolico. Demangel (1937), condiviso da Jones (2002), ritiene che i triglifi raffigurino tripodi stilizzati, a supporto di una tale affermazione porta diversi esempi di tripodi appartenenti ad un arco cronologico tra metà VIII secolo a tardo VI secolo. Una posizione singolare, trasmessa nell'antichità da Euripide nelle due tragedie – *Ifigenia in Tauride* 1 12-114; *Oreste*, 1371-1372 – è quella che ipotizza la rappresentazione di finestre, una tesi confutata dallo stesso Vitruvio in IV, 2, 4 e respinta in maniera pressoché unanime dalla critica moderna (Gros, 1997). Bowen (1950) evidenzia analogie con l'apparato decorativo miceneo e triglifi slegati dalle colonne, come nell'altare, databile al 590 a.C., rinvenuto a Cyrene e proveniente dal tempio di Corcyra e il tempio dorico raffigurato sul vaso Francois (Firenze 4209, 575 a.C. ca.), dove le colonne, snelle e rastremanti quindi presumibilmente di legno, non hanno, almeno per le campate centrali, alcuna corrispondenza con i soprastanti triglifi. Diversamente dal cratere a colonnette corinzio (Boardman, 2004), dove è raffigurata la partenza di Anfiarao per Tebe – già Berlino 1655 e databile alla prima metà VI sec. a. C. – e in secondo piano un tempio con i triglifi disposti in coincidenza delle esili colonne.
- ³⁰ Una eccezione è rappresentata da Megara, intorno al VII secolo, che evidenzia una monumentalità precoce degli edifici templari ottenuta con l'impiego dell'opera quadrata integrata con elementi lignei (Lippolis et al. 2007).
- ³¹ Definiti *open/closed socket*. La mancanza di chiusura della porzione sommitale del foro è da attribuire alla volontà di facilitare la messa in opera nella sede delle membrature inserendole dall'alto. Hodge (1960) segnala nel frontone ovest del Theseion di Atene un vano di alloggiamento per la trave di colmo di tipo "chiuso", caratterizzato da una morfologia irregolare del foro che, nella porzione più profonda è approssimativamente quadrato, mentre, proseguendo verso l'interno del tempio, si amplia da tutti i lati con la parte sommitale a sezione triangolare. Una irregolarità che potrebbe basarsi, similmente a quanto ipotizzato per le costruzioni di Pompei (Ruggieri, 2017), sulla ricerca di una maggiore durabilità della membratura, ponendo nei recessi elementi di sacrificio a protezione della trave da un ambiente – la muratura – con condizioni igrometriche potenzialmente favorevoli ad un attacco biotico. Tuttavia, l'eccezionalità del rinvenimento non sgombra il campo da dubbi su una morfologia scaturita da possibili errori e successivi ripensamenti costruttivi.

- ³² La trave sormontata dall'ometto costituisce una configurazione il cui vincolo si approssima ad un "semincastro", con benefiche conseguenze in termini di deformazione e sollecitazione flettente agente.
- ³³ Si tratta di manufatti in terracotta di varie dimensioni e prodotti in serie, editi ed esposti per la prima volta da Paola Zancani Montuoro (1954).
- ³⁴ Concorde con le evidenze archeologiche attestata nel santuario di Apollo a Mileto, dove la pendenza del tetto è di circa 11°, nel tempio di Apollo (I) a Corinto, inclinato di 9,5° e il santuario extraurbano di Poseidon a Isthmia che conferma una inclinazione modesta delle falde, pari a 9° (Lippolis et al., 2007).
- ³⁵ Le dimensioni modeste delle membrature afferenti ad una luce da coprire di circa 8,4 metri conducono Hodge (1960), senza alcun altro fondamento, a postulare la presenza di un appoggio intermedio costituito da una incavallatura. A tal proposito non è irrilevante evidenziare che la conformazione a coda di rondine che caratterizza il vincolo con la muratura comporta innegabili benefici nel ridurre il valore della flessione e della freccia rispetto ad un semplice appoggio.
- ³⁶ Prescindendo da possibili trasformazioni realizzate in epoca medievale quando il tempio fu adattato ad edificio di culto cristiano.
- ³⁷ Una dimensione consistente se rapportata all'intervallo tra gli appoggi da superare che potrebbe essere stata motivata da aspetti visibilistici, ovvero la realizzazione di un cassettonato. A tal proposito Hodge (1960) osserva che le due scale presenti per raggiungere il sottotetto sono di entità tale da presumere, una funzione di tipo cultuale che obbligava dunque a speciali forme di decoro che interessavano anche l'intradosso della copertura.
- ³⁸ Analogamente al tempio di Poseidone a Paestum, i fori sono del tipo *aperto*, una conformazione che comporta l'impossibilità di dirimere l'altezza della membratura.
- ³⁹ All'epoca della realizzazione in realtà la costruzione dovette essere fuori terra. Il sito, certamente destinato a scopi cultuali, viene identificato da Zancani Montuoro (1954) con un *heroon* per *Ois* l'ecista di Sibari fondatore di Poseidonia. Il rinvenimento di esemplari di coppe recanti la lettera "M" porta ad ipotizzare che il personaggio eroizzato potrebbe essere identificato con Megyl(los), antroponimo che compare anche nella monetazione di Poseidonia di V secolo (Ficuciello, 2014a). Nel III secolo a.C., allorché a Poseidonia venne dedotta la colonia latina di Paestum, il monumento venne restaurato e fu dotato di un secondo tetto in tegole (Ficuciello, 2014b).
- ⁴⁰ Si realizza, almeno prima della messa in opera del manto fittile, un tetto definito *Knickgiebel* o *Chinese roof*, proposto per numerosi templi arcaici (Koldewey et Puchstein, 1899; Hodge, 1960; Goldberg, 1983). La membratura obliqua si interrompe nella porzione interna della struttura verticale su cui concentra anche la componente orizzontale della spinta, lasciando la parte terminale del tetto in piano. Una configurazione che porta ad avere una maggiore quantità di materiale utile ad arginare la spinta del falso puntone. Analogo risultato si ottiene, tuttavia, in caso di comportamento monolitico della parete muraria. Finalità legate allo smaltimento delle acque piovane non dovettero essere secondarie nella scelta della forma concorde con la tipologia *Chinese roof*.
- ⁴¹ A Segesta lo stato di incompletezza che caratterizza l'intero elevato, dove in sommità risulta mancante dei fori di alloggiamento della carpenteria, porta ad inferire una netta separazione tra l'opera del lapicida e del carpentiere che, probabilmente, ai piedi della struttura realizzata componeva la struttura, per erigerla a seguito della realizzazione dei vani per accogliere le membrature lignee.
- ⁴² Lo stesso Hodge (1960) ammette perplessità a riguardo. L'uso verosimilmente cultuale del piano sottotetto, giustificato dalla presenza, tipica dell'architettura templare agrigentina, di due scale, verrebbe infatti impedito dall'ingombro realizzato dalle incavallature. A tale dubbio è da aggiungere che la catena avrebbe dovuto sostenere il carico derivante dal solaio praticabile con conseguenti sollecitazioni che mal si conciliano per un elemento prevalentemente sottoposto a trazione.
- ⁴³ Da ciò scaturiscono osservazioni intorno al *geison* concepito, verosimilmente, con intenti funzionali e non decorativi (Coulton, 1976; Kleine, 1998) per ostacolare la divaricazione della membratura inclinata di copertura.
- ⁴⁴ Diversi fori di alloggiamento di membrature di carpenteria attestano un impiego generalizzato nell'architettura religiosa di travi di dimensioni notevoli, tra i 50 e i 90 cm (Coulton, 1982). A rincalzo di una tale osservazione è quanto riportato da Polibio di Megalopoli, che racconta del dono di Antigono di diecimila elementi lignei, per un impiego come carpenteria di copertura, di lunghezza considerevole, di 16 e 8 cubiti (Storie 5.89.6), sebbene riferito ad un ambito temporale tra III e II secolo a.C. Ulteriore attestazione di impiego di travi di abete di dimensioni rilevanti, circa 9 metri, sono rintracciabili nella iscrizione rinvenuta a Delo (IG XI, 2 203 B101). Inoltre, l'armatura della statua crisoelefantina di Atena era composta, per quanto è desumibile dai vani di alloggiamento presenti nel piedistallo, da membrature di circa 0,75 x 0,45 m, con lunghezza di circa 12 m (Meiggs, 1982).
- ⁴⁵ I Greci possedevano la tecnologia per aumentare la sezione resistente realizzando membrature composte (Meiggs, 1982).
- ⁴⁶ È noto che nei templi peripteri di epoca classica, in generale, le membrature orizzontali sono comprese entro il *Sekòs* mentre gli elementi obliqui del tetto interesserebbero l'intera estensione trasversale del tempio (Gros, 1997) senza congiungersi dunque nello stesso punto.

Gio Ponti: architettura, tempo, materia

Andrea Canziani

Ministero della Cultura, Soprintendenza ABAP per le province di Imperia e Savona, Italia.
DOCOMOMO International ISC Education & Training.

Abstract

Gio Ponti has proposed in his writings a significant reflection on the relationship between architecture, time and construction materials, where architecture does not presuppose immutability and does not associate time with decay. Ponti's statements introduce us to an apparent contradiction with respect to the famous assimilation of his architecture to crystals. Indeed, Ponti is aware of a paradox of modern architecture: it requires time to be alive, but it is constantly forced to oppose it because it seems unable to age. The paper discusses the two alternatives that Ponti proposes (technical architecture and natural architecture) and discusses his ideas in the cultural context at the time on restoration, durability, care and new modern materials. Finally, a contribution is proposed here to a conservation perspective in which the aging of the Modern could be a matter of cultural appropriation.

Keywords

Ponti, conservation, time, modern heritage, restoration, obsolescence, ruins, Bonmoschetto, Ospedale San Carlo.

«Queste mura sono nuove, troppo nuove per un Carmelo, ch  i Carmeli sono antichi», ma il tempo anzich  sciuparle le arricchir  con la sua patina attraverso le stagioni. Mentre le case che noi architetti presentiamo, appena inaugurate, sulle pagine delle riviste, son bellissime quel giorno eppoi nel corso del tempo decadono, questa architettura ha bisogno del tempo e della pioggia e del sole e soprattutto del crescere degli alberi, delle erbe, dei rampicanti per essere quale   stata immaginata. Deve «finirla» il Tempo al quale   affidata, deve anzi correggerla. (Ponti, 1959, pp. 4-5).

Queste parole di Ponti accompagnano le immagini del Carmelo del Bonmoschetto, il monastero delle Carmelitane scalze costruito sulle alture di Sanremo tra il 1957 e il 1959 nel luogo della antica chiesa della Misericordia¹. Il complesso   caratterizzato da una serie di volumi e muri uniformati da una finitura in intonaco bianco rustico. Nelle fotografie che Ponti sceglie per le pagine del numero 361 di «Domus» e nelle altre conservate nel fondo Casali che qui si pubblicano, il monastero appare bianchissimo e solitario in un panorama di campi coltivati, circondato da esili cipressi e giovani arbusti che attendono di crescere (figg. 1a-e).



Il verde deve ricoprire il chiostro e ombreggiare le mura, ma è soprattutto la cappella che attende il suo verde, perché essa sorge dentro un sagrato concepito verde: dal verde cupo dei cipressi a quello più chiaro dei rampicanti, con la nota colorata e intensa delle bougainvillee e dei gerani (Ponti, 1959, p. 5).

Il tempo e la natura non avevano ancora de-finito l'architettura lasciando la loro traccia. Le affermazioni di Ponti su una architettura che non presuppone immutabilità e non associa il tempo al decadimento ci introducono a sue posizioni sui temi del tempo e dell'invecchiamento che possono apparire contraddittorie e perfino spiazzanti rispetto alla famosa assimilazione della sua architettura ai cristalli, con la loro incorruttibilità e la loro dimensione fisica di una forma che rappresenta il finito contro l'infinito (Ponti, 1957, p. 103; Irace, 2019, p. 165). In realtà aprono la strada a una lettura di questi temi nel fare della modernità che come vedremo non coinvolge solo Ponti e nel confronto con il contesto culturale dell'epoca fornisce un contributo a una prospettiva di conservazione, coerente e attuale, dove lo "splendore del passato" e "del futuro" possano coesistere senza che l'uno cancelli l'altro².

Fig. 1a
Monastero del Carmelo al Bonmoschetto, Sanremo. I muri che circondano la cappella (foto: Giorgio Casali, 1958. Università Iuav di Venezia, Archivio Progetti, fondo Giorgio Casali, segn. Casali 1.fot/1/296/01).

Il tempo e il restauro

In *Amate l'architettura* un'intera sezione è dedicata ad "Architettura e tempo" e si apre così:

Per giudicare Architettura, aggiungi agli elementi di giudizio il tempo. Storicamente il Tempo è un collaboratore-collaudatore dell'architettura (come di tutte le arti), esso ha – dice [Anatole] France – i suoi strumenti il sole, la pioggia, il vento del Nord: sempre aggiunge qualcosa di suo, di perennemente vivo, che dobbiamo, noi artisti, prevedere o immaginare, affidandogli le nostre opere. [È il tempo che] le completa se non finite, le trasforma, le «lavora» materialmente e fisicamente conservandone ed estraendone solo l'arte pura (Ponti, 1957, p. 102).

La vera architettura perciò "è quella consegnataci dal Tempo, diroccata, ma spiritualizzata e viva perché vissuta" (Ponti, 1957, p. 103), tanto che la sua qualità artistica non è un presupposto, ma un risultato che "si può persino scoprire o realizzare, noi, anche dopo molti anni. Una Architettura è davvero bella se è bella ancora cinquant'anni dopo che sorse" (Ponti, 1957, p. 79). Appare chiaro come Ponti, non solo non presupponga l'immutabilità dell'oggetto architettonico, ma esorti a fare del tempo un elemento del progetto. Inoltre, in quel "noi" viene riconosciuto un ruolo cruciale all'osservatore contemporaneo, il cui giudizio potrebbe/dovrebbe prescindere dalle aspettative o dalle volontà dell'autore stesso.

Per comprendere meglio è utile riferirsi ad altre considerazioni sul restauro e l'antico. Sempre nelle pagine di *Amate l'architettura* scrive:

perché non lasciare invecchiare tranquille le opere con una perpetua indifferenza amorosa, invece di tormentarle con certi restauri? [...] quanti restauri lasciano perplessi, quanti sono lesa storia, lesa verità, lesa arte, e soprattutto lesa poesia (Ponti, 1957, p. 200).

Al punto che si può provare delusione davanti ad architetture che avevamo immaginate smarrite nel tempo e che invece ritroviamo riportate a primitivi splendori³. Se la riflessione di Ponti sul restauro non si spinge oltre e non ci sono elementi per attribuirgli una ruskiniana propensione alla conservazione, la riflessione sul tempo è occasione per ribadire a più riprese il legame con il fare odierno dell'opera architettonica: "L'ARCHITETTO, l'artista, deve prevedere l'opera del tempo. L'architettura deve invecchiare bene. L'architettura nuova non è ancora perfetta. Il «tempo» fa parte dell'architettura" (Ponti, 1957, p. 119). A supporto di quest'idea chiama in causa, abbastanza liberamente, Le Corbusier, ricordando come in *Quand les cathédrales étaient blanches* egli affermasse che ora come allora si dovessero fare architetture nuove e bianche per poi consegnarle al tempo (Ponti, 1957, p. 103) senza timori che facesse il suo corso, perché "ora quelle cattedrali son belle anche nere. Il loro bello è d'essere ancora belle (e forse sempre più belle)" (Ponti, 1957, p. 119). Ricordiamo che nelle pagine dedicate a Saint-Front di Périgueux Le Corbusier scrive:

Saint-Etienne lasciata nella sua miseria è meravigliosa e affascinante, Saint-Front, violata dai restauratori, è ormai perduta. Credo alla pelle delle cose, come a quella delle donne. A Saint-Front hanno raschiato, ritoccato, rifatto tutto, centimetro per centimetro. Hanno falsificato tutto: bugiardi, falsari. Con quale diritto? (Le Corbusier, 1937, p. 18).

E così per Ponti:

Noi stessi repelliamo di fronte a certe vecchie opere d'arte «ripulite», dove si è cancellato il tempo:

pagina a fronte

Fig. 1

Monastero del Carmelo al Bonmoschetto, Sanremo. (foto: Giorgio Casali, 1958. Università Iuav di Venezia, Archivio Progetti, fondo Giorgio Casali, segn. Casali 1.fot/1/296/01).

b Prospetto principale dai terreni sottostanti il monastero.

c Vista dai terreni sottostanti il monastero.

d Prospetto ovest dell'ala sud con la cappella.

e Vista interna della cappella con Gio Ponti, verso i muri che attendono la crescita del verde.



b



c



d



e

esse ci paiono (e sono) meno vere, sono certo «meno autentiche». Ripulite un'architettura antica, «restituitela» o restauratela esattamente, anche su documenti e disegni ineccepibili, com'era in principio (come a rigore estetico, dovrebbe essere) *farete sempre un falso*, le toglierete vita e verità, autenticità storica e (il che parrebbe assurdo ma è vero) le toglierete bellezza. La Vittoria di Samotracia perfetta, esatta, definitiva, completa, capolavoro, è quella mutilata del Louvre, non è la statua intera che era: quella «completa» non ci interessa è una ipotesi noiosa che ha affascinato solo i non artisti. Gli artisti non hanno mai chiesto il restauro dei ruderi, essi non ne hanno bisogno per capire. Acropoli e Fori per miracolo rifatti nuovi sarebbero scenari fieristici” (Ponti, 1957, pp. 102-103).

Come è noto, per Le Corbusier l'immagine delle cattedrali è usata strumentalmente per affermare “la grande somiglianza fra quel tempo e l'epoca presente” (Le Corbusier, 1937, p. 5) le cui “cattedrali” non sono ancora state innalzate. Così anche Saint-Front di Périgueux non è citata per difenderne le patine, quanto piuttosto per auspicare l'edificazione di nuova architettura anziché il restauro di quella antica⁴: semplicemente quell'antico era stato nuovo, era stato il frutto di un mondo che aveva abbandonato la tradizione, proprio come la modernità chiedeva di fare. Ma a Ponti interessa evidentemente di più l'idea del legame che si crea con il passato, infatti quando cita nuovamente Le Corbusier lo fa per dire che “ci scioglie da un complesso di fronte al passato, onora le nostre vite in tutte le loro possibilità, ci dice che la storia non è finita e non si è consumata con gli antichi protagonisti” (Ponti, 1957, p. 238)⁵. Non c'è in Ponti alcun rifiuto del restauro, ma l'idea che se restauro deve essere allora che riconduca i monumenti alla contemporaneità della vita e leghi il passato al presente. Gli esempi sono i grandi interventi di Scarpa, Albini, BBPR, Michelucci e Gardella, che inseriscono con coraggio il nuovo a fianco dell'antico e che sono citati in *La sistemazione di Palazzo Rosso, un altro contributo italiano al restauro vitale nel campo dei musei* che accompagna su «Domus» la presentazione dell'intervento di Albini e Helg a Genova⁶. Vi si ritrovano l'eco e quasi le parole di Agnoldomenico Pica sulle pagine del numero 182 da lui curato di «Costruzioni-Casabella» del 1943 dedicato interamente al restauro e al rapporto con l'antico⁷, successivamente riprese sulle pagine di Spazio nel 1950. Pica rivendica la natura del restauro come arte e quindi la sua appartenenza all'architettura e non (solo) alla scienza, in nome sia del monumento sia della nostra vita contemporanea, perché se i monumenti vengono solo

squadernati e appuntati con disinfettati spilli per le effimere consultazioni di questi famosi studiosi, solo per essere fotografati, rilevati, [...] e custoditi entro gelose bacheche” restano “ancora una volta fuor della vita” (Pica, 1943, p. 5). [Per cui urge] stabilire coerentemente il concetto del monumento da conservare strenuamente non già come curiosità archeologica o erudita, non già come devitalizzato pezzo da Museo, ma come cosa del tutto viva, del tutto partecipe della nostra vita attuale (Pica, 1950, p. 23).

Carlo Perogalli cita questi scritti pochi anni dopo per sottolineare come si tratti di una svolta nel pensiero sul restauro architettonico: la constatazione della fine della figura del restauratore scienziato e

l'inizio di un'epoca che nuovamente esige che il restauratore sia, oltre ed ancor prima che uomo di scienza, uomo d'arte”, per cui “l'architetto moderno non sarà più costretto – come fino a ieri, ad oggi anzi – all'inattuale sdoppiamento, in cui il creatore bisticcia con il restauratore, ma sarà nuovamente come fu fino a un secolo fa un'unica personalità, eminentemente creatrice (Perogalli, 1954, p. 127).

Da cui è lecito affermare “la legittimità dell'esistenza dell'architettura moderna non solo intorno al monumento, ma nel monumento stesso. E si intenda non certo in forme stilistiche o pseudo moderne ma decisamente attuali” (Perogalli, 1954, p. 131) e tali, possibilmente, da creare un'opera unitaria, dove vecchio e nuovo non siano parti distinte, ma componenti di una nuova unità, ben illustrata da un altro intervento albiniiano: la sistemazione a museo di Palazzo Bianco a Genova.

L'architettura e la tecnica

L'architettura, concepita per la contemporaneità e per il futuro anche quando lavora sull'antico, è un'arte perenne che si contrappone al carattere temporaneo della tecnica, che appartiene invece all'edilizia e all'ingegneria. Per Ponti essa

opera nel tempo, con un principio e un fine astratti, disinteressati, e con una «perpetuità» di espressione; gli architetti costruiscono «nel tempo», nella cultura; è allora opera d'arte costruita per sempre: diverso il destino della tecnica: scompare perché è progressiva, e si consuma nell'uso: l'Architettura resta perché è arte, e va oltre l'uso (Ponti, 1957, p. 13).

La funzionalità nel suo caso è un fatto implicito, non è mai un fine, come invece nell'ingegneria (Ponti, 1957, p. 120)⁸. Si capisce come quella di *machines à habiter* sia per Ponti una definizione inaccettabile e riduttiva⁹: la macchina, come la tecnica, scompare e si consuma perché il progresso la rende obsoleta (Ponti, 1957, p. 79 e 119). Invece l'architettura nella sua “perpetuità” non si pone affatto fuori dal tempo, né presuppone l'immutabilità. Scrive:

Ogni bella Architettura ha durato al di là del suo aspetto iniziale e del suo scopo e della sua funzione: molte han servito a più funzioni successivamente. La ragione di durare d'una architettura, ed infine la sua ragione d'essere, è solo nella sua bellezza e non nella sua funzione (Ponti, 1957, p. 119).

Al punto che un'architettura non perde il proprio significato e “la «prova del rudere» è la gran prova dell'Architettura: la buona Architettura deve resistere a tutte le ingiurie, deve esprimersi anche attraverso un rudere” (Ponti, 1957, p. 116), anzi funziona perfino come rudere perché funziona come un vero e proprio *object à réaction poétique*¹⁰. L'arte non è nella forma, ma nella testimonianza dell'atto umano che la materia veicola¹¹ e se è Architettura il suo decadimento non presuppone una progressiva perdita di potenza e di identità tale da renderla detrito, scarto, rottame¹². Esiste però una paradossale eccezione che Ponti è obbligato ad ammettere ed è proprio l'architettura moderna: non può fare a meno del tempo per vedersi viva e finita, ma è costantemente obbligata a contrapporsi perché sembra non poter aspirare a diventare rudere¹³. Contraddicendo la sua natura, “oggi l'architettura lotta contro il tempo con i materiali incorruttibili (vetro, cemento, ceramica) non vuole patinarsi. Se il tempo vince la riduce a rottame” (Ponti, 1957, p. 79). Il riferimento ci riporta al legame tra architettura e macchina, nonché al carattere effimero della tecnica.

A distanza di anni le parole di Ponti rivelano la lucida cognizione del problema che si stava ponendo: le architetture del XX secolo non invecchiano tranquillamente e la resistenza che riescono ad opporre al degrado non gli permette di divenire rovina: non sembrano arricchirsi di segni (Di Resta 2015, p.71), “stentano ad acquisire la bellezza sublime che la «patina dorata del tempo» conferisce alle fabbriche e ai materiali della tradizione” (Di Biase, 2009, p.11). Ponti vive quindi la contraddizione di realizzare architetture che non possono sottrarsi al tempo, ma che non potranno confrontarsi con es-

so come quelle antiche. Se l'architettura antica faceva conto del tempo "per farsi finire da lui, patinata, armonizzata, invecchiata come la Natura" (Ponti, 1957, p. 12), oggi invece una volta che avremo consegnato le nostre architetture bianche al tempo,

che ne farà esso? Noi siamo oggi tecnicamente in lotta col tempo (drammatica perenne lotta uomo-tempo, da morale fattasi tecnica). Noi ora adoperiamo in architettura materiali incorruttibili dal tempo (vetro, metalli inossidabili, mosaico di grès, ecc.). Anche materialmente l'architettura è cristallo. (l'architettura moderna non aspetta il tempo, lo sfida, chi vincerà?) (Ponti, 1957, p. 103).

Se il tempo celebrato debba essere assecondato o contrastato resta un conflitto irrisolto. Così, accanto agli slogan sull'incorruttibilità, convive la drammatica consapevolezza di una sfida che l'architettura non è affatto sicura di vincere, pur opponendo alla rovina la tecnica, i materiali moderni e il loro moderno uso¹⁴. Altrettanto irrisolta resta l'accettazione dell'invecchiamento e della patina, che restano associati alla vera natura dell'opera architettonica. La patina riecheggia il termine a fondamento della concezione brandiana del restauro e trova in questa più di una assonanza. Cesare Brandi pubblica *Il restauro dell'opera d'arte secondo l'istanza della storicità* sul «Bollettino dell'Istituto Centrale del Restauro» nel 1952 e *Il restauro dell'opera d'arte secondo l'istanza estetica e della artisticità* nel 1953. Le citazioni di Brandi non mancano nell'opera pontiana ed è possibile stabilire un parallelo in relazione alla patina, che in Brandi documenta il passaggio dell'opera nel tempo e va conservata in relazione all'immagine e non alla materia (Brandi, 1963, p. 44). Per entrambi, indipendentemente dal fatto che l'artista abbia previsto o meno l'invecchiamento come un modo di compiersi nel tempo della sua opera (Brandi, 1963, p. 35; Ponti, 1957, p. 119) la sua rimozione è inammissibile al pari del rifare nuovo (Brandi, 1963, pp. 35-36; Ponti, 1957, pp. 102-103), ma in Ponti l'espressione materiale dell'architettura sembra dover convivere e competere con la consapevolezza dell'incapacità di invecchiare e patinarsi. Forse anche per questo, in un tentativo di conciliazione che permetta anche alla nuova architettura di far parte a pieno titolo della "vera architettura" (Ponti, 1957, p. 103) introduce per l'amato grattacielo Pirelli una nuova categoria: le architetture tecniche, che grazie ai nuovi materiali non invecchiano, al contrario di quelle naturali¹⁵. Le patine che rispettano le ragioni dell'arte e della storia devono quindi trovare spazio altrove.

Da quanto visto si possono allora identificare due modi che Ponti usa per uscire dalla contraddizione dell'impossibile invecchiamento. Uno è affidarsi all'ipotesi di eternità e resistenza dei moderni materiali inalterabili delle "architetture tecniche": se non si può aspirare al rudere allora si deve cercare di fare in modo che il tempo passi senza esercitare la sua azione distruttiva, senza quindi ridurre l'oggetto a rottame. L'altro è riammettere il tempo nell'architettura affidando però alla natura il compito di completare e trasformare l'opera. Nel caso del Monastero del Bonmoschetto a Sanremo la patina sarà materializzata attraverso l'azione della natura (figg. 2-3a, b), così come la Concattedrale di Taranto potrà dirsi compiuta solo quando il verde aggredirà l'architettura con alberi e rampicanti (Ponti, 1971, p. 15-16)¹⁶, risolvendo così (parzialmente) quella che sembrava un'antinomia irriducibile.

La materia e la cura

Un solo accenno viene concesso alla possibilità della cura nella sfida tra il tempo, la materia e l'architettura: "Durata: La bellezza dura, perché gli uomini la conservano: le architetture di Palladio sono di intonaco ma belle, durano" (Ponti, 1957, p. 194).

*pagina a fronte
sopra*

Fig. 2

Monastero del Carmelo al Bonmoschetto, Sanremo. Prospetto est, l'accesso alla cappella (foto: Giorgio Casali, 1958. Università Iuav di Venezia, Archivio Progetti, fondo Giorgio Casali, segn. Casa-li 1.fot/1/296/01).

sotto

Fig. 3

a Il monastero visto dai terreni sottostanti nel contesto attuale della natura (foto: Andrea Canziani, 2021).
b Prospetto principale (foto: Andrea Canziani, 2021).



a



b

L'idea della durata e del suo rapporto con la manutenzione e la cura è un tema costante nell'architettura precedente il XX secolo, ma resta alieno al contesto culturale in cui Ponti si stava muovendo. In particolare dalla metà del settecento gli studi sulla durabilità dei materiali si legano ai nuovi materiali, come la ghisa, che devono essere studiati per capire le loro caratteristiche. Poi con l'inizio del novecento subentrano anche gli studi sui calcestruzzi e la corrosione degli acciai (Di Biase, 2009 e 2015). Con l'affermarsi del funzionalismo l'idea di un perenne progresso e della transitorietà comincia a erodere il ruolo della cura (Canziani Della Torre Minosi, 2004). Per sua stessa definizione ciò che è moderno deve guardare avanti, senza alcuna nostalgia del passato, nemmeno se si tratta del proprio. In questo senso per tutto un filone di pensiero la provvisorietà era funzionale al futuro, così come l'idea di un eterno presente, basato sulla ricorrente sostituibilità di elementi o di interi edifici macchina. Eppure, se si allarga la ricerca oltre i ben noti slogan delle avanguardie¹⁷ si scopre che nel Movimento Moderno alla propagandata idea di transitorietà si affianca sistematicamente quella di durata, di eternità addirittura, e che con essa convivono "diverse accezioni, delle quali la peribilità programmata è una delle possibili ma non certo l'unica" (Boriani, 1994, p. 90). Se Marcel Breuer prefigurava che le soluzioni incluse nelle forme della nuova architettura potessero durare per dieci, venti o cento anni a seconda delle circostanze, Mart Stam si augurava che al romanticismo dell'invecchiamento e dell'ossidarsi dei metalli subentrasse la gloria della resistenza dei nuovi materiali, e Giuseppe Terragni affermava che era indispensabile opporre all'azione disgregante degli agenti atmosferici una superficie che resistesse nelle migliori condizioni. Si vedono qui le premesse a quanto sfocerà pochi anni dopo nella ossessione dei nuovi materiali, soprattutto nell'esperienza dell'autarchia (Pretelli, 2021), dove la novità e la sperimentalià erano spessissimo affiancati dalla rassicurazione sulla loro lunga durata o addirittura inalterabilità. La temporaneità appare quindi, più che un evento programmato, un risultato involontario della veloce corsa alla sostituzione e al cambiamento, un carattere del ventesimo secolo che secondo diversi autori non deriva affatto dall'architettura, ma dalla società moderna (Berman, 1985; Connerton, 2009). Vi corrisponde il raggiungimento di una facilità costruttiva che soddisfa modelli tayloristici (Guarnerio, Ciribini, 1990, p. 313), rimuovendo il problema della cura e i suoi affanni (Fabbri 1995) con la limitazione della vita utile del manufatto e grazie all'utilizzo di materiali propagandati senza manutenzione. È un continuo crescendo fino al secondo dopoguerra, quando il superamento della fase sperimentale che caratterizza la prima parte del secolo, si congiunge con la disponibilità estesa nel mondo delle costruzioni dei nuovi materiali, che giustificano la scomparsa delle idee manutentive. Potremmo fare riferimento a due testi molto significativi e più volte ripubblicati: *La costruzione razionale della casa* (1933) e *Il dizionario dei nuovi materiali per l'edilizia* (1934) di Enrico Agostino Griffini¹⁸. Mentre le informazioni sulla pulitura e la manutenzione sono presenti solo per alcuni nuovi materiali, come le leghe metalliche, la durabilità è un parametro che viene sempre esaminato, esaltando le possibilità dei materiali moderni. Per il calcestruzzo armato con le caratteristiche di "alta capacità di resistenza" e "facilità esecutiva di forme anche complesse" viene segnalata anche la "indeteriorabilità agli agenti atmosferici che ne assicurano la durata si può dire illimitata" (Griffini, 1933, p. 269). Affermazioni oggi insostenibili, ma rivelatrici di una rimozione della cura come esito di una fiducia incondizionata concessa al progresso. La conoscenza dei nuovi materiali è ancora troppo limitata, al di là degli slogan anche Ponti deve convivere con i dubbi sulla reale possibilità della durata e solo più tardi si capirà che gli effetti del



tempo sono inevitabili e forse solo controllabili: dalle plastiche, emblema dei materiali privi di invecchiamento (Ponti, 1957, p. 146) che in realtà vanno incontro a una inevitabile perdita di caratteristiche fisico-meccaniche, al calcestruzzo armato, sulla cui indeteriorabilità oggi nessuno esprimerebbe certezze. In Ponti convivono il desiderio della perennità con la consapevolezza che il degrado di molti materiali moderni una volta innescato sia irreparabile e rapidissimo, malgrado ciò la fiducia nella modernità, costantemente ribadita, porta con sé inevitabilmente la negazione della cura.

Architetture naturali o tecniche?

La ricchezza delle contraddizioni che caratterizzano il pensiero di Ponti e che egli reclama come un valore (Ponti, 1957, p. 152), supera la diffusa opinione che lo vede semplicemente come sostenitore di un'architettura senza invecchiamento e permette una meditazione decisamente più stimolante sulla conservazione. Il confronto con il tempo, desiderato e combattuto, diventa anche per noi uno degli elementi dell'architettura. Nella reinterpretazione a cui siamo chiamati sappiamo che le affermazioni dell'autore rivestono un ruolo rilevante per comprendere, ma ininfluenza per guidare il nostro agire, perché solo a noi spetta delineare una prospettiva di conservazione coerente e attuale, dove gli splendori del passato e del futuro possano coesistere. Da questo punto di vista le architetture pontiane restaurate hanno presentato finora un'indubbia attenzione al nome del loro autore, ma non un altrettanto attento controllo degli esiti, soprattutto in relazione ai temi dell'invecchiamento e del tempo/natura. Due esempi possono aiutarci a capire l'orizzonte che abbiamo di fronte.

Il Monastero del Bonmoschetto fa parte delle "architetture naturali" e dovrebbe essere lasciato al tempo e alla natura perché lo possano terminare e correggere. Non siamo di fronte all'idea di resistere ma di durare confrontandosi con la natura che deve potersi prendere il suo spazio. Diventa allora necessario un piano di conservazione che tenga sotto controllo il degrado per lasciar esprimere liberamente le patine su quelle mura, che non dovrebbero aver bisogno di essere ripetutamente imbiancate e rinnovate (figg. 4a, b). Ma i loro materiali sono stati pensati davvero con questo fine? Per riprendere le parole di Ponti, in questo caso la bellezza potrà durare indipendentemente dal materiale solo se gli uomini la conserveranno (Ponti, 1957, p. 194).

Fig. 4
 Monastero del Carmelo al Bonmoschetto, Sanremo.
 a Prospetto est, l'accesso alla cappella e l'elemento verde (foto: Andrea Canziani, 2021).
 b Prospetto principale: il corpo sud della cappella con alcune parti imbiancate (foto: Andrea Canziani, 2021).

La chiesa di S. Maria Annunciata all'Ospedale S. Carlo di Milano fa parte delle “architetture tecniche” immaginate prive di invecchiamento e dovrebbe contrapporsi al tempo. Ma ceramiche, vetrocemento e calcestruzzo non durano e hanno un estremo bisogno di essere restaurate. Sono noti gli studi sul degrado di questa architettura e la sperimentazione sul restauro dei cementi e dei rivestimenti in grès, proseguiti a lungo e con un alto grado di approfondimento (Di Francesco et al., 2009; Bertolini et al. 2009; Baratti Rava et al. 2018). Lo stato attuale permette di valutare l'impatto fortemente negativo delle manifestazioni di invecchiamento e degrado che vincono sulla presunta incorruttibilità dei materiali e anche una certa incompatibilità di alcuni di essi con le patine (figg. 5a, b), con la magnifica eccezione dei cementi delle rampe dove i segni del trascorrere del tempo arricchiscono la bellezza dell'architettura, che qui palesemente dura al di là del suo aspetto iniziale (figg. 5c, d). I cantieri pilota condotti finora si confrontano inevitabilmente con una fortissima e rischiosa aspettativa di restituzione dell'immagine, che forse deriva dal tipo di interventi necessari a interrompere il degrado, ma con il rischio di cancellare anche qualcosa di più (fig. 6).

pagina a fronte

Fig. 5

Chiesa di S. Maria Annunciata all'Ospedale S. Carlo, Milano.

a Prospetto nord: dettaglio delle patine e del degrado del rivestimento in grès ceramico.

b Prospetto nord: dettaglio delle patine sui parapetti di calcestruzzo e degrado del rivestimento in grès ceramico.

c Prospetto sud: la rampa di accesso.

d Prospetto sud: dettaglio delle patine sui parapetti di calcestruzzo e del rivestimento in grès ceramico.

Foto: Andrea Canziani, 2020.

Larga parte degli interventi condotti sul moderno fa sembrare inevitabile che questo debba apparire sempre nuovo, ma l'appartenenza al patrimonio culturale e alla memoria collettiva presupporrebbe l'accettazione di una distanza storica e di una evoluzione. L'architettura non rifiuta il tempo, invecchia indipendentemente dalla volontà del suo autore e si patina, inevitabilmente. Certo altrettanto inevitabilmente si degrada, tanto che l'alternativa tra “architetture tecniche” e “naturali” in realtà non esiste, si rivela solo per quello che era: un *escamotage* per uscire temporaneamente dalla contraddizione. Come hanno magistralmente argomentato Susanna Caccia Gherardini e Carlo Olmo attraverso il loro studio su Villa Savoye, ancora manca la necessaria attenzione alla materia e alle tracce, spesso sacrificate in nome di una preponderante precauzione estetica e della sostituzione della metafora alla realtà dell'architettura (2016, pp. 20-21). Spetta all'osservatore contemporaneo imparare a percepire quei segni come un valore aggiunto e cambiare il suo punto di vista sul passato prossimo così come sulle epoche precedenti. Come scriveva Ponti sono i contemporanei quelli a cui spetta di realizzare se una architettura è ancora bella cinquant'anni dopo. Comprendere l'invecchiamento del moderno è un percorso di appropriazione culturale, che permette di connettere le aspirazioni dell'autore con l'immagine del monumento allora e ora, nobilitato da tutti i segni e da ciò che la materia racconta. Forse la sfida tra architettura e tempo non comporta una vittoria ma una alleanza.

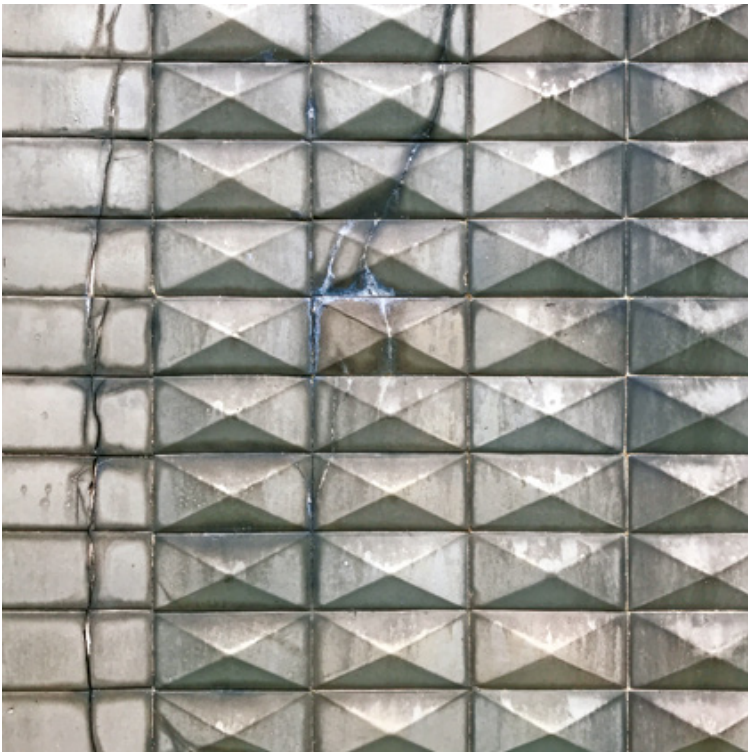
Bibliografia

APPIANO A. 1999, *L'estetica del rottame*, Meltemi, Roma.

BARATTI RAVA R. ET AL. 2018, *La chiesa di Santa Maria Annunciata all'Ospedale San Carlo Borromeo a Milano: Interventi conservativi sulle superfici di un'opera di Gio Ponti e sull'Annunciazione della facciata settentrionale*, in G. BISCONTIN, G. DRIUSSI (A CURA DI), *Intervenire sulle superfici della architettura tra bilanci e prospettive*, Arcadia Ricerche, Venezia, pp. 581-590.

BERMAN M. 1985, *L'esperienza della modernità*, Il Mulino, Bologna.

BORIANI M. 1994, *Un paradosso per il restauro: gli edifici del movimento Moderno*, in G. GUARISCO (A CURA DI), *L'architettura moderna. Conoscenza, tutela, conservazione*, A-LETHEIA n. 4, Alinea, Firenze, pp. 90-92.



a



b



c



d

- BRANDI C. 1997, *Teoria del restauro*, Einaudi, Torino [ed orig. 1963].
- CACCIA GHERARDINI S., OLMO C. 2016, *La villa Savoye. Icona, rovina, restauro (1948-1968)*, Donzelli, Torino.
- CANZIANI A., DELLA TORRE S., MINOSI V. 2004, *L'introduzione dei nuovi materiali e i problemi della manutenibilità e della manutenzione*, in G. BISCONTIN, G. DRIUSSI (A CURA DI), *Architettura e materiali del Novecento*, Arcadia Ricerche, Venezia, pp. 9-16.
- CANZIANI A. 2019, *Dell'utilità e della rovina del moderno*, in G. BISCONTIN, G. DRIUSSI (A CURA DI), *Il patrimonio culturale in mutamento. Le sfide dell'uso*, Arcadia Ricerche, Venezia, pp. 1047-1056.
- CAPPONI C. 2005, *Il monastero carmelitano di Sant'Elia, Sanremo (Imperia) 1957-1959*, in M.A. CRIPPA (A CURA DI), *Gio Ponti e l'architettura sacra*, Silvana Editoriale, Cinisello Balsamo, pp. 136-147.
- CONNERTON P. 2010, *Come la modernità dimentica*, Torino, Einaudi [ed orig. 2009].
- DI BIASE C. 2009, *Il degrado del calcestruzzo nell'architettura del Novecento*, Maggioli, Milano.
- DI BIASE C. 2015, *Durata e durabilità del calcestruzzo storico nell'architettura del XX secolo*, «Materiali e strutture», IV, n. 8, pp. 43-64.
- DI FRANCESCO C. ET AL. 2009, *Il cantiere studio come strumento programmatico per la conservazione. Il caso della chiesa di Santa Maria Annunciata presso l'Ospedale San Carlo Borromeo, Milano (Gio Ponti, 1960-1969)*, in A. CANZIANI (A CURA DI), *Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano, pp. 133-143.
- DI RESTA S. 2015, «Qual è il materiale più durevole? L'arte». *Declino e decadimento di un oggetto dall'immortalità provvisoria*, in F. DELIZIA ET AL., *La casa del fascio di Predappio nel panorama del restauro dell'architettura contemporanea*, BUP, Bologna, pp. 70-77.
- DI RESTA S. 2021, *Materiali e miti. La stagione autarchica tra propaganda, ricerca e sperimentazione*, in S. DI RESTA, G. FAVARETTO, M. PRETELLI, *Materiali autarchici. Conservare l'innovazione*, Il Poligrafo, Padova, pp. 39-78.
- FABBRI P. 1995, *Abbozzi per una finzione della cura*, in P. DONGHI, L. PRETA (A CURA DI), *In principio era la cura*, Laterza, Roma-Bari, pp. 27-46.
- GRIFFINI E.A. 1933, *Costruzione razionale della casa*, Hoepli, Milano.
- GRIFFINI E.A. 1934, *Dizionario dei nuovi materiali per l'edilizia*, Hoepli, Milano.
- GUARNERIO G., CIRIBINI A. 1990, *Taylorismo e costruzione: discordanze fra processi industriali e arte del costruire*, in M. CASCIATO, S. MORNATI, C.P. SCAVIZZI, (A CURA DI), *Il modo di costruire*, EdilStampa, Roma.
- IRACE F. 2019, *Architettura come cristallo. Dalla forma chiusa alla pianta articolata*, in M. CASCIATO, F. IRACE (A CURA DI), *Gio Ponti. Amare l'architettura*, MAXXI Forma, Roma, pp. 164-173.
- LE CORBUSIER 1937, *Quand les Cathedrales etaient blanches*, Édition Plon, Parigi.
- PACE S. 2019, *Convento di Bonmoschetto. Sanremo, 1957-59 con Romano Rui*, in M. CASCIATO, F. IRACE (A CURA DI), *Gio Ponti. Amare l'architettura*, MAXXI Forma, Roma, pp. 200-205.
- PAGANO G. 1931, I "materiali" nella nuova architettura, «La Casa Bella», n. 41, pp. 10-15.
- PEROGALLI C. 1954, *Monumenti e metodi di valorizzazione. Saggi, storia e caratteri delle teoriche sul restauro in Italia dal medioevo a oggi*, Tamburini, Milano.
- PICA A. 1943, *Attualità del restauro*, «Costruzioni-Casabella» numero monografico, *L'architettura antica e noi*, n. 182, pp. 1-54.
- PICA A. 1950, *Italiam reficere*, «Spazio», n. 3, pp. 21-32.

- PONTI G. 1928, *La casa all'italiana*, «Domus», n. 1, p. 7.
- PONTI G. 1955, *Ingegneria e architettura*, «Domus», n. 313, pp. 1-3.
- PONTI G. 1956, *Espressione dell'edificio Pirelli in costruzione a Milano*, «Domus», n. 316, pp. 1-16.
- PONTI G. 1957, *Amate l'architettura*, Vitali e Ghianda, Genova.
- PONTI G. 1959, *Il Carmelo di Bonmoschetto, monastero delle Carmelitane scalze in San Remo*, «Domus», n. 361, pp. 1-16.
- PONTI G. 1963, *La sistemazione di Palazzo Rosso, un altro contributo italiano al restauro vitale nel campo dei musei*, «Domus», n. 408, pp. 39-54.
- PONTI G. 1966, *La cappella del nuovo ospedale S. Carlo a Milano*, «Domus», n. 445, pp. 1-14.
- PONTI G. 1971, *La religione, il sacro*, «Domus», n. 497, pp. 15-16.
- PRETELLI M. 2021, *L'innovazione. Premesse e contesto dell'autarchia nell'Italia totalitaria*, in S. DI RESTA, G. FAVARETTO, M. PRETELLI, *Materiali autarchici. Conservare l'innovazione*, Il Poligrafo, Padova, pp. 15-38.
- SANT'ELIA A. 1914, *L'architettura futurista. Manifesto*, Direzione del Movimento futurista, Milano.
- TINACCI E. 2019, "Un ulivo fra i muri". *Natura e architettura nell'opera di Ponti*, in M. CASCIAIO, F. IRACE (A CURA DI), *Gio Ponti. Amare l'architettura*, MAXXI Forma, Roma, pp. 112-121.

Note

¹ Archivio Soprintendenza ABAP, Genova, fasc. Sanremo Mon 34. La chiesa demolita nel 1955 per far posto al nuovo edificio era oggetto di un provvedimento di tutela del 14/03/1934 notificato al proprietario dei terreni dott. Domenico Lovatti. Sul Monastero per più ampi riferimenti si veda Capponi 2005; Pace 2019.

² "Mi interessa lo splendore del passato, ma mi interessa molto di più lo splendore del futuro" (Ponti, 1957, p. 220).

³ Ponti usa l'espressione "rimesse in ghingheri" (Ponti, 1957, p. 200)

⁴ Il tema del rapporto tra Le Corbusier e il restauro è ampio e non è oggetto del presente contributo, ma è opportuno ricordare che in quello stesso testo sono presentate posizioni diametralmente opposte in merito alle patine e all'invecchiamento, come ad esempio: "Per dimostrare che sono provvisti di una cultura secolare questi conservano le crepe, le patine e, ciò che è peggio, hanno perfino instaurato il gusto della patina, l'amore dell'antico, disprezzando per questo i moderni ferri forgiati" (Le Corbusier, 1937, p. 72)

⁵ Significativamente Ponti fa risalire questa frase alla loro visita sui ponteggi dei restauri della Cappella Sistina nel restauro del 1935-38.

⁶ "Si pensi all'opera di Scarpa per il Museo di Castelvecchio a Verona, per Palazzo Abatellis a Palermo, per il nuovo Correr a Venezia, all'opera di Belgiojoso Peressutti Rogers per il museo del Castello a Milano, di Albini per Palazzo Bianco e il Tesoro di San Lorenzo a Genova, di Gardella per la Villa Reale a Milano e, con Michelucci e Scarpa, per gli Uffizi a Firenze. Il valore dell'architetto, l'intelligenza del criterio museologico, la qualità delle opere, hanno dato occasione a risultati che pongono l'Italia in primo piano in questo settore. Si tratta di sistemazioni in cui spesso avviene che non solo le opere esposte, ma la loro sede stessa sia opera d'arte: monumentale opera di architettura che il restauro non "imbalsama" ma riconduce all'aspetto vivente ed alla "nostra" vita." (Ponti, 1963, p. 39)

⁷ Ponti è citato da Pica alla fine del fascicolo tra coloro che hanno contribuito alla sua realizzazione (Costruzioni-Casabella, 1943, p. 54)

⁸ Si veda inoltre Ponti, 1957, pp. 57-64 (già in Ponti, 1955, pp. 1-3), pp. 70-71, inoltre sulla funzione p. 67: "E nemmeno conta ad esempio la funzionalità pratica, il funzionalismo (che io do per implicito, per costitutivo, in ogni sensata opera di architettura: e che così è sempre stato, e specialmente nelle opere primitive), perché si tratta per me di giudicare solo se un'architettura funziona poi o no sul piano dell'opera d'arte (quante architetture nate per una funzione o destinazione [...] sono state poi conservate e validissime per altre funzioni, perché bellissime! E se funzionavano sul piano dell'arte: perfino i ruderi funzionano su questo piano, quando ogni altra funzione è distrutta, e parlano – severamente insegnando – alle nostre menti)".

⁹ "Il suo disegno non discende dalle sue esigenze materiali del vivere, essa non è soltanto una «machine à habiter». Il cosiddetto comfort non è nella casa all'italiana solo nella rispondenza delle cose alla necessità" (Ponti, 1928, p.7).



¹⁰ Si veda Ponti, 1957, p.120 e inoltre in relazione addirittura a una nuova funzione che emergerebbe si veda p. 119: “essa assume una nuova funzione: la bellezza. La bellezza è la struttura ed il materiale più resistente. Si oppone alla distruzione dell’uomo, che è il più feroce alleato del tempo distruttore.”

¹¹ Affrontando il problema del tempo rispetto alla forma, scrive: “L’arte nei suoi valori esclusivamente formali non esiste. Se questi valori valessero rigorosamente, dovremmo distruggere tutte le statue mutilate, tutte le pitture danneggiate o mutate dal tempo, tutti i ruderi o le rovine d’architettura, tutte le architetture deteriorate dal tempo e dalla storia, perché danni e mutilazioni ne hanno distrutto il primitivo valore formale fattosi in esse concreto, valore formale che è uno e assoluto, e non può esistere che nella integrità. Dovremmo distruggere la Vittoria di Samotracia, la Venere di Milo dovremmo distruggere tutta l’architettura ruinata, alterata dal tempo”. Anche se l’opera non conserva i suoi valori formali o estetici, però conserva il senso e l’atto del suo artefice, “lo rappresenta, ecco il miracolo, integralmente in tutta la sua grandezza, maestà, poesia, arte.” (Ponti, 1957, p. 86)

¹² Sulle questioni dell’obsolescenza e del decadimento nella percezione dell’oggetto si veda Appiano, 1999, p. 10; Di Resta, 2015, p. 71-72; Canziani 2019, p. 1048-1049.

¹³ “Prova del tempo. Prova che può arrivare sino all’estremo del rudere: un’architettura si vorrebbe che fosse bella perfino come rudere. È riuscito alle architetture antiche, di pietra; oggi l’architettura lotta contro il tempo” (Ponti, 1957, p. 79)

¹⁴ “Cristallo, alluminio, acciaio inossidabile, smalto a fuoco, su ferro, ceramica, cotto, cemento e – fra poco – le materie plastiche materie che non invecchiano (marmo pietre legno invecchiano: bene però): materie moderne (ma tutte le materie sono moderne se impiegate con gusto, con espressioni moderne)” (Ponti, 1957, p. 146 e anche p.251). Sulla caducità cfr. *ivi* pp.153-154. Il riferimento è poi chiaramente anche alle medesime parole di Pagano in *I materiali nella nuova architettura* (1931, p.13): “parlare di materiali moderni è improprio. Si deve parlare di impiego moderno dei materiali”. E così ulteriormente Ponti: “Esistono materiali moderni? Solo cronologicamente: ma tutti i materiali sono moderni. La modernità è nella scelta, nell’impiego per una espressione; qual è il materiale più durevole? L’arte; quale la vera materia per l’architettura, la più bella, quella finalmente solo per architettare? Il cemento” (Ponti, 1957, p. 251).

¹⁵ L’incorruttibilità dei materiali, che evita l’invecchiamento tipico delle architetture naturali contrapposte a quelle tecniche, è citata come una rivelazione della tecnica moderna descrivendo i caratteri del grattacielo Pirelli (Ponti, 1956, p.4 e p. 27). L’esperienza del disegno industriale la sua traduzione in un’idea di architetture finite pronte senza ripensamenti forme finite che ricordano l’idea del modello del prototipo per l’industria (pur rivendicandone una sostanziale alterità perché arte e non oggetto riproducibile) non possono prevedere invecchiamento. La trasformazione del classicismo dei primi progetti precedenti alla guerra, nella razionalità dei progetti successivi coincise con un passaggio non solo stilistico dal neoclassicismo (che però includeva già la sua necessità di essere moderno “ad ogni costo”) al razionalismo, ma con un passaggio dall’industria premoderna delle costruzioni al moderno che coincise con l’affermazione non più pionieristica ma diffusa di nuovi sistemi strutturali e di nuovi materiali.

¹⁶ Sul rapporto tra l’architettura e la natura si veda anche Tinacci 2019 anche se l’autrice non affronta il tema in relazione al tempo.

¹⁷ Uno per tutti “I caratteri fondamentali dell’architettura futurista saranno la caducità e la transitorietà. Le case dureranno meno di noi. Ogni generazione dovrà fabbricarsi la sua città.” (Sant’Elia, 1914)

¹⁸ Sui testi di Griffini e sugli altri manuali dell’epoca in relazione alle idee di durata del periodo autarchico si rimanda a Di Resta 2021, p. 70 e sgg.

Fig. 6
Chiesa di S. Maria Annunciata
all’Ospedale S. Carlo, Milano.
Dettaglio dopo gli interventi
di restauro del calcestruzzo
armato e del rivestimento in
grès ceramico (foto: Andrea
Canziani, 2020).

L'influenza della Guerra fredda sull'architettura italiana. Due Maestri a confronto: Giancarlo De Carlo e Vittoriano Viganò

Olivia Longo

DICATAM - Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambiente, Territorio, Architettura e Matematica,
Università degli Studi di Brescia

Abstract

In 2019, during the centenary of De Carlo's birth, Massimo Cacciari spoke about immaterial architecture as a possible new frontier of architectural research of our time. During the Cold War, new networks were created in Italy, beyond national borders, based on international dialogues and artistic collaborations. After the analysis of some phenomena that characterized the Cold War and the creative processes of architectural production in the twentieth century, this research describes some projects and writings of Giancarlo De Carlo and Vittoriano Viganò. The contribution outlines the influence of Cold War policies on the works of these Masters under the banner of two slogans: "Anarchist Architecture" and "Interrupted Sign". According to these aspects, it is possible to emphasize the presence of a root of architectural design that tends to the formal disintegration of architecture.

Parole chiave

Cold war, Giancarlo De Carlo, Vittoriano Viganò, anarchist architecture, interrupted sign.

Prima di passare alla trattazione delle argomentazioni principali di questo contributo è indispensabile portare alla luce una questione generale sulla quale si fonda questo studio. La ricerca vuole esaminare le cause che nell'ultimo ventennio hanno portato alla diffusione, a livello planetario, di architetture che negassero il riferimento a processi progettuali di tipo figurativo, basati sulla moderna¹ composizione di volumi. Nel 2019 Cacciari, parlando di una futura prospettiva per l'architettura, durante la serata² dedicata al centenario dalla nascita di De Carlo, fa riferimento proprio a una architettura immateriale come possibile nuova frontiera della ricerca architettonica del nostro tempo. Questo, insieme a tanti altri indizi di seguito descritti, conferma l'approccio di questa ricerca basato su una attenta analisi degli scritti e delle architetture di alcuni Maestri italiani del Novecento, dai quali è stata estratta una parte di questa radice compositiva tendente alla disgregazione formale dell'architettura. In questo contributo, si farà riferimento alla produzione teorica e architettonica di Giancarlo De Carlo e Vittoriano Viganò, esaminate attraverso una specifica lente di ingrandimento con l'obiettivo di mettere in risalto solo alcuni caratteri comuni ai due Maestri.

Considerando la complessità e l'ambiguo panorama delle vicende della Guerra fredda, bisogna ricordare che «se l'epoca della Guerra fredda si è chiusa nel 1989 – e la sua singolare combinazione di fattori ideologici e strategici ne esclude una ripetizione o anche solo un ritorno – i lunghi riflessi delle sue luci e delle sue ombre tramontano tuttavia con grande lentezza, e saranno tra noi ancora per un bel pezzo». (Romero 2009, p. 346). Si ritiene dunque indispensabile stimolare l'interesse degli studiosi dei settori della progettazione architettonica e urbana, del riuso e della conservazione verso la comprensione di cosa sia avvenuto in un passato così recente.

La complessità di queste vicende non ancora abbastanza lontane nel tempo non deve scoraggiare: «il presente, fra tutti i “piani” del tempo, è quello che risulta maggiormente sfuggente: sempre mobile e mutevole, è il punto cieco della nostra visione, ciò verso cui il nostro sguardo è costantemente rivolto, ma che meno in assoluto riusciamo ad abbracciare, a comprendere». (Biraghi 2008, p. 509).

Tornando alle caratteristiche delle architetture di maggiore successo in questi ultimi anni, Biraghi individua tredici fenomeni che definisce «miti e riti attuali», tracciabili solo attraverso «indizi» spesso in contraddizione tra loro. Biraghi ricorda questi fenomeni descrivendo il concetto di *Globalizzazione*, quelli di *Identità e clonazione*, la definizione di *Architettura come opera d'arte*, il dilagare della “febbre storica divorante”, l'architettura come catalogo (standardizzazione), la diffusione degli edifici con firme prestigiose, l'importanza data ai prefissi eco- e bio-, la resistenza dell'architettura della *Continuità* ancora fortemente legata ad una ricerca figurativamente astratta dai richiami puristi e neoplastici, la conquista di “nuove terre promesse” (la Repubblica Popolare Cinese e gli Emirati Arabi Uniti), il concetto di *Leggerezza* che da Calvino alla scienza attrae molti architetti verso la sparizione completa dell'architettura, le numerose grandi società di ingegneria e il loro operato, i marchi dell'*Archistar system*. Ultimo dell'elenco, il tredicesimo fenomeno, è l'*After image* che sembra particolarmente fecondo di prossime aperture a un “dopo l'architettura contemporanea”, riportando il centro di tutte le questioni all'immagine, al suo costruito e al suo potenziale. In conclusione, Biraghi cita Van Berkel che suggerisce la soluzione di generare molteplici e sorprendenti *after images* per rafforzare la logica strutturale, la spazialità e la visione di ogni immagine (cfr. Biraghi 2008, pp. 509-532).

Per tradurre in termini architettonici questo concetto di *after image*, sembra calzante il modo di fare architettura dello studio di Herzog e de Meuron. Nel 2001, in una tavola rotonda, Jacques Herzog afferma che il suo profondo interesse verso il mondo fisico ha origine nella vecchia storia della cultura umana fondata sulla dialettica tra materiale e immateriale. Si riferisce, da un lato, alla pittura astratta degli artisti americani e al loro sforzo verso l'eliminazione di tutte le tracce di figurazione, produzione e materialità; dall'altro, al romanticismo tedesco del XIX secolo come esempio di percezione quasi alchemica del mondo. Da questo punto di vista, Herzog considera il suo lavoro e quello di de Meuron incentrato sulla dialettica tra immateriale e materiale, cioè sul paradosso del mondo fisico. Nella fase attuale della civiltà umana, la maggior parte della nostra energia percettiva è assorbita dall'impatto visivo dei media elettronici, cioè la nostra cultura si muove oggi, più che in passato, verso valori più immateriali. Per questo le loro architetture sono sempre concepite in modo da coinvolgere i cinque sensi, attraverso la stimolazione cosciente delle facoltà tattili e, addirittura, dell'olfatto. Questa concezione dell'architettura si contrappone alla progettazione basata principalmente sull'illustrazione e sulle immagini. Il paradosso di questo processo sta

nella ricerca del momento in cui la materialità trascende nell'immaterialità attraverso l'uso di una strategia di iper-materialità (cfr. Mori 2002, pp. 105-107).

Il testo seguente proverà a individuare le radici più o meno consapevoli di questo complesso concetto di immaterialità nei processi progettuali, "interrotti" e aperti a future trasformazioni, teorizzati e sperimentati da De Carlo e Viganò.

La Guerra fredda come guerra culturale

Alla fine della Seconda guerra mondiale, l'introduzione dell'arma atomica ha portato al paradosso della MAD (*Mutually Assured Destruction*) ha reso improbabile il conflitto a causa dell'estremizzazione dei suoi effetti. La Guerra fredda è nata da un'opposizione politico-militare, economica, diplomatica, culturale e ideologica, non più risolvibile con una guerra frontale, incentrata sul cosiddetto "equilibrio del terrore", in un nuovo mondo bipolare diviso tra le due superpotenze USA e URSS.

La Guerra fredda non fu solo un confronto politico-militare, ma uno stile di vita, un'atmosfera che avvolgeva e condizionava la società in tutte le sue dimensioni. Un quotidiano vissuto e sofferto in un clima di assoluta sfiducia e paura che ha portato alla nascita della cosiddetta "cultura del sospetto". Un modo di concepire e di guardare l'altro come un nemico, quello che viveva oltre la cortina di ferro, dietro il muro (fig. 1).

Coinvolgendo vari settori culturali e utilizzando attività di intelligence e spionaggio tecnologico, la corsa tra le due superpotenze si è manifestata attraverso complessi sistemi di propaganda.

Le relazioni segrete tra la CIA e la parte anticomunista dell'Europa occidentale sono state ricostruite da Frances Stonor Saunders³. Emergono aspetti poco conosciuti, sommersi e persino occulti della nostra storia recente, e si citando molti dei nomi più importanti del XX secolo. I servizi segreti americani per contrastare l'influenza comunista "promuovono" scrittori e filosofi, scienziati e storici, registi e direttori d'orchestra, attori e critici d'arte, editori e giornalisti (cfr. Fasanella, 2013, p. VII).

Alla metà degli anni '50, il Congresso per la libertà e la cultura⁴ godeva dell'associazione di diverse riviste europee tra le quali «Tempo Presente», fondata nel 1956 da Ignazio Silone e Nicola Chiaromonte, che ospitò scrittori come Italo Calvino, Vasco Pratolini e Libero de Libero (cfr. Stonor Saunders, 2007, pp. 192-194).

L'analisi di queste interrelazioni artistiche aiuta a delineare l'influenza delle politiche della Guerra Fredda sull'architettura italiana nel rinnovato fervore di ogni settore della cultura dell'epoca.

L'Europa è stato terreno di contesa tra le due superpotenze. Il dinamismo, l'apertura e la prosperità delle società dell'Ovest, insieme ai legami finanziari, commerciali e culturali che si moltiplicavano tra le due Europee, determinarono la resa prima psicologica e poi politica dell'Est. La globalizzazione non è stata generata dalla Guerra fredda, anche se l'ha facilitata e canalizzata, ma le dinamiche della globalizzazione hanno determinato la fine di questo conflitto, che si incentrava sul controllo dello sviluppo politico e sociale del Terzo Mondo, quantunque il territorio europeo fosse il principale oggetto di contesa. L'Unione Sovietica sperava di volgere a suo vantaggio i rivolgimenti del Terzo Mondo, credendo che la sua posizione in Europa fosse ormai consolidata, mentre l'Occidente continuò a influenzare il pensiero europeo nella sfera della rappresentazione, utilizzando principi e categorie, come libertà e liberazione, deterrenza e credibilità, che esistono solo nell'interpretazione pubblica che viene data loro di volta in volta. Per questo la Guerra fredda venne definita come la più grande *fiction* dell'e-

pagina a fronte

Fig. 1

Fotogramma da *A Bridge Too Far*, diretto da R. Attenborough, 1977. Fonte: rielaborazione grafica dell'autore da Raiplay, 2020.



poca, nutrita e plasmata dall'immaginario che, a sua volta, essa stessa continuò ad alimentare (cfr. Romero 2009, pp. 8-12).

Era una guerra completamente diversa dalle precedenti e il mondo ne è stato irreversibilmente segnato. Per certi aspetti invisibile e immateriale, sicuramente è stata sottilmente psicologica e in certi ambiti palesemente culturale, a un livello talmente avanzato da essere entrata direttamente nella vita quotidiana delle masse senza che gli individui ne fossero effettivamente consapevoli.

Dopo la Seconda guerra mondiale, gli Stati Uniti si trovano in una situazione economica di prosperità ma la politica di contenimento dell'influenza sovietica attuata dal presidente Truman e lo scontro armato in Corea a fianco dei sudcoreani contro il Nord comunista, tra il 1950 e il 1952, hanno grandi ripercussioni sulla società americana, traducendosi in un clima di sospetto che indurrà alla persecuzione di chiunque sembrasse coinvolto in presunte attività antiamericane (cfr. Carluccio, 2012, p. 140).

Nella scena più famosa del film *Il terzo uomo* (1949) Orson Welles recita il suo monologo sull'orologio a cucù svizzero⁵. *Il Terzo Uomo* si svolge nella breve e inquieta tregua tra la caduta di Hitler e l'inizio delle tensioni della Guerra fredda su Berlino. Le caratteristiche componenti documentaristica e neorealista del film, insieme alle sue angolazioni di ripresa espressioniste, e al tema inquietante suonato da Anton Karas su una cetra austriaca, aggiungono un'atmosfera di paranoia e angoscia (cfr. Thomson, 2019). Il protagonista Holly Martins, scrittore americano, non riesce a comunicare e a collocarsi all'interno del complesso contesto viennese rappresentato nel film, dimostrando così la complessità della posizione sociale e morale dell'Occidente all'interno dell'Europa del dopoguerra (Cfr. Wilson, 2015).

Nel 1998 Leonardo Benevolo scrive *L'architettura nell'Italia contemporanea* e, attraverso gli esempi di alcuni film italiani, descrive il secondo dopoguerra in Italia. Cita *Roma città aperta* (1945) e *Paisà* (1946) di Rossellini, *Sciuscià* (1946) e *Ladri di biciclette* (1948) di Vittorio De Sica, e usa le loro scene per descrivere il paesaggio italiano di quel periodo. Spostandosi dal mondo del cinema a quello del teatro, Benevolo sottolinea il passaggio da una rappresentazione realistica della realtà, di Eduardo De Filippo in *Filumena Marturano* (1946), all'espressione delle assurde, paradossali e non credibili storie di *Le bugie con le gambe lunghe* (1947).

Benevolo ricorda che negli anni del dopoguerra, insieme ai suoi coetanei, scelse di prendere una grande distanza dalla generazione precedente di architetti moderni, perché sentiva il bisogno di creare una architettura generata da una realtà obiettiva, e usava un unico termine: Realismo. Per descriverla, egli cerca di delineare i tratti dell'epoca: il distacco dai miti, la scrupolosa verifica oggettiva delle esperienze altrui, accettate sempre con una certa riserva (cfr. Benevolo 1998, pp. 130-143).

Secondo Ignasi De Solà-Morales, la crisi dell'architettura moderna portò a concepire l'estetica come «la produzione da parte di un soggetto di esperienze percettive elementari capaci di generare significati attraverso le emozioni. [...] L'architettura, al pari di tutti gli altri campi della creazione estetica, acquista la libertà assoluta di sperimentazione percettiva [...] specialmente per quanto attiene agli effetti delle forme, dei materiali e degli spazi». (De Solà-Morales, 1991, p. 40).

Se è vero che l'architettura cominciò a diventare un'arte quando la società fu giunta ad un certo grado di ricchezza e di cultura morale (cfr. Quatremère de Quincy, 1788; Farinati, Teyssot, 1985, p.120), allora è possibile utilizzare certe riflessioni sulla storia dell'arte per cogliere alcune chiavi di lettura dell'architettura contemporanea, poiché in un breve tratto di tempo e di spazio l'opera d'arte riesce a concentrare una visione della condizione umana segnandone talvolta le tappe del progresso (cfr. Arnheim, 1971, p. 79).

Secondo Hauser (1956), l'arte moderna del Novecento si oppose all'impressionismo perché voleva essere "brutta" per principio, rinunciando all'armonia e alla bellezza cromatica: nella pittura distrugge i valori pittorici, nella poesia il sentimento e la perfezione dell'immagine, nella musica la melodia e la tonalità. Diventò così una sorta di fuga angosciosa da qualsiasi cosa gradita e piacevole, solo decorativa e seducente. Il pittore, il poeta, il musicista vollero quindi attingere dall'intelletto, non più dal sentimento, e questa attrazione si manifestò a volte con la purezza della struttura, a volte con l'estasi di una passione metafisica. Lo squallore, l'oppressione e il tormento di Picasso, Kafka e Joyce sono la manifestazione di questa ricerca della verità contro il sensualismo del mondo illusorio dell'arte precedente.

Sul rapporto tra l'arte italiana e la Guerra fredda, nel 2012 Gardner, Nicholls e White scrissero che l'arte italiana del dopoguerra è stata influenzata dal contesto geopolitico della Guerra Fredda in due modi significativi: in primo luogo perché dopo un periodo di autarchia culturale, in cui l'Italia fascista era sempre più isolata politicamente, economicamente e culturalmente da gran parte del mondo occidentale, vi fu un'esplosione di interesse da parte degli italiani verso gli Stati Uniti; in secondo luogo, perché a causa degli aiuti del Piano Marshall e di altri sforzi da parte degli americani per includere l'Italia in una nuova Europa liberale e capitalista, risorse, organizzazioni e persone provenienti dagli Stati Uniti si trasferirono in Italia creando vivaci colonie d'arte internazionali in città come Roma, Venezia e Milano (cfr. Gardner, Nicholls, White, 2012, p. 208).

Gli sforzi americani non si concentrarono solo sull'Italia: è nota non solo agli addetti ai lavori l'influenza del fenomeno degli Hilton hotel sulla produzione architettonica del periodo. Come ha scritto Cristina Carbone, nella sua recensione del libro di Wharton⁶: tra il 1949 e il 1966 Hilton International costruì diciassette hotel di lusso al di fuori degli Stati Uniti, finanziati come le ambasciate americane con i crediti del Piano Marshall. Gli hotel Hilton furono, secondo Wharton, i primi progetti di costruzione su larga scala intrapresi in molte grandi città dopo la Seconda guerra mondiale che, con il loro modernismo e la particolare efficienza tipicamente americana, furono introdotti nei tessuti sociali e architettonici dei paesi ospitanti. Mentre Hilton perseguiva l'intento di far diventare i suoi hotel espressione fisica e simbolo della verità e stabilità dei valori economici e morali americani, Wharton li definisce veri e propri palinsesti su cui sono state scritte diverse storie architettoniche (cfr. Carbone 2002, p. 416).

Un'altra ipotesi del possibile legame tra Guerra fredda e architettura emerge dall'inedita reinterpretazione della complessa storia del Bauhaus nel volume *Bauhaus Culture: From Weimar to the Cold War* (2006). Sfatando miti e legende di questa influente scuola, gli autori del volume hanno voluto mettere in discussione l'immagine di una felice e semplice comunione tra arte, tecnologia moderna e politica progressista che il Bauhaus ha simboleggiato per anni (cfr. Maulsby 2009, pp. 145-147).

Con l'intento di suggerire nuovi punti di vista sulla posizione del Bauhaus nella storia della Repubblica di Weimar e, più a grandi linee, all'interno della cultura del Novecento fino alla Guerra fredda, questi studiosi partono dal presupposto che il Bauhaus è stato centrale in molte questioni riguardanti il rapporto tra politica e arte. Di fatto la scuola fu la prima e più importante vittima culturale del Nazismo. Nel 1938 le forme del suo particolare modernismo sono state associate alla democrazia e al socialismo da Alfred Barr, nell'introduzione al catalogo della mostra del Bauhaus al MoMA di New York, contribuendo così a rafforzarne l'influenza. Nel dopoguerra, l'ascesa dell'architettura e del design moderni si è basata in parte sul presunto contrasto tra l'architettura autoritaria e quella democratica. Durante la Guerra fredda, la legenda del Bauhaus è servita a diffondere l'idea che la democrazia liberale fosse la protettrice dell'arte astratta. Negli anni Sessanta, quando il modernismo iniziò ad essere concepito non più come fenomeno contemporaneo ma come periodo storico, una nuova generazione utilizzò le sue origini espressioniste per resistere alle pratiche istituzionalizzate del Bauhaus maturo. Sebbene queste nuove posizioni fossero attribuite al capitalismo occidentale, il Bauhaus divenne un modello molto apprezzato anche nell'Europa orientale (cfr. James-Chakraborty 2006, pp. XI-XIII, XVIII-XIX).

La stazione di guardia costiera costruita nel 1975 sulla spiaggia dell'isola tedesca di Rügen, e progettata dall'ingegnere Ulrich Müther, testimonia l'emergere di tendenze moderniste anche nel blocco sovietico attraverso forme espressioniste. La plasticità della forma le conferisce un'origine "extraterrestre" apparentemente non collegata al luogo e, allo stesso tempo, la sua lontananza da qualsiasi abitazione convenzionale rende appropriata la sua presenza di fronte alla vista sull'oceano, in particolare attraverso l'enfasi del design trasparente delle finestre. La singolarità dell'edificio sottolinea l'anomala individualità dell'architettura socialista, tradizionalmente costituita da condomini, fabbriche ed edifici governativi. La stazione di Müther simboleggia la possibilità utopica di un "modernismo vernacolare" poiché "appare coestensivo a un dato ambiente naturale", "contingente alla località" (fig. 2) (cfr. Eigler, Kugele, 2012, p. 113).



Fig. 2
 Stazione di guardia costiera,
 isola di Rügen, Ulrich Müther,
 1975. Fonte: Martin Kraft
 (2021), Creative Commons,
 <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MJK_83712_M%C3%B4ther-Turm_\(Binz\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MJK_83712_M%C3%B4ther-Turm_(Binz).jpg)>
 (04/2022).

Tornando a *Bauhaus Culture: From Weimar to the Cold War*, Greg Castillo ci ricorda che la Guerra fredda non è stata solo una guerra di posizione ma una forma di conoscenza e di organizzazione cognitiva del mondo. Nello stesso modo in cui ha diviso il mondo in due ambiti geopoliticamente opposti, ha separato e creato due sistemi culturali distinti che dal 1950 hanno adottato, ciascuno, estetiche diverse e inconfondibili. Il passato politico eclettico del Bauhaus favorì l'uso politico, nella Guerra fredda, della sua eredità culturale. Nonostante il suo ultimo direttore, Mies van der Rohe, si sforzasse di dimostrare un totale disimpegno politico della scuola, sperando invano di evitarne la chiusura poi imposta dal governo nazista nel 1933, dal secondo dopoguerra in poi vari tentativi per recuperare i valori del Bauhaus si manifestarono in entrambi i blocchi Est ed Ovest, accomunati dalla necessità di spostare l'attenzione dei popoli verso un'idea di modernità che potesse risollevare l'economia di molti paesi distrutti dalla guerra. Durante la Guerra fredda l'eredità culturale del Bauhaus divenne così una sorta di suo artefatto, utilizzato dal blocco sovietico per diffondere la sua ideologia di realismo socialista, nazionalista nella forma ma socialista nella sostanza, e con una crescente tolleranza verso il design moderno; d'altro canto, l'immigrazione dei «Bauhäusler» negli Stati Uniti durante gli anni '30 divenne il punto di partenza per le narrazioni sull'americanizzazione del design d'avanguardia europeo. I trionfalisti interpretarono i nuovi successi mondiali di Mies, Gropius e altre figure del Bauhaus come prova della preminenza globale della cultura americana del dopoguerra (cfr. Castillo 2006, pp. 171-172). L'influenza della cultura americana è palesemente presente nelle centinaia di stazioni di servizio che Esso costruì dalla fine degli anni '40 su modelli realizzati negli Stati Uniti seguendo i principi del marketing americano. Le stazioni dovevano essere progettate utilizzando un unico modello caratterizzato da semplicità, chiarezza, eleganza. Nel 1954 ENI affidò all'architetto Baccocchi la progettazione delle stazioni di servizio se-



condo linee moderne e funzionali. L'idea fu del suo fondatore, l'ingegnere Mattei, particolarmente colpito dalle enormi stazioni di servizio americane, di cui volle esportare il modello in Italia. Anche Mario Pavesi, dopo una visita negli Stati Uniti, decise di costruire una rete di ristoranti lungo le autostrade italiane (fig. 3). L'architetto che la progettò, Angelo Bianchetti, disse che gli automobilisti italiani avrebbero scoperto «a little piece of America». In questo contesto, AGIP promosse una catena di motel, guardando con interesse all'esperienza degli Stati Uniti ma volle dare un abito italiano moderno, con design e servizi particolarmente confortevoli, per differenziarsi dalla monotonia e dalla standardizzazione d'oltreoceano, dove più che l'eleganza era l'efficienza a prevalere (cfr. Bini, 2013, pp. 141-145).

La risposta di Giancarlo De Carlo e Vittoriano Viganò

Le opere di Giancarlo De Carlo e Vittoriano Viganò si inseriscono in questo contesto storico-culturale. Profonde restano le differenze tra le loro personalità, per formazione e origini culturali e per la diversa fortuna presso il pubblico e gli addetti ai lavori, all'insegna dei due slogan: "architettura anarchica" e "segno interrotto".

L'architettura anarchica

Finita la Seconda guerra mondiale, De Carlo entra in contatto con i gruppi anarchici della rivista "Volontà" con Berneri e Zaccaria, e della rivista inglese "Freedom" con Woodcock, Read, Richards. Nel 1966 De Carlo va per la prima volta negli Stati Uniti dove ritornerà più volte per periodi di insegnamento a MIT, UCLA, Cornell. La scoperta della realtà americana, – in un periodo di particolare intensità: la guerra in Vietnam, la rivolta dei giovani, la pop-art, la musica rock, l'avvento dell'architettura anti-Bauhaus, – ha una notevole influenza su di lui (cfr. Mioni, Occhialini, 1995, 179).

Fig. 3
Stazione di servizio Brembo Sud (Bergamo), ristorante bridge della catena italiana Pavesi, 1962. Foto dell'autore, 2021.

Nel 2019, durante la celebrazione organizzata dall'Ordine degli Architetti di Milano del centenario della nascita di De Carlo, sulle tematiche più care al Maestro, partecipazione, etica e futuro, Massimo Cacciari sottolinea lo spirito fortemente etico-politico di De Carlo, come di altri suoi coetanei, e il suo approccio fondamentalmente anarchico. Riguardo a Viganò, nel catalogo dedicato alla mostra del '91 dei suoi progetti, Marco Dezzi Bardeschi, lamentandosi di certe critiche all'opera di Viganò, ricorda che il suo progetto per la Scuola di Architettura di Milano, pensato «come una sublimata “fabbrica” del sapere (ma anche del dubbio programmatico e della continua rimessa in discussione di ogni presunta certezza)» è stato identificato nell'emblema della colossale 'A' rossa (fig. 4), in cui il simbolo dell'Architettura «si sovrappone, nemmeno poi tanto ambiguamente (il rosso e il nero lo confermano), a quello della libera ricerca anarchica» (Dezzi Bardeschi, 1992, p. 28).

In questo paragrafo indagheremo su questi indizi comuni alle opere e al pensiero dei due Maestri, ponendoli in relazione al contesto storico-culturale sopra descritto.

Un esempio è *The future metropolis* (1960) che raccoglie i saggi, poi pubblicati in «Daedalus» l'anno successivo, di undici studiosi americani di ambiti disciplinari diversi (urbanistica, *visual design*, scienze politiche, storia sociale, economia territoriale, commercio e filosofia). Nell'*Introduzione*, De Carlo sottolinea la componente scientifica e interdisciplinare della cultura urbanistica americana, considerando un valore la varietà dei temi trattati nel volume, tutti orbitanti intorno ai problemi generali dello sviluppo metropolitano dell'epoca e vi individua nei contributi un'ottimistica fiducia nelle capacità di una politica che sappia affrontare gli squilibri di questa crescita urbana, dirigendo «lo sviluppo verso obiettivi di reale efficienza». (De Carlo, 1964, p. X).

De Carlo avvia così una riflessione fondamentale sulla complessità e le contraddizioni del mondo moderno, senza esimersi dal commentare esplicitamente le differenze tra cultura americana e italiana e, in particolare, tra la sinistra e il capitalismo, all'epoca questioni centrali per le dinamiche della Guerra fredda, e schiettamente descrive tre ragioni principali che animano la diffidenza degli accademici urbanisti italiani nei confronti delle ricerche americane. Tra queste solleva il problema della visione della cultura italiana «di sinistra» che anche se «programmaticamente aperta all'accrescimento del dominio razionale – si lascia obnubilare da un indiscriminato ricorrere a giudizi di valore» facendosi «sfuggire il concreto delle esperienze». D'altro canto, non risparmia nemmeno la cultura americana definendola per certi aspetti ingenua e necessariamente legata a un sistema politico economico di tipo capitalistico (cfr. De Carlo, 1964, p. XV).

Con questo approccio alla complessità, De Carlo dimostra di aver anticipato di decenni le questioni dell'architettura e delle città di oggi, evitando facili scappatoie, in un coraggioso lavoro di esplorazione e gestione di una realtà in costante mutamento. Lo dimostrano alcune sue riflessioni pubblicate un ventennio dopo, vedi l'intervista a Lelio Pagani sul progetto per S. Polo a Brescia, dove critica negativamente un progetto volto alla costruzione di edifici di rapida edificazione e consumo, suggerendo invece di controllare la discrasia inevitabile tra ideazione e realizzazione, fin dalle prime battute del progetto. Ribadisce la sua distanza da atteggiamenti astratti, quando la pluralità delle situazioni in cui si opera rende necessarie più strategie (espansione, completamento, riuso, ecc.). Denuncia, infine, nel caso di S. Polo, la mancanza di spirito di iniziativa, pragmatismo, flessibilità, prontezza di riflessi e «passione», positiva o



negativa del Comune di Brescia, che caratterizzano invece l'intervento di privati (cfr. De Carlo, 1985, p. 38).

In più occasioni De Carlo dichiara la sua critica ai metodi dei razionalisti degli anni '20, il loro tentativo di inquadrare il mondo moderno secondo logiche che non riuscivano ad aderire alla realtà. Fin dagli anni '60, egli proclama la necessità di comprendere il processo di formazione di una città come successione di stadi tra loro concatenati, al loro interno razionali ma con momenti di passaggio provocati da «ignote e ampie partecipazioni o dall'impulso di azioni individuali», che ne determinano il carattere irrazionale, almeno rispetto al livello di conoscenza che di essi si riesce a raggiungere (cfr. De Carlo, 1964, p. XIII).

Nel 1969, in un convegno a Liegi Giancarlo De Carlo parla della crisi dell'architettura in quel periodo: il Movimento Moderno e i suoi "eroi" devono essere rivalutati alla luce di una prospettiva diversa da quella escogitata dalla loro stessa strategia pubblicitaria. Il Movimento Moderno intendeva conquistare (e di fatto conquistò) l'ambito già occupato dall'architettura accademica o d'impresa. Esso esclude quanto in termini economici, sociali, culturali ed estetici non era condiviso dalle classi al potere. De Carlo

Fig. 4
Scuola di Architettura, Politecnico di Milano, Viganò, 1970-1985. Foto dell'autore, 2021.

Fig. 5
Istituto Marchiondi Spagliardi, Milano, Vittoriano Viganò, 1953-57. Foto: Paolo Monti, Creative Commons. (09/2021).

a Scorcio del fronte sud da via Antonio Mosca. Il prospetto è composto dall'addizione di moduli uguali non simmetrici che suggeriscono uno slittamento e spostamento laterale, amplificati dalla ripetizione in orizzontale della figura pilastro-blocco servizi. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paolo_Monti_-_Servizio_fotografico_-_BEIC_6355790.jpg?uselang=it>

b Vista del fronte ovest del sistema di edifici prima che venisse costruita la via Sandro Pertini.

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paolo_Monti_-_Servizio_fotografico_-_BEIC_6364408.jpg?uselang=it>

c Scorcio del fronte sud dove Viganò vanifica la nozione di facciata creando un oggetto plastico-spaziale stratificato e profondo.

<[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paolo_Monti_-_Servizio_fotografico_-_BEIC_6365924_\(edited\).jpg?uselang=it](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paolo_Monti_-_Servizio_fotografico_-_BEIC_6365924_(edited).jpg?uselang=it)>



a

ricordava il CIAM di Francoforte del 1929 dedicato all'abitazione minima e ribadiva la necessità di una vera metamorfosi per sviluppare nuove modalità di progetto e nuovi modelli di comportamento degli architetti. L'aggressività intrinseca dell'architettura e la passività forzata del fruitore devono dissolversi in una condizione di equivalenza creativa e decisionale (De Carlo, 1970, pp. 6-11).

In un'intervista con Franco Buncuga, sulle delusioni del comunismo, De Carlo dichiara di essere tornato ai pensatori anarchici già dagli anni Cinquanta in poi, rileggendo i loro scritti e riflettendo sul significato dell'efficienza per ottenere risultati significativi. Sottolinea la capacità degli anarchici di essere pazienti e non iracondi. Afferma che questi principi sono stati il suo punto di partenza per l'architettura e l'urbanistica e che è possibile un progetto senza obiettivi fissi, adattandoli continuamente alle circostanze e al contorno. Per De Carlo il progetto diventa così molto più efficace e interessante: gli anarchici finiscono per suggerire processi complessi e tortuosi, descritti da curve, esitanti e itineranti. L'inefficienza degli anarchici diventa così una qualità etica e politica perché può portare all'efficacia, permette di essere più schietti e quindi più fiduciosi, più inclusivi, consapevoli e coerenti. Dà la possibilità di entrare in contatto con altri processi non lineari, come quelli della natura (cfr. De Carlo, 2000, pp. 210-212). In uno dei suoi scritti, *Gli spiriti dell'architettura*, De Carlo afferma che l'architettura e l'urbanistica sono fondamentalmente autoritarie perché architetti e urbanisti hanno fornito i loro servizi al potere e hanno quindi elaborato teorie, soluzioni e progetti in linea con i clienti. Esistono, tuttavia, modi diversi di concepire il rapporto dell'uomo con il territorio. Nel contesto culturale americano, c'è una corrente importante, sempre trascurata dalla critica ufficiale. È il pensiero profondamente anarchico che consiste nel non specializzare l'ambiente umano, nel non dividere il territorio dalla città, dal quartiere, dall'edificio, ma nel vederli insieme come luogo dell'esistenza. De Carlo cita due italiani fra quanti appartenerebbero a questo orientamento: Elio Vittorini e Italo Calvino. Il libro *Le città del mondo* restituisce questo pensiero libertario, questa articolata visione della città. Le città invisibili sono il prodotto delle persone che le abita-



b



c

no e delle infinite stratificazioni, non il prodotto delle autorità. Per Calvino è l'uso della città che la definisce, non chi l'ha ordinata o progettata (cfr. De Carlo, 1992, pp. 195-198). Per analizzare l'opera di Viganò come "architettura anarchica", occorre risalire alla Milano del 1945, al piano A.R. redatto da Albini, Belgiojoso, Bottoni, Cerutti, Gardella, Mucchi, Palanti, Peressutti, Pucci, Putelli e Rogers per la ricostruzione. Nello stesso anno veniva fondato il "Movimento di studi per l'architettura" (Msa), un'associazione di architetti cui aderiranno, oltre agli estensori del piano A.R., Figini e Pollini, De Carlo, Gregotti, Viganò, Zanuso. Il movimento critica il dogmatismo del Movimento Moderno e cerca una razionalità intesa non come "stile" ma come "ragionevolezza" dell'approccio progettuale, riconducibile a un desiderio di chiarezza, di "intelligibilità" delle forme, tentando, allo stesso tempo, di stabilire un rapporto con il luogo. Tra i progettisti del secondo dopoguerra che hanno dato una interpretazione personale della ribellione a uno "stile moderno", Biraghi riconosce che con l'Istituto Marchiondi Spagliardi (figg. 5a-c) Viganò progetta un «avamposto periferico di un programma didattico ed educativo sperimentale» (Biraghi, 2008, pp. 75, 87-88).

Sempre in *A come Architettura*, Marco Dezzi Bardeschi ricorda che gli anni della ricostruzione milanese furono dedicati alla ricerca di un rigore e di una "sincerità" strutturale, verso l'identificazione assoluta tra Forma e Verità, attraverso l'uso "naturale" di materiali poveri (come il calcestruzzo armato) e di inedite nuove forme di bellezza, "ruvide ma sincere". Dezzi Bardeschi impronta il suo commento all'opera di Viganò sugli errori che la critica del tempo, i pur autorevoli Bahnam, Zevi e Dorfles, aveva compiuto includendolo tra gli esponenti del "new brutalism" (cfr. Dezzi Bardeschi, 1992, p. 27).

Più che disquisire sull'etichetta di brutalista, attribuita a Viganò, serve evidenziare la componente provocatoria e liberatrice di "macchina spaziale" che l'architettura del Marchiondi effettivamente sprigiona fin dal primo sguardo. A riprova, Bianca Bottero individua un aspetto particolare della sua architettura nel progetto del waterfront

di Salò: «Viganò fa propria una inquietudine, una scontrosità o forse anche una rabbia che non erano dell'alto moderno e neppure degli ancora fiduciosi anni Cinquanta». La continua affermazione-negazione della materia e il gioco ambiguo tra figura e sfondo [...] collocano piuttosto la ricerca di Viganò entro un sistema culturale che, senza accettare il modernismo ma neppure la facile scorciatoia del *post* si continua a interrogare sugli elementi lessicali primari del vocabolario architettonico, attraverso i quali critica e smonta la forma pur mantenendola come matrice fondativa». Emerge un approccio contraddittorio dove la forma viene negata attraverso lo svuotamento e «l'accentuazione quasi aggressiva degli elementi strutturali e l'uso antinaturale dei colori». Nell'opera di Viganò sembra prevalere la ricerca verso una moltiplicazione delle dimensioni dello spazio, attraverso elementi scardinatori come «travi, putrelle, scalinate, passerelle che si proiettano verso l'esterno a creare nuove, dissonanti geometrie, a cercare nuovi, inediti percorsi». (Bottero, 1992, pp. 18-19).

L'atteggiamento anticonformista e provocatorio di Viganò può essere chiaramente letto attraverso le sue opere e chi ha scritto su di lui ha anche individuato una radice anarchica: «la qualità precipua di Vittoriano Viganò si può affermare fosse quella di obbligare tutti e sempre a misurarsi con un atteggiamento fortemente anticonformista, critico, libertario e, a volte, amabilmente anarchico, ma sempre costruttivo. [...] Al di là della singola lezione, della singola ricerca, della singola tesi di laurea realizzata con grande originalità sotto la sua guida, ciò che va ricordato è un comportamento aperto e disponibile testimonianza di una grande libertà interiore. [...] Il funerale nel grande patio della Facoltà, con una immensa folla di amici, è stato un ultimo messaggio di anticonformismo e di esaltazione della libertà. Un messaggio che risuona ogni volta che passo sotto la grande A posta a simbolo della Facoltà di Architettura e che mi auguro tutti possano ascoltare». (Stevan, 2008, pp. 15 e 16).

Il segno interrotto

Nel 1978, Giulio Carlo Argan e Christian Norberg-Schultz organizzano a Roma una mostra internazionale dal titolo *Roma interrotta*. Il titolo parafrasa il nome di una rubrica curata da Luciano Patetta, *L'architettura interrotta*, sulla rivista «Controspazio» diretta da Paolo Portoghesi, dedicata all'«architettura fatta di carta», o comunque «in stato di sospensione, di arresto innaturale, intenzionale o provocato». Alla mostra parteciparono, tra gli altri, Robert Venturi, Aldo Rossi, Paolo Portoghesi e James Stirling. Secondo Patetta, l'architettura esposta era caratterizzata da un surrealismo che ad un tempo denunciava l'impotenza cui essa era costretta, e alludeva anche a una realtà alternativa (cfr. Biraghi, 2008, p. 192).

Secondo De Michelis, nell'introduzione al catalogo della mostra delle opere di De Carlo in Triennale a Milano, dopo la Seconda guerra mondiale la tradizione modernista era confluita, inevitabilmente, nel carattere convenzionale dello International Style più volte condannato da De Carlo, che divenne uno dei principali protagonisti dei dibattiti di quel tempo. Dal 1945 in poi un interrogativo permeava il dibattito di allora: se la «tradizione moderna», interrotta dalla guerra e sconfitta, in qualche modo, dalla crisi politico-culturale dell'Europa degli anni '30, potesse assumersi il compito della ricostruzione o se fosse, al contrario, impossibile assolvere l'architettura razionalista dalle complicità e compromissioni nel decennio precedente con il regime fascista in Italia (cfr. De Michelis, 1995, p. XIII).

Alcuni decenni prima, nel 1927, la psicologa e psichiatra Bluma Zeigarnik aveva soste-

nuto che la mente ricorda più facilmente le attività incompiute e interrotte rispetto a quelle completate, il fenomeno definito *Zeigarnik effect*. In una intervista nel 2019, un esperto critico dell'immaginazione e della creatività, sottolinea che l'effetto Zeigarnik è collegato a una condizione emotiva e non può essere analizzato (cfr. Lewis Pavi, 2019, pp. 49-50).

Secondo Spaltro (1992), le vicende del padre di Viganò, nel promuovere il suo progetto per il campanile del Duomo di Milano, influirono fortemente sulla sua formazione. Vico Viganò vi si dedicò dal 1925, ottenne l'approvazione del Duce ma nel 1940 l'iter per la realizzazione venne definitivamente interrotto. Spaltro collega questa sofferta storia familiare alla particolare geografia di Milano, caratterizzata solo da due dimensioni e priva della verticalità. L'aspirazione del padre alla verticalità diventa in Viganò la ricerca di spazio e, più che costituire un dato fisico e numerico, cioè una altezza, diventa una componente psicologica. Spaltro interpreta questa esperienza di non-finito, la storia del campanile del Duomo di Milano, come un effetto Zeigarnik nell'opera di Viganò che spiega la sua sistematica interruzione dei vincoli dello e nello spazio, e la continua sottrazione di materia, per consentire di percorrere lo spazio senza impedimenti. Questa attenzione alla psicologia dello spazio emerge nell'Istituto Marchiondi («da cui i ragazzi non scappano» affermò Zevi nel 1958) dove i sistemi spaziali alto-basso, avanti-indietro, destro-sinistro non hanno solo una dimensione fisica ma una simbologia psichica. Spaltro cita uno scritto di Viganò del 1969 su *Psicologia e Lavoro*. In esso l'architetto afferma di cercare nella psicologia nuovi termini per rinnovare le sue idee per l'architettura; le due discipline sono collegate da un rapporto non soltanto utile ma necessario. Sembra che la qualità architettonica sia nel non finito, cioè nel non dare forme compiute al fruitore, piuttosto sottrarre materia per offrire spazi, spostandosi così «dall'architettura autonoma che vede nello spazio fisico la variabile indipendente, all'architettura eteronoma che vede nello spazio fisico la variabile dipendente dallo spazio psichico, origine e misura della fruibilità». (Spaltro, 1992, p. 42).

Lo scoppio della Seconda guerra mondiale aveva interrotto la formazione di De Carlo, già precedentemente complicata da varie vicende familiari. I genitori, di origini italiane erano nati in Tunisia (padre) e in Cile (madre) e passò i primi anni di vita tra Genova e Livorno. Frequentò la scuola media e il liceo a Tunisi dove si trasferì con i nonni paterni nel 1930. Quando tornò in Italia nel 1937 si iscrisse alla Facoltà di Ingegneria al Politecnico di Milano dove si laureò nel 1943. Il giorno dopo decise di iscriversi ad Architettura ma venne chiamato in Marina. La sua formazione subì più di una interruzione ma, allo stesso tempo, lo fece entrare in contatto con diverse situazioni storico-politiche: conobbe solo indirettamente il fascismo e la guerra civile in Spagna mentre viveva a Tunisi, in cui la cultura e le istituzioni francesi interagivano con il mondo arabo. A 24 anni, durante la guerra, in attesa di nuovo imbarco venne trasferito a Milano dove aderì al Movimento di Unità Proletaria e organizzò le brigate Matteotti insieme a Pagano (cfr. Mioni, Occhialini, 1995, p. 179).

Queste esperienze lo segnarono irreversibilmente e durante gli anni da partigiano, come scrive in *Nelle città del mondo*, aveva «girato la Lombardia senza una base fissa e senza una vera città alla quale» riferirsi con certezza. Ma il suo girovagare continuò per tutta la vita sia per lavoro che per una sua «persistente inclinazione alla curiosità e all'inquietudine». Questo senso di sradicamento nei confronti delle città che ha abitato temporaneamente, questa «sindrome dell'apolide», probabilmente l'ha aiutato a provare sia l'attaccamento che il distacco, sia la passione che la distensione critica che

Fig. 6
 Recupero del Complesso dei Benedettini, Catania, Giancarlo De Carlo (1986-2004). Centrale termica.
 Foto: Nicolò Arena (2015), Creative Commons. (09/2021).

a La vetrata della nuova centrale termica sotto il Giardino dei Novizi, dove il Monastero viene raccontato per frammenti e immagini spezzate che si riflettono lungo una sequenza di rettangoli con inclinazioni diverse.

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Centrale_termica_monastero_catania_1.jpg>

b La scala elicoidale, incastonata tra la roccia lavica e il piano di calpestio del Giardino dei Novizi, conclude la sequenza di “segni interrotti” sovrapposti, naturali e artificiali.

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scala_elicoidale_monastero_catania.jpg>



egli stesso riteneva indispensabili per leggere con chiarezza i luoghi e poi progettare per raggiungere «la perspicacia e la tensione necessarie a comprendere e trasformare». (De Carlo, 1998, pp. 207-208).

Nel 1951, per la IX edizione della Triennale, De Carlo, Samonà ed altri curano la mostra sull'architettura spontanea dove l'anonima razionalità, fedele comunque al *genius loci* degli edifici della campagna italiana, in continuità con le ricerche di Pagano sull'architettura rurale, sostituiva i monumentali prototipi dell'architettura industrializzata americana, denunciando quella sorta di “ritirata dall'architettura moderna” da parte degli italiani. Attraverso una rivisitazione critica degli scritti di Le Corbusier, non ancora trentenne, De Carlo rompe con la “tradizione del nuovo”, orientandosi anni dopo verso la sperimentazione di forme insediative diffuse (case di Baveno nel 1951 e quartiere Spine bianche nel 1954), le cui origini risalgono sicuramente all'architettura spontanea della Triennale del '51. Interrompendo la continuità costruttiva, De Carlo progetta piccole unità bifamiliari isolate, dotate di «spazi semipubblici destinati a forme di socialità intermedia a livello della comunità». (De Michelis, 1995, pp. XIII-XIV).

In direzione verticale, il segno interrotto è esplicito nella vetrata della nuova centrale termica sotto il Giardino dei Novizi del monastero dei Benedettini a Catania, dove De Carlo propone una vetrata riflettente in grado di raccontare il Monastero per frammenti, lungo una linea spezzata di rettangoli con inclinazioni diverse (figg. 6a, b).

Altri segni interrotti caratterizzano il progetto della torre per Siena del 1988, pensata come un volume “disordinato” perché «il disordine è il più delle volte una forma superiore di ordine; più sfumata, intricata e arcana di quelle consuete o precettate, e tuttavia dotata di rigorose corrispondenze interne» (De Carlo, 1991).

Nel 2015, Francesco Zuddas ricorda il saggio *La Piramide rovesciata* di De Carlo dove l'autore, in seguito a un'attenta osservazione dei disordini studenteschi tra il 1963 e il 1968, scrive: «solo quando le istituzioni sono “interrotte” si può raggiungere “l'esperienza totale”» (Zuddas, 2015, p. 51). «La rivolta studentesca interruppe un'istituzione tradizionalmente inamovibile fin dalla sua reinvenzione post-medievale. La interruppe forse per un momento troppo breve, forse cadendo troppo presto nella violenza e peccando di eccessive semplificazioni». (Zuddas, 2019).

Nel confrontare i progetti di De Carlo e Woods per l'Università di Dublino, quali interpretazioni diverse di *mat-building*, Zuddas individua la concezione dell'università come sistema di poli sparsi connessi da spazi generici per un uso il più possibile pubblico, mediante i quali De Carlo frammenta i sistemi di potere accademico, destabilizzando la vecchia concezione di università centralizzata. L'università viene trasformata in una grande infrastruttura urbana in cui l'uso propriamente accademico diventa solo un momento transitorio, creando invece le condizioni spaziali per definire continue re-territorializzazioni, per la pratica di forme diverse di apprendimento oltre a quelle tradizionali (cfr. Zuddas, 2015, p. 60).

Conclusioni

Durante gli anni di costruzione dell'ex bunker NATO *West Star*, uno dei più grandi d'Europa (1960-1966, Affi, Verona) all'interno del monte Moscal (fig. 7), nella vicina località di Albarè è stato trasportato il materiale di risulta degli scavi dei 13.000 metri quadrati di gallerie del bunker, creando una differenza di quota di circa 4-5 metri, rispetto all'esistente.

Il materiale è stato livellato e utilizzato come parcheggio di carri e navette, in un'area di circa 5-6.000 metri quadrati, dove si effettuavano periodicamente le esercitazioni per mostrare al nemico la presenza delle forze armate alleate, pronte a reagire ad eventuali attacchi (figg. 8a-g).

Dopo qualche anno dall'attivazione del bunker e l'uso di queste quotidiane “messe in scena militari”, nel 1973 il film del situazionista francese Guy Debord *La societ  du spectacle*, basato sull'omonimo libro del 1967, mostrò l'oppressione dominante delle forze economiche sulla sfera pubblica e privata della vita quotidiana. L'egemonia dei mass media operava come una macchina di propaganda sia nelle nazioni comuniste che in quelle capitaliste, creando il feticismo delle merci nelle menti delle masse⁷.

L'influenza della Guerra fredda su architetture e territori avvenne principalmente tramite operazioni di deterrenza, cioè attraverso vari mezzi di particolare efficacia che riuscissero a condizionare, a livello globale, governi e masse di individui. Mentre le altre guerre del Novecento furono molto più brevi e visibili, trasformando i territori anche durante la ricostruzione e traumatizzando le popolazioni, nei quasi 40 anni di Guerra fredda gli effetti del conflitto sui luoghi e sul piano psicologico sono stati dilatati nel tempo, segreti e subliminali.

Sebbene le origini di queste particolari armi da guerra risalgano alla Grande guerra, la portata a scala globale della Guerra fredda ha risparmiato pochi territori. La Prima guerra mondiale fu tra le più innovative per il suo approccio da moderna guerra psicologica, finalizzata allo sfinimento morale dell'avversario attraverso la propaganda e l'uso di nuovi strumenti di comunicazione radiofoniche e di immagini persuasive che indussero la gente a donare i propri averi, oppressa dall'obbligo morale di dare sostegno ai connazionali immolati al fronte.

Fig. 7
Il Monte Moscal con l'indicazione del bunker collocato a 200 metri di profondità. Nel riquadro tratteggiato la località Albarè.
Fonte: Regione del Veneto – L.R. n. 28/76 Formazione della Carta Tecnica Regionale. Elaborazione grafica dell'autore, 2020.





a 2020



b 1983



e 2009



c 1987



f 2010



d 1997



g 2018

Fig. 8

Foto aeree (1983-2018) della località Albarè, dove tra il 1960 e il 1966 è stato trasportato il materiale di risulta degli scavi dei 13.000 metri quadrati di gallerie del bunker NATO West Star. Fonte: Regione del Veneto – L.R. n. 28/76 Formazione della Carta Tecnica Regionale.

a Inquadramento dell'area nel 2020: dal 1966 l'accumulo del materiale ha determinato una differenza di quota di circa 4-5 metri in un'area di 5-6.000 metri quadrati. Foto satellitare Google Maps.

b-c Fino al 1987, quando venne siglato a Washington da Reagan e Gorbačëv il trattato INF (Intermediate-Range Nuclear Forces Treaty), il materiale accumulato e livellato è stato utilizzato come parcheggio di carri e navette per effettuare periodicamente delle esercitazioni e mostrare al nemico la presenza delle forze armate alleate, pronte a reagire ad eventuali attacchi. **d** Dalla firma del trattato INF l'area continuò ad ospitare esercitazioni militari fino al 2007, quando West Star passò dalla NATO all'esercito italiano ed iniziarono a trapeolare le prime informazioni sull'esistenza di questo bunker.

e-g Dal 2009 l'area venne gradualmente coperta da vegetazione e circondata da edificazioni ed attività non militari. Nel 2018 la proprietà demaniale è passata all'amministrazione del Comune di Affi (VR) che intende utilizzare il bunker come museo sulla Guerra Fredda.

pp. 102-103

Fig. 9

Complesso residenziale a

Mazzorbo, Venezia, Giancarlo

De Carlo, 1980-1997.

Foto: Guido, Adobe Stock,

[https://stock.adobe.com/it/search?k=Mazzorbo+-](https://stock.adobe.com/it/search?k=Mazzorbo+-Giancarlo+De+Carlo&search_type=usertyped&asset_id=473965806)[Giancarlo+De+Carlo&search_type=usertyped&asset_](https://stock.adobe.com/it/search?k=Mazzorbo+-Giancarlo+De+Carlo&search_type=usertyped&asset_id=473965806)[id=473965806](https://stock.adobe.com/it/search?k=Mazzorbo+-Giancarlo+De+Carlo&search_type=usertyped&asset_id=473965806)[id=473965806](https://stock.adobe.com/it/search?k=Mazzorbo+-Giancarlo+De+Carlo&search_type=usertyped&asset_id=473965806)[id=473965806](https://stock.adobe.com/it/search?k=Mazzorbo+-Giancarlo+De+Carlo&search_type=usertyped&asset_id=473965806)[id=473965806](https://stock.adobe.com/it/search?k=Mazzorbo+-Giancarlo+De+Carlo&search_type=usertyped&asset_id=473965806)

Nelle sue opere De Carlo spesso ricorre alla “messa in scena” della vita quotidiana degli abitanti e dei visitatori delle sue architetture, atti delle sue storie di persone comuni che diventano protagoniste attive dell’espressione architettonica dei suoi edifici.

Gli argomenti generali, che riguardano la condizione umana, vengono tradotti in una enunciazione formale, generando una sorta di antipolo che evidenzia, per contrasto, il tema centrale dell’opera, e permettendo una maggiore visibilità dall’esterno e da lontano. La contraddizione che attraversa il tema della *libertà* nelle architetture di De Carlo sta da un lato nella tensione verso la conquista di un’espressione architettonica priva di obblighi verso le preesistenze, dall’altro, nella capacità di misurarsi con il contesto. Il suo approccio critico alla tipologia emerge nel suo modo di considerare l’abitare un insieme di modalità in continuo divenire, plasmato nel tempo dalla vita comunitaria. Dalla realtà di un costume insediativo consolidato, De Carlo innesca una serie di progressive mutazioni, secondo un’attitudine *situazionista* che ne esplora le potenzialità nascoste e le implicite sovversioni. Nelle residenze di Mazzorbo (fig. 9), una serie di spazi (dalla scala urbana a quella del singolo alloggio) e la matrice tipologica si dissolvono in una rete di relazioni topologiche, dove distanza e vicinanza diventano strumenti di racconto del vivere insieme, in un paesaggio urbano che non sembra progettato ma nato spontaneamente (cfr. Purini, 2004, pp. 83-86).

Nelle opere di Viganò il potenziale comunicativo dell’architettura non è affidato alla messa in scena del movimento dei corpi umani che entrano in relazione con gli spazi, come avviene per De Carlo, ma è la stessa architettura a comunicare le sue espressioni cinetiche quali azioni parlanti.

Nonostante l’errata collocazione dell’opera di Viganò all’interno del Brutalismo, Zevi individua nello spazio del suo appartamento una pluralità di inserti che, salendo e scendendo, determinano un duplice dinamismo, verticale e orizzontale, che rende potenzialmente variabile lo spazio: volumi solidi emergono dal basso e si fermano per esaltare i soppalchi praticabili e i diagrammi trasparenti, mentre il cammino precipita dall’alto (cfr. Zevi, 1981, p. 33).

Il fronte sud del Marchiondi è composto dall’addizione di moduli tutti uguali e non simmetrici, suggerendo uno slittamento e uno spostamento laterale amplificati dalla ripetizione in orizzontale della figura pilastro-blocco servizi. Viganò vanifica così la nozione di facciata, creando un oggetto plastico-spaziale stratificato e profondo (cfr. Graf, Tedeschi, 2009, pp. 18-22).

Slegando gli elementi del prospetto dal volume interno, come avviene nella Facoltà di Architettura quasi due decenni dopo, Viganò scardina gli elementi strutturali conferendo loro una vita propria e indipendente, come se potessero in qualche modo non preoccuparsi di reggere le altre parti dell’edificio ma, al contrario, avanzare verso altre direzioni ed apparire collocate in diverse posizioni, a seconda del punto di vista dell’osservatore.

Negli anni Cinquanta, la ripetizione di moduli non simmetrici, di composizioni “a bandiera” e di balconi sfalsati in orizzontale e in verticale, viene percepita come movimento e come manifestazione di una “ritmica” architettonica. (*Ibid.*)

D’altro canto «Guarini e Gideon, in contesti e con finalità differenti, segnalavano negli anni Cinquanta/Sessanta del Novecento che il nodo di nuova cultura esplosa negli anni Venti/Trenta aveva evidenziato una “tragica frattura” tra condizioni di realtà contestuali [...] e capacità umane, psichiche e spirituali, di adeguamento a esse, frattura che esponeva a rischi e responsabilità insospettate [...]. A partire dal 1964 e fino all’inizio

degli anni Settanta, mentre si preparavano anni critici a scala mondiale, il clima culturale milanese mutò radicalmente; le esposizioni internazionali e le installazioni delle Triennali in Palazzo dell'Arte oscillarono tra ricerche radicali e posizioni provocatorie». (Crippa, 2009, pp. 20-24).

Le vite di De Carlo e Viganò attraversarono tutto il XX secolo, dalla fine della Grande Guerra al post-Guerra fredda. Se è vero che quest'ultima ha influenzato, anche se indirettamente, il pensiero degli architetti del Novecento, quali effetti determineranno i nuovi conflitti del XXI secolo? Nel 2019 l'amministrazione Trump dichiara all'ONU la disdetta del Trattato INF (Trattato sulle forze nucleari a medio raggio installati sul suolo europeo), dichiarazione ripresa simmetricamente da Vladimir Putin. Da allora questo ha riaperto la possibilità che in Europa tornino missili analoghi a quelli che vennero installati nei primi anni Ottanta a Comiso (RG), cioè gli "euromissili" (missili nucleari) con gittata compresa tra 500 e 5.500 km che furono schierati dagli Usa in Europa per una eventuale risposta agli SS20 sovietici durante la Guerra fredda (cfr. Godard, 2019).

Bibliografia

ARNHEIM R. 1971, *Entropy and Art. An Essay on Disorder and Order*, University of California Press, trad. it.: PEDIO R. (A CURA DI), *Entropia e arte. Saggio sul disordine e l'ordine*, Giulio Einaudi, Torino.

MOLINARI T. 1987, *Attorno all'arco della discordia: intervista a Vittoriano Viganò, architetto*, «Abitare», n. 253, aprile 1987.

BENEVOLO L. 1998, *L'architettura nell'Italia contemporanea*, Editori Laterza, Roma-Bari.

BINI E. 2013, *La potente benzina italiana. Guerra fredda e consumi di massa tra Italia, Stati Uniti e Terzo Mondo (1945-1973)*, Carocci editore, Roma.

BIRAGHI M. 2008, *Storia dell'architettura contemporanea II. 1945-2008*, Giulio Einaudi Editore, Torino.

CARLUCCIO G. 2012, *Il cinema americano classico, 1930-1960. Evoluzione e declino dello «studio system»*, in BERTETTO P., *Introduzione alla storia del cinema. Autori, film, correnti*, UTET Università, De Agostini Scuola, Novara.

CAO E., PIVA A. (A CURA DI) 2009, *Vittoriano Viganò. A come asimmetria*, Gangemi editore, Roma.

CARBONE C. 2002, *Recensione del volume di Wharton A.J., Building the Cold War: Hilton International Hotels and Modern Architecture*, «Journal of the Society of Architectural Historians», Vol. 61, No. 3.

CASTILLO G. 2006, *The Bauhaus in Cold War Germany*, in JAMES-CHAKRABORTY K. (A CURA DI), *Bauhaus Culture: From Weimar to the Cold War*, University of Minnesota Press, Minneapolis-London.

CRIPPA M.A. 2009, *Vittoriano Viganò e l'ambiente culturale milanese*, in CAO E., PIVA A. (A CURA DI), *Vittoriano Viganò. A come asimmetria*, Gangemi editore, Roma.

DE CARLO G. 1960, *Introduzione*, in RODWIN L., *The future metropolis*, American Academy of Arts and Sciences, 1960; trad. it.: LLOYD RODWIN (A CURA DI), *La metropoli del futuro*, Marsilio editori, Padova 1964.

DE CARLO G. 1970, *Il pubblico dell'architettura*, «Parametro», Vol. 5, pp. 4-13.

DE CARLO G. 2005, *Architecture's public*, in BLUNDELL JONES P., PETRESCU D., TILL J. (A CURA DI), *Architecture and Participation*, Spon Press Taylor & Francis Group, London-New York.

DE CARLO G. 1985, *L'«altalena» tra urbanistica e architettura*, «AB», n. 3.

DE CARLO G. 1992, *Gli spiriti dell'architettura*, a cura di SICHIROLLO L., Editori Riuniti, Roma.

- DE CARLO G., BUNČUGA F. 2000, *Conversazioni su architettura e libertà*, Elèuthera, Milano.
- DE MICHELIS M. 1995, *In forma di introduzione*, in MIONI A., OCCHIALINI E. C. (A CURA DI), *Giancarlo De Carlo. Immagini e frammenti*, Electa, Milano.
- DE SOLÀ-MORALES I. 1991, *Architettura ed esistenzialismo: una crisi dell'architettura moderna*, «Casabella», n. 583, 1991.
- DEZZI BARDESCHI M. 1992, "Brutalismi" e brutalisti: una lezione di stile dell'architetto al suo critico, in *A come architettura: Vittoriano Viganò*, catalogo della mostra "Vittoriano Viganò", (Facoltà di Architettura – Politecnico di Milano, 20-31 maggio), ed. Electa, Milano.
- EIGLER F., KUGELE J. (A CURA DI) 2012, *'Heimat': At the Intersection of Memory and Space*, De Gruyter, Boston.
- FASANELLA G. 1999, *Prefazione*, in STONOR SAUNDERS F., *Who Paid the Piper? The CIA and the Cultural Cold War*, Granta, London. Trad. it.: CALZAVARINI S. (A CURA DI) 2013, *La Guerra Fredda culturale. La CIA e il mondo delle lettere e delle arti*, Fazi Editore, Roma.
- GRAF F., TEDESCHI L. (A CURA DI) 2009, *L'istituto Marchiondi Spagliardi di Vittoriano Viganò*, Mendrisio Academy Press, Accademia di architettura, Università della Svizzera italiana, Mendrisio.
- GARDNER A., NICHOLLS M., WHITE A. 2012, *Cold War Cultures and Globalisation Art and Film in Italy: 1946-1963*, «Third Text», Vol. 26, Issue 2.
- GODARD P. 2019, *Euromissili/Le lotte di ieri sono ancora attuali*, «A/Rivista anarchica», anno 49, n. 433, tr. Cangioli G., <<http://www.arivista.org/index.php?nr=433&pag=42.htm&key=guerra%20fredda>>, 09/2021.
- HAUSER A. 2001, *Storia sociale dell'arte*, vol. 4, *Arte moderna e contemporanea*, Giulio Einaudi, Torino.
- JAMES-CHAKRABORTY K. (A CURA DI) 2006, *Bauhaus Culture: From Weimar to the Cold War*, University of Minnesota Press, Minneapolis-London.
- LEWIS H., PAVI M. 2019, *A primer for forgetting: a conversation with Lewis Hyde*, «Works + Conversations», n. 37.
- MAULSBY L. 2009, *Recensione del volume Bauhaus Culture. From Weimar to the Cold War*, «Journal of Architectural Education», Vol. 63, Issue 1.
- MIONI A., OCCHIALINI E.C. (A CURA DI) 1995, *Giancarlo De Carlo. Immagini e frammenti*, Electa, Milano.
- MORI T. (A CURA DI) 2002, *Immaterial | Ultramaterial. Architecture, design and materials*, Harvard Design School, George Braziller; trad. it.: BERGAMIN A. (A CURA DI) 2004, *Immateriale | Ultramateriale. Architettura, progetto e materiali*, Postmedia, Milano.
- PURINI F. 2004, *L'opera e il tema*, in SAMASSA F. (A CURA DI), *Giancarlo De Carlo. Percorsi*, IUAV – AP archivio progetti, Il Poligrafo, Padova.
- QUATREMÈRE DE QUINCY A. C. 1788, *E.M.A.*, I tome, Charles-Joseph Panckoucke; trad. it.: FARINATI V., TEYSOT G. (A CURA DI) 1985, *Dizionario storico di architettura. Le voci teoriche*, Marsilio Editori, Venezia.
- ROMERO F. 2009, *Storia della Guerra fredda. L'ultimo conflitto per l'Europa*, Einaudi, Torino.
- SHAW T. 2007, *Hollywood's Cold War*, Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 301-302.
- SPALTRO E. 1992, *Vittoriano Viganò ovvero come un architetto possa esprimere una città*, in *A come architettura: Vittoriano Viganò*, catalogo della mostra "Vittoriano Viganò", (Facoltà di Architettura – Politecnico di Milano, 20-31 maggio), ed. Electa, Milano.
- STEVAN C. 2008, *Vittoriano Viganò: gli apporti culturali*, in CAO E., PIVA A. 2009, *Vittoriano Viganò. A come asimmetria*, Gangemi editore, Roma.
- STONOR SAUNDERS F., *Who Paid the Piper? The CIA and the Cultural Cold War*, Granta,

London. Trad. it.: CALZAVARINI S. (A CURA DI) 2013, *La Guerra Fredda culturale. La CIA e il mondo delle lettere e delle arti*, Fazi Editore, Roma.

THOMSON I. 2019, *Financial Times*, 23 Agosto 2019, <<https://www.ft.com/content/5c-ce6602-bf76-11e9-9381-78bab8a70848>>, 12/2019.

WILSON C. 2015, *Rooting for Harry Lime: 'The Third Man' As Morally Ambiguous Heterotopia*, *PopMatters*, 7 Ottobre 2015, <<https://www.popmatters.com/196355-rooting-for-harry-lime-the-third-man-as-morally-ambiguous-heterotopi-2495496750.html>>, 01/2020.

ZANUSO M. 1963, *A Milano, un negozio di Vittoriano Viganò*, «Domus», n. 403.

ZEVI B. 1981, *Tre domande a Bruno Zevi per rivisitare l'appartamento che Vittoriano Viganò «si progettò» 23 anni fa. A confronto le immagini di ieri e quelle di oggi*, «Domus», n. 617.

ZUDDAS F. 2015, *Pretese di equivalenza. De Carlo, Woods e il mat-building*, in «Magazine del Festival dell'Architettura», n. 34, 2015.

ZUDDAS F. 2019, *La piramide rovesciata. Università e architettura italiane del '68 secondo Giancarlo De Carlo*, 13 marzo 2019, <<https://www.artribune.com/editoria/libri/2019/03/la-piramide-rovesciata-giancarlo-de-carlo/>>, 09/2021.

Note

¹ Il termine “moderno” viene qui inteso in stretto riferimento alle vicende del Movimento Moderno del Novecento.

² Video disponibile al link <<https://youtu.be/4UEVP9zAwo8>> 19/09/2021, serata organizzata l'11/12/2019 dall'Ordine degli Architetti di Milano sui temi decarliani: progetto, partecipazione, etica e futuro.

³ Stonor Saunders F., *Who Paid the Piper? The CIA and the Cultural Cold War* (1999). Trad. it.: Calzavarini S. (a cura di), *La Guerra Fredda culturale. La CIA e il mondo delle lettere e delle arti*, Fazi Editore, Roma 2013.

⁴ Un'internazionale di cervelli nata a Berlino nel 1950 come reazione alle marce dei Partigiani della pace ispirate da Mosca, il Congresso era la punta di lancia del programma segreto della rete di *Stay behind*, Gladio, organizzata in Europa dal veterano Frank Lindsay (cfr. Fasanella, 2013, p. VIII).

⁵ Orson Welles nel film *Il Terzo uomo*, diretto da Carol Reed e scritto da Graham Greene nel 1949: «in Italia per trecento anni sotto i Borgia ci sono stati guerra, terrore, criminalità, spargimenti di sangue. Ma hanno prodotto Michelangelo, Leonardo, il Rinascimento. In Svizzera vivevano in amore fraterno, hanno avuto cinquecento anni di pace e democrazia. E cosa hanno prodotto? L'orologio a cucù».

⁶ Wharton A.J., *Building the Cold War: Hilton International Hotels and Modern Architecture*, University of Chicago Press, 2004.

⁷ Cfr. <<https://web.archive.org/web/20131207234502/http://visions.cz/media-activism-theory/situationism/La-societe-du-spectacle>>, 09/2021.





INFRA REDable. Thermography for the diagnosis and conservation of frescoed walls: the case of the Templar Church of San Bevignate

Riccardo Liberotti, Vittorio Gusella

Department of Civil and Environmental Engineering, University of Perugia, Italy

Abstract

The importance of research that addresses the numerous themes of architectural and cultural heritage conservation is a fact that has now been acquired on the national and international scene. The objective of the ongoing research presented is the study and development of infrared thermography as an innovative technique for non-contact, and absolutely non-invasive, investigations for the diagnosis of ancient masonry walls with specific attention to frescoes. In parallel, the devised technique is applied to a case study of very high historical value: the cycles of mural paintings of the Templar Church of San Bevignate in Perugia. Such architectural complex also houses a relevant archeological site which consists of a roman fullonica, part of the museum itinerary. Starting from the thermographic data, both the state of conservation of the precious painting and the seismic safety of the masonry Church – tied to the quality of the brickwork texture – are evaluated. The comparison among thermographic results and the outcomes due to a restoration activity of the painted parts, that took place on 2019 and that is still in progress, are highlighted.

Keywords

Heritage, frescoes, restoration, thermal imaging, archeological contexts.

Damages to artworks induce invaluable losses from a social, cultural and economic standpoint. On this, art assets require special consideration because of their strong links with communities and their high vulnerability to different typologies of risks.

Those treats can be tied to Natural hazards:

- Ageing of materials and the type of artifacts;
- Impact of climate changes;
- Earthquake damaging of monumental constructions;

and/or to Human hazards:

- Art crimes and vandalism;
- Negligence and rudeness of visitors;
- Lack of maintenance and site-specific prevention strategies.



Complex of San Bevignate in Perugia: general view of the Church. Photos: authors.

Moreover, whatever the causes, a damage correlation between the museum structural systems and artworks housed in them represents a mandatory issue in order to safeguard unmovable art assets e.g. frescoes, valuable plasters or wall paintings, mosaics, paving and stuccoes (Marra 2021, Degli Esposti 2021, Ponte 2021, Satta 2021).

In particular, the frescoes are in the highest risk condition, because the art good itself and the structural element (the wall to which it is connected) are part of a single entity. On this, the following critical features affecting the seismic response of historic masonry buildings must be analysed:

- masonry quality and texture;
- connections among structural elements;
- structural irregularities or defects;
- presence of damages and phenomena of degradation.

In this context the use of advanced close-range non-destructive techniques, such as Infrared Thermography (IRT) can already be profitably used for the detection of conservation issues (e.g., open fractures, unstable ledges) that can lead to deterioration phenomena (Hillen 2020, Meola 2016, Enshaeian 2021). These techniques, when combined with traditional methods (e.g. surveys, experimental tests, laboratory analysis etc.) and innovative technologies such as 3D mapping and image processing can provide fundamental data to implement strategies applicable for the sustainable conservation and restoration of different cultural heritage sites (Balocco 2020, Matracchi 2021, Kim 2021, Marín Ortega 2021, Barontini 2021, Picchio 2017, Jiang 2022, Pouraminian 2022, Martelli 2020, Gusella 2020). In this paper, the experimental results and conservation insights concerning the Templar Church of San Bevignate are presented, with the aim of evaluating the potential of the proposed thermographic procedure focused on the masonry quality detection. Moreover, the research is permeated by an interdisciplinary approach, aware of the historical and emotional certainties that the architectural heritage represents and attentive not only to its protection but also to its enhancement; therefore, in a future perspective connected to the central theme of the use of historic buildings, the development of digital means for museal storytelling of the results is also envisaged.

The Templar architectural complex of San Bevignate

History of the Church

In the countryside of the city of Perugia, in the seismic hazard-prone Umbria region (Italy), and more precisely near the monumental cemetery of Monteluca, stands the Templar architectural complex of San Bevignate. In particular, it is located strategically along the most important road axis that anciently crossed the area of the Perugian countryside pertaining to Porta Sole and towards the Tevere river. Currently the rue, that was one of the five royal access road axis to the city, is named Enrico dal Pozzo in the district of Monteluca: developed anciently as an extension of the historic center outside the medieval walls and characterized by the presence of necropolis since the Etruscan era. In particular, it is situated east of the historic center of Perugia in an area still characterized by a low level of urbanization. In those areas, from 1243, the Templars owned also a small Church dedicated to San Gerolamo. Therefore, together, the abbey of San Giustino d'Arna, San Gerolamo and the complex of San Bevignate actually constituted a single Preceptory (Nardelli 2010). The Church, sober and austere in its external appearance, is marked inside by the play of slender ribs and decorated with a



Fig. 1
General view of the nave.
Photos: authors.

pictorial cycle designed to remind the inhabitants of the mission carried out in the Holy Ground by the Militia Templi, a.k.a. the Templars, the religious-chivalric order created in Jerusalem around 1119 on the initiative of the French knight Hugues de Payns (fig. 1). Such exceptional artifact testifies the presence of the order of the temple in Perugia. Indeed, in 1256 the city's municipality granted the authorization at the Templar friar Bonvicino¹ to erect the religious building in place of a small Church dedicated to San Girolamo. Even though the Templars, at the time, were already present in the Umbria region at the abbey of San Giustino d'Arna, since such seat was decentralized with respect to the prosperous Perugia they requested a new one. For the inhabitants of Perugia – and for the Templars – devoting the Church to the figure of San Bevignate, whose history is still shrouded in mystery to this day, was important considering the popularity of its local cult back then: traditions tell that he was a hermit monk who lived around 500 AD in the woods of Perugia, his name, however, appears only after 1200 in a Templar manuscript from which it seems that he lived his youth in prison and then sought a life of redemption in prayer; in addition numerous miracles are attributed to him, including the resurrection of a boy torn to pieces by wolf attacks (Merli 2019). There are other studies led by Father Ugolino Nicolini in the last decade according to which Bevignate might have lived around 1200 AD and took an active part in the order of the Templars. Actually, he was not proclaimed a saint by the Church of Rome but it was “laically” canonized only in 1453 by means of a decree of the Municipality of Perugia. The Templars could not see the cult of San Bevignate approved as the Congregation of Rites approved the Sanctification only in 1605, despite this they considered him already the first Templars’ saint. On this, the Church contains very rare frescoes within which the deeds of the Knights Templar and the history of San Bevignate are represented, in which the latter was already depicted as a saint, about to receive an investiture by a bishop, complete with an aureole on his head (Nicolini 1987).

In addition, it is important to stress that the presence in the Church of the thirteenth-century frescoes constitute the first iconographic documentation of the motion of the flagellants, also known as the disciplined, founded in Perugia in 1260 by the friar Raniero Fasani. In this same year Bonvicino became interested in the Roman Curia, under the Pope Alessandro IV, for the canonization of San Bevignate, and thus indirectly his name was linked to homonymous mysterious hermit protagonist of the *Lezenda*² of Raniero Fasani itself.

In 1262 the construction of the Church was completed and also that of the Romanesque bell tower with a square plan, flanking the apse area, and of considerable size (7×7m). In addition to warehouses, deposits for equipment and shelters for animals, in the immediate vicinity there was also a chapel of more ancient foundation, dedicated to San Girolamo, documented as early as 1243 and mentioned by Lancellotti (Santanicchia 2016). It is also hypothesized that, given the extra-urban location of the preceptory, the area located in the southeast of the building was anciently protected by a wall and moreover was put in direct communication with the cenobitic area of the Church through a small door, now walled up (as well as other windows and accesses). A similar dating is proposed for the monumental octagonal stone well located behind the apse area (still visible today in the center of a garden of private property) and for the remaining buildings of the architectural complex now, as mentioned, used as a private residence. In 1312, with the suppression of the Templar Order, the monastery passed to the knights of San Giovanni of Jerusalem and in 1324 Ricco di Corbolo, a merchant of Perugia, bought the complex and established a female monastic community there, likewise placed under the rule of the Order of San Giovanni. In 1517, due to economic problems, the nuns were forced to abandon the monastery which returned to the full possession of the Order of San Giovanni. From that date the Church gradually lost its importance and in 1860, with the suppression of various religious bodies, became the property of the Municipality of Perugia and was deconsecrated. In the last century had various uses, a wood storage, a kennel and even a fire station and such peculiar circumstances permitted to preserve – strikingly – the frescoes because they have been covered by plaster for decades. After a long and complex intervention plan of consolidation and restoration started following the 1997 earthquake, in 2009 the monumental complex reopened to the public and the original decorative apparatus have also secured; result of an agreement between the municipality and the superintendence of fine arts of Perugia. In addition, in 2021 another restoration plan concerning the frescoes of the counter-façade and part of the side walls was completed, with particular attention paid to restoring the original tones to the wall paintings (Vallerani 2004). To present day, a restoration work is still in progress concerning the cross vaults covering nave, subject to infiltration and degradation phenomena. The restoration activities – and the establishment of synergies with their perpetrators – confirmed what emerged from the historical-iconographic researches (to name a few, Santanicchia 2016, Merli 2008a): the paintings inside the Church (fig. 2) are realized with the fresco technique, ideal for making murals because it lends itself to a monumental style, is durable, and has a matte surface (result of pigments set with the freshly applied plaster to become a permanent part of the wall).



Fig. 2
 Starting from the left, counter-façade
 and the apse after the restoration. Be-
 low, respectively, representation, among
 swaying palm trees, of a lion facing a
 group of monks, in a convent, dressed in
 white; the friar Bevignate depicted with
 a halo as if he were already a Saint and
 with the white habit consistently with
 the Templars in the counter-façade.
 Photos: authors

*opposite page***Fig. 3**

Above, comparison of the Roman ruins at the time of their discovery and current state with the museum space. Below, details of the different types of floorings observed in the archeological site. Photos: authors.

Architectural features of the Church: the frescoes

The Church appears as a structure of considerable size made of sandstone and with a double sloping facade decorated with a simple oculus and a single round-arched portal, adorned with a marble frame with symbols typical of the Templars, while another small entrance door crowned with an ogive arch is located on the left wall. The Church is marked by the presence of architectural elements that recall the Gothic style (e.g. the ribbed vaults) but instead, analysing the portal and the frescoes themselves, emerges that the Church is influenced by the local architectures of the time such as the churches of San Francesco al Prato, Monteluca and the Upper Basilica of Assisi in which the Romanesque style prevails albeit borrowing some features from the Gothic one, as it is common in the Umbria region (Merli 2008a). The remarkable dimensions of the Church of San Bevignate (39.5×17.5×27m), introduce little known aspects in the Templar history and in their architecture. At the extremity of the façade two mighty buttresses are clearly visible and recall the others located on the perimeter walls. The building ends with a quadrangular apse interrupted by a mullioned window in travertine. Inside, the Church consists in a single nave divided in two large spans by pillars running along the walls – subdivision observable also on the gradients of the roofing – and by ogival-shaped ribbed cross vaults, delineated though a prismatic stone curb, whose weights are balanced by robust external buttresses on the perimeter walls. The square apsidal area, placed above the crypt and slightly raised with respect to the level of the nave floor, is marked by the presence of a grandiose ogival arch and covered, even then, by a cross vault. The Church is rich in valuable pictorial and, among them, the only certainly contemporaneous with the Templar period are actually those of the counter-façade and those above the apse (1260-1270). Above the main entrance, recently restored, it is observable an unusual iconographic choice that documents the Templar life arranged in two registers – one upper and one lower – inherent the efforts of the knights of the temple in defence of the holy sepulchre. To the left of the rose window can be seen a galley in navigation, of whose identity we are certain, due to the two beauceant³ on the prow, with a clear Templar provenance; moreover pilgrims heading to the holy land enjoy the protection of three men who watch over from the top of the tree, on the right, there is a closed book held in claws by an eagle (interpreted as San Giovanni's protection). Under this representation, among swaying palms, a lion faces a group of monks dressed in white who are in the convent, and on this the reference to San Gerolamo seems evident. On the right under the rose window, the scene of the Nubles' battle is depicted: the Crusaders and the Muslims fight fiercely and there are shields and banners in the foreground (Curzi 2002). Concerning the apse and the decorations of the adjacent spans, geometric bands with the cornflower sign refer to the French origin of the Templar order and the presence of the nine stars surrounding the Templar cross in the fresco above the apse itself describes the nine Templars who founded the Order. At the top of the main wall of the apse and on the left wall of the Last Supper different scenes from the Gospels are portrayed. In these portions, some flagellants can be seen and this testifies to the fact that the monks of San Bevignate did not limit themselves to administering the Templar assets, but carried out functions of assistance and apostolate among the local inhabitants. At the end of the nave that leads to the apse, above a pointed arch and within a complex decorative theme, fragments of the story of a miracle attributed to San Bevignate can be glimpsed, in particular the event in which he revives a child torn to pieces by a wolf (Roncetti 1987).



Behind the altar, a portrait of San Bevignate with a halo merits special mention and in this scene, as described in the previous section, he receives the blessing of a bishop who seems to grant him the place in which to erect his Church.

The archeological site

In conclusion of this section, it behoves to bring up that at the same time as the restoration works following the '97 earthquake started, valuable Roman ruins were discovered by the Superintendency under the Church's floorings. The finds extend for almost the entire width of the nave and consist in an ancient fullonica⁴: an artisanal site characterized, in this case, by the presence of five basins. Two of them are connected to each other and have a brick pavement arranged with a herringbone pattern. In one of these, a bronze coin was also recovered, datable between the 3rd and 2nd centuries BC. Were also found channels similar to modern sewer systems. Indeed, anciently the area of San Bevignate was rich in water and in Roman times the fabrics were washed and dyed in this workshop, where the wool was processed for the use of both winter cloaks and armour. The system made of the various drains is still visible, as can be seen in the background the red colour used for dyeing (Merli 2008b). The discovery of the Roman ruins caused a change in the initial project: a new metal structure holding up the terracotta paving, at the floor area of the Church, was introduced under which a narrow walkway through the ruins for visitors was opened (fig. 3).

Such site represents a rare discovery, as there are few Roman fullonica remains in Italy; furthermore, its peculiarity is the location: far from the urban center, like the tanneries in medieval times, due to the bad smell they emanated. Moreover, on the other hand, a fragment of a mosaic with black and white tesserae was found, attributable to a previous Roman domus dating back to around the second half of 1st century BC. Finally, this archeological site includes also the crypt where was probably buried the Saint of which the remains were then moved in the 17th century to the cathedral of San Lorenzo, in the old town of Perugia, where they currently remain; such provision was sought at the time by the Bishop Napoleone Comitoli who, in this way, relaunched the cult of San Bevignate. To date, this archeological site – peculiar for the coexistence of several eras – is completely open to the public in a single museum itinerary with the Church: the exhibition starts on the ground floor with the Church where the wonderful cycles of frescoes stand out among the exhibits, then the visit continues at the ground floor where panel installations guide the visitors throughout the discovery of the fullonica, its ancient functioning and the social customs of the citizens of the ancient Romans; at tour's end the crypt of the Saint is visible. Due to its historical-architectural significance, the complex has also been included as a stage of the prestigious European project Templars Route European Federation⁵.

From the thermographic results to restoration intervention

Materials and Methods of the Thermography technique

In recent times, thermal cameras entered into our daily lives as essential tools to mitigate the spread of COVID-19. Such contactless technology allows to measure localized differences of temperature on objects' surface, caused by changes in heat flow or in the materials' thermal properties. The measurement of temperature is a quantification of the electromagnetic energy emitted, in infrared spectrum, by the different construction elements. Consequently, temperature gradients are obtained by data processing from the measurements and are recorded as isotherm plots; on this the proportional relation between emitted radiation and surface temperature is given by the Stefan-Boltzmann equation. To check the capability to assess the texture of masonry wall covered with plaster or frescoes, by means of thermographic images, a research program started. In particular, three masonry samples, which differed for the textures, were built and covered with plaster.

The periodic texture was built with the running bond scheme and using bricks with the same widths and heights, in particular UNI bricks of dimensions 250×120×55 mm either used as a whole or split in two or four were employed. For the quasiperiodic texture, bricks with different widths but equal heights were used avoiding correspondences between the vertical joints. In the last case, the random texture, made using bricks with different widths and heights, was realized.

After a 10 mm-thick plaster application and the curing period, all the samples were exposed to direct sunlight in order to improve the heat flux through the bodies and a thermographic camera model 885-2 produced by the Testo with a sensor of dimension 320×240pixels was used to acquire the data. Moreover, to obtain the texture from thermographic experimental images, a post-processing procedure with the following steps was devised and used:

- In the first place, the temperature data acquired by the thermographic shots, relating to each image pixel, have been represented as a scalar field;

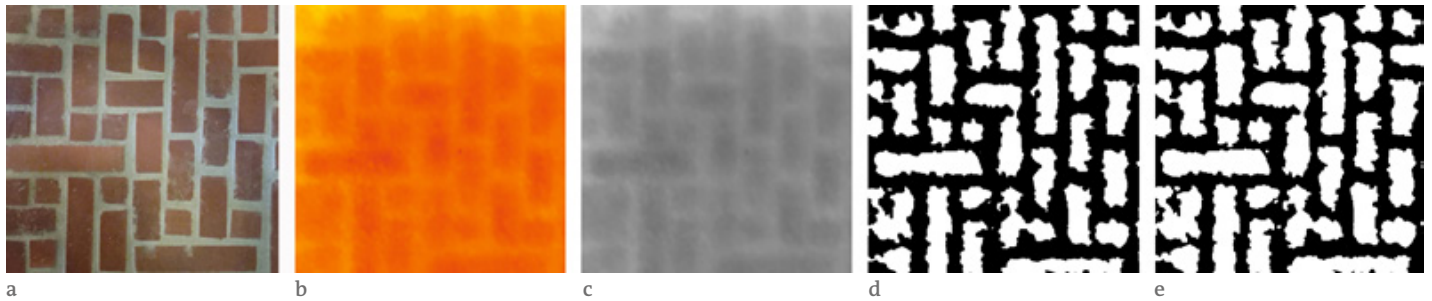


Fig. 4
 Identified texture of random masonry sample. In the order, the improvements introduced by the proposed post-processing method: visible texture before the plaster application; thermographic image; surface temperature as greyscale values; black and white image after thresholding; identified texture after erosion factor; and identified texture after dilation factor. Photos: authors.

- Assuming a threshold temperature, the previous field was converted to a binary function, which leads to “black and white” images where mortar is represented by black regions of pixels and the brick’s one by white pixels;
- Then, morphological operators – in particular erosion and dilation ones – have been applied to smooth the contour of the inclusions which otherwise would be very fragmented, due to different sources of noise in the acquisition phase.

With reference to the last point, the obtained binary image requires specific treatments in order to improve its quality. At first, mortar (black) region of pixels which are surrounded by brick (white) pixels are eliminated. Then the use of erosion and dilation operator, in the order, was required to smooth the contour of the inclusions which otherwise would be very fragmented, due to noise in the acquisition phase. It must be pointed out it how the use of sampling Kantorovich algorithm permitted to remarkably enhance the quality of the thermographic images. Furthermore, a sensitivity analysis has been done considering two typologies of uncertainties: the first, related to the parameters of the morphological operator and the second, to the effects of the environmental conditions that remarked the robustness of the proposed procedure.

Moreover, the influence of the fresco/plaster thickness in the correct assessment of the masonry texture has been analysed as a key factor: since it is made of a material very similar to the one the joints are made of – and it has usually a greater thermal conductivity than the stone – the plaster diffuses the thermal flux and might be because of an overestimation concerning the mortar presence. Applying the proposed procedure, the results shown in fig. 4 were obtained; the comparison with a digital image highlights the reliability of the post-processing procedure. In fact, the resulting black and white image has a consistent phases separation, i.e., each brick is surrounded by mortar joints and unrealistic conjunctions of inclusions are significantly reduced. For further details about the laboratory validation of the procedure and on the first experimental results please refer to Gusella 2021 (a, b). The aforementioned results, with reference to both the preliminary indoor testing phase and the first on site experiences, were promising and therefore the devised procedure was used during a new survey campaign – object of the present paper – propaedeutic to the last tranche of restoration works conducted lately on the valuable Templar Church of San Bevignate.

Masonry wall Texture and peculiar Characteristics of the Frescoes

The Church is one of the most important Templar Church in the world, since there is no such cycle of frescoes not even in the Chapelle des templiers de Cressac, a Templar chapel located in southwestern France that shows a valuable cycle of frescoes of reference on this theme. As mentioned in the previous sections, the main objective of the experimental investigations was the acquisition of information, without damaging the frescoes, about the non-visible masonry texture of the Church's walls. Concerning the survey methodology, thermographic "shots" were taken under passive conditions on different internal walls and thermal reflective elements – made of stiff wands – were placed to overlay, at a later time, the acquisitions and the ordinary photos in order to get dimensional information. This results in different responses from each construction or decorative material, in particular by identifying with black pixels the mortar and with the white ones the stone elements made of tuff, a soft reddish coloured rock – consisting of consolidated volcanic ash ejected from vents during a volcanic eruption – especially common in the area of central Italy where the regions of Lazio, Umbria and Tuscany meet (Raspa, 1987). Moreover, dealing with a real architecture, it was necessary to add to the procedure a new step to enhance the final binary image quality: an adjust contrast tool aimed at improving the black-to-white mapping of the thermographic greyscale image by which the recorded thermal images are preliminarily modified, consequently the differences between black and white appear sharper, filling the entire range of intensities [0, 255]. As mentioned, the restoration interventions in this last phase were concentrated only on the north wall of the masonry shell and in the same way – before the works started – the thermographic surveys were carried out precisely on its internal face⁶ (fig. 5). Referring to the frescoes that decorate the examined wall, rows of overlapping ashlars are reproduced to imitate an austere wall face made of stone, a typical decoration of the Templar churches aimed to recall the poverty of the holy land. Above such decorations, the series of the twelve apostles stand out, distributed also on the other side wall, on the facade and on the back walls of the apse; such pictorial cycle was superimposed on the original decoration during a second phase, between 1283 and 1285. In particular, the last tranche of thermographic surveys was focused on some of the mural paintings concerning such cycle. Among the many examples, only the more substantial – with reference to the subsequent design of the restoration project – are described, starting from the triptych in which, in addition to one of the apostles, three saints were depicted: Magdalene, Stefano and Lorenzo. By means of straightening photographic and measurements digital techniques, and considering that in this first case the meter-sticks were placed with a wheelbase equal to 2.70 m, it was possible not only to seize the quality of the masonry texture but also to characterize its dimensional features: a quasi-periodic texture made of stone blocks with different widths, ranging from 25 to 60 cm, but similar heights, of about 20 cm, has been observed.

Such results match with what was surveyed in the apse in other instances, concerning the areas where the fresco peeled off and on the external facades. In addition, it was possible to contextually ascertain that there are no detachments or infiltration phenomena in place that can afflict the health of the frescoes. On this, recalling the historical-iconographical researches from which emerged that the Apostles' cycle was superimposed to the pre-existing ones, the mortar distribution and the presence of few fragments of mortar out of the joints (in those areas) suggests a trace of the fresco-makers' ancient technique: the surfaces of the previous frescoes have been "excavated" by hand

*opposite page***Fig. 5**

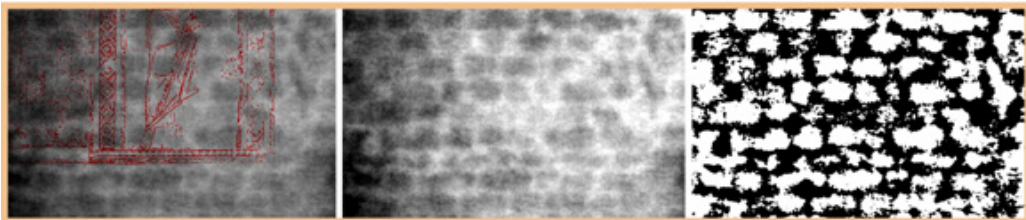
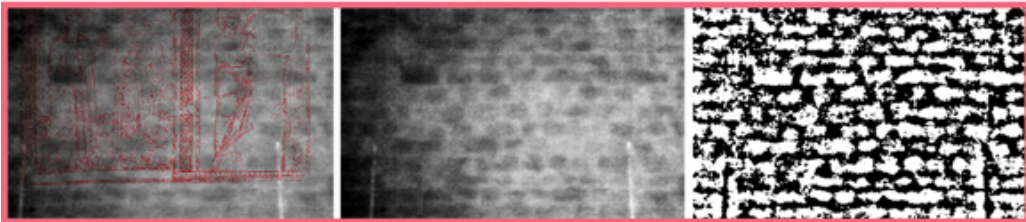
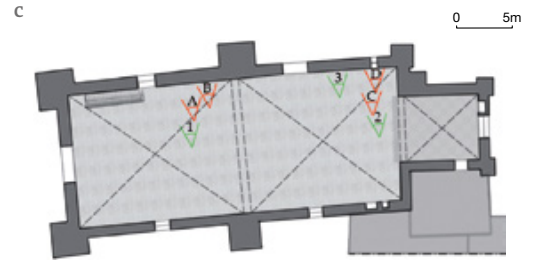
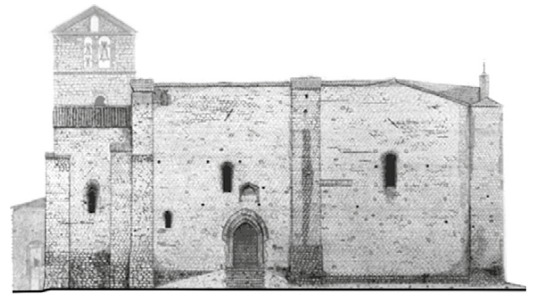
a Ortho-photo of the architectural complex of San Bevignate, the Church is outlined in red lines.

b Plan of the Templar Church with the photographic cones of vision of the survey: in red the settings of thermographic shootings, in green the digital photos.

c Survey of the north façade, object in its inner face of the thermographic survey campaign and of the last restoration interventions (elaborated from Raspa and Marchesi 1987).
Photos: authors.

Fig. 6

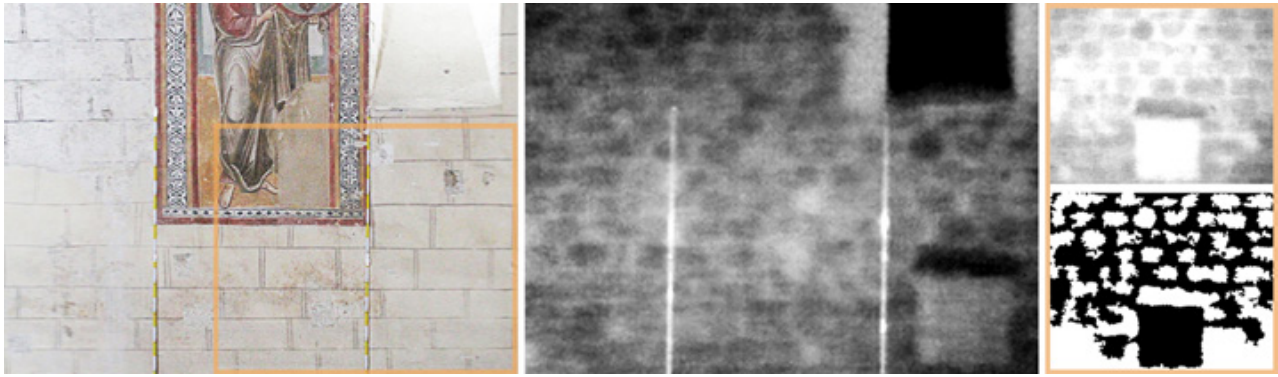
Experimental results on the fresco depicting Magdalene, Stefano and Lorenzo. See in fig. 5 the cone of vision 1 for the ordinary photo and, respectively, the cones A and B for the thermographic shots. The elaborations are reported, at two different scales, starting from the visible frescoes to the main phases of the post-processing method. Photos: authors.



and without an exact pattern by the masons, allowing the fresh plaster (of the new fresco) to cling to the holes on the ancient mortar below (fig. 6). Finally, it must be pointed out that, in a previous publication antecedent to the design phase, the criteria and the numerical procedures conceived to correlate the masonry recognition to the mechanical properties identification have been described (Gusella 2021a). All these considerations found a match with the restoration activity that involved the frescoes during the just-passed year. In fact, the interventions, albeit oriented at restoring the original tones of the frescoes, through the use of different restoration techniques (Botticelli 1992, De Vita 2015; Caccia Gherardini 2020a), revealed the evidence of the different pre-existing layers of mortar, regarding not only the cycle of frescoes of the apostles. Also, the painted ashlar motif has been completely traced over the original one over at a later stage, today the scratches necessary for the successive additions are visible along with previously unknown engravings and mural paintings depicting animals, probably testimony of the outlines of preparatory drawings traced at first by the artist onto the wall and then covered. This, therefore, testifies the capability of the proposed thermographic method (Sec. 3.1) to gain information even about masonries subjected to various superimposed layers of plaster, considering also that fresco technique consists of three successive coats – two rough and the last smooth – of specially prepared plaster, sand, and sometimes marble dust trowelled as much of a wall as can be painted in one session.

Deficiencies and discontinuities identification

The role of the thermography tool for detection and qualification of deficiencies/discontinuities in the stonework is an important aspect. Through the analysis of another part of the same wall, closer to the apse, it was possible to discover the presence of a blind opening in the original masonry. At the time of the surveys such recess was totally bricked up and appeared by the thermographic survey with a size of 65x75 cm for the part walled up. Additionally, there was pointed out the different emissivity and the presence of an architrave made of another material of about 15 cm thick. Moreover, about the constructive phases and criteria, the peculiar workmanship, and the different material were also observable on the abutments of the window highlighting the traditional process of leaving alternate stone “teeth” for a better adjoining of blocks. A technique used (even nowadays) when windows or door openings must be made from an existing wall by indenting, allowing the adjoining wall to develop without having to adjust or cut the existing bricks. This scenario was confirmed by a closer thermographic picture and assuming a stratigraphic interpretation of the wall, the construction phases of the ancient site executed by different bricklayers arise: lower rows of a type of stone (which appears darker) of superior quality compared to that of the band between the recess and the window, where instead the masonry is composed of smaller elements thus making the presence of mortar predominant, are observable. Moreover, it is interesting to remark that the filling of the recess did not present any masonry texture as if it had been filled entirely with a sort of concretion material (fig. 7). Even these observations found match with the results due to the restoration process that was carried out in recent months, in a seamless dialogue with the planning phase. The niche in question has been brought to light, confirming the presence of an architrave actually made of a different stone typology (even in the colour) and discovering the features very relevant from an archeological point of view (fig. 8). In fact, in addition to the presence of a fragment of a fresco, probably originally depicting animal fig-



above

Fig. 7

One of the frescoes under investigation, in particular the one near the apse. In the pictures, the reflective meter-sticks located as reference points for the subsequent post-processing are observable in the visible image of the frescoes. To the right, thermal image with improved contrast in which are visible the structural peculiarities of the masonry wall, in the right corner is observable the former recess (see the cones of vision 2 and C in fig. 5) and cornered in orange, a zoom of the niche and its elaboration (see cone D in fig. 5). Photos: authors.

below

Fig. 8

Comparison before and after the restoration (consider cone 2 in fig. 5 for both shots). On the right column, starting from above: some of the animal mural paintings and engravings found in different areas of the wall under the non-original layer of the ashlar fresco (cone 3 of fig. 5); zoom on the niche where another drawing can be glimpsed at the bottom, perhaps of another animal figure; particular of the top of the "box" with peculiar engravings. Photos: authors.

ure in this case as well, peculiar engravings in the stone can be now observed by visitors. In this regard, in the upper internal surface of the niche, an incision which consists of two concentric discs containing alphanumeric signs, especially observable in the central part, arise. Indeed, it is well known that the Templars used a series of encrypted alphabets which included allegories and symbolisms. Therefore, it is opinion of the authors that such item – that leaves room for multiple interpretations – must be studied more in detail in the future (fig. 8).

This artifact might be the depiction of a cipher disk, an encryption device – based on the cipher designed by Leon Battista Alberti around 1467 – that consisted of two concentric discs containing an alphabet ordered for the text to be encrypted and a mixed alphabet for the encrypted resulting text (Ralls 2007). Otherwise, it could be a circular Sator⁷, similar to the ones observable in other heritage sites like the Valvisciolo abbey, a church located in the Lazio region (Italy) and restored by the Templars in the 13th century (Testa 2021, Caccia Gherardini 2020b, Caccia Gherardini 2021).

In addition, it may be a representation of the sun or, given its subdivision which seems to consist of twelve segments, it could be a representation of the zodiac with other elements in the center of the innermost circle (Ralls 2007). The examples of restoration above mentioned, testify as the conservation of monuments and architectural heritage require critical reflections and careful analysis, especially related to site-specific methodological choices of survey and intervention, in a seamless mediation between architecture, restoration and engineering structural. In the case of San Bevignate, the synthesis of multiple knowledge, and their scientific and moral foundation, oriented and attributed intentionality to the subsequent plan, for example the choice of the Superintendence to unearth and preserve, as can be seen in fig. 8, only the original, and ancient, ashlar masonry decoration preserving the memory of the successive pictorial additions only in few parts of the wall.

Digital storytelling of the archeological site

In the last decade, several research groups visited San Bevignate and mustered different survey methodologies, for various purposes, including also the use of laser scanners and the collection of point cloud data. In virtue of this, and in a future perspective, the results of the experimental campaign in question and the ones tied to other cognitive activities are expected to be systemized and encoded by the development of a digital application to share and constantly update a database in the more general context of the masonry typologies and frescoes – with an estimate of their vulnerable conditions – belonging to the historical buildings of the territory of Umbria. This digital medium will therefore ensure an agile data transfer between the various players who contribute to the process of protection, use and management of prestigious historic buildings and first among them the architectural complex of San Bevignate. On this, such approach will involve also the new museum layout of the architectural/ archeological site. Indeed, an open issue in the museums and galleries design is how the arrangement of space interacts with the art goods displayed within them with the aim to realise a specific effect, express the intended message or create a richer spatial structure (Caccia Gherardini 2020c, Belardi 2021a, Belardi 2022). Moreover, in the age of coronavirus (COVID-19), museums are facing unprecedented safe-related difficulties and economic uncertainty. The indefinite closures of the past years presented challenges, that museum professionals have accepted rapidly and creatively to keep



their audiences engaged remotely. National Gallery of Art, Museum of Modern Art, Frick Collection, Getty Museum, and museums of all kinds have mobilized the use of two new hashtags on socials to share collections, video gallery tours, and other educational and entertaining contents (Leoste 2021). In this scenario, and in the perspective of digital storytelling engagement, the merge between tradition and new technologies will allow to encode the mural paintings' message in a experiential and innovative cognitive process. The ongoing research program So a peculiar museum layout, in which the curatorial aspect and the research dimension meet, will be designed, including the use of Augmented Reality (AR) technology for mobile devices. Such technology, that has been around for years, nowadays it has become inexpensive enough to put into smartphones and tablets to superimpose the human field of vision with digital information and images, aprioristically scanning and redoubling by a 3D model the inner space of the Church.

The museum exhibition will face the way of seeing in AR with traditional procedures, like "trompe-l'œil" and the so-called "velo", to distinguish between what remains intact in the frescoes and what has changed during the different restoration conducted. In addition, examining this process as layering, the masonry texture behind each fresco will be revealed along with details about materials and the painting techniques. Moreover, the museum digital contents will be extended to the archeological site and its historical/constructive stratifications. Finally, all the museum tour will be further supported by the creation of digital avatars (examples in fig. 9) to facilitate the interactions between art goods and visitors (Martí Testón 2021, Belardi 2021b, Bechini 2022, Gusella 2020).

Fig. 9
Simulation preview of computer-generated imagery (CGI) and screenshots of the virtual reality experience designed for different devices in person and not. Photos: authors.

Conclusions

The proposed approach is intended to identify some principles that can inspire proposals for measures, of survey and vulnerability assessment, in several architectural and cultural contexts.

Under the assumption that the masonry quality/texture is an aprioristic element to analyse and eventually to improve, a method to identify and interpret the differences of temperature in wall surfaces was proposed and applied to a heritage architecture of great value; enabling the evaluation of the historical masonry texture covered by rare frescoes. The research was independent and prior to the restoration interventions described, but either way the evidences of the project itself confirm the experimental results, highlighting the reliability of the devised procedure and the necessity to adopt the proposed investigation strategy before conceiving any safeguard intervention. Moreover, the thermographic images have been very useful to detect deficiencies or discontinuities in the wall and besides to find characteristics of the frescoes in terms of realization criteria and actual conservation conditions. Without damaging the decorations by taking essays or samples, it was possible to obtain information not only on the risk factors concerning the restoration of the Church but also inherent to the seismic prevention, closely tied to the peculiarities and stratifications of its masonries. The new data will be used for the design of an innovative curatorial approach to the archeological and museum site.

Acknowledgements

This work was supported in part by the MUR (Italian Ministry for University and Research) regarding the research program P.R.I.N. 2017 (2017HFPKZY_003 - Modelling of constitutive laws for traditional and innovative building materials), and in part from the funding of the Dipartimento di Eccellenza of MUR, these supports are gratefully acknowledged. In addition, the authors are grateful to the professional and human endeavour of the Full Professor Paolo Belardi, of the University of Perugia, and to the Dr. Catia Chiaraluce, of the municipality of the city of Perugia, aimed at the creation of a partnership with the local stakeholders. Moreover, Professor Federico Cluni is thanked for the dedication and contribution to the experimental research. The results presented in the work are part of the activities of the doctoral research of the Eng. Arch. Riccardo Liberotti who expresses his thanks to Professor Paulo José Brandão Barbosa Lourenço and to Professor Maria Margarita Segarra Lagunes for the invaluable scientific support.

References

- MARRA A., FABBROCINO G. 2021, *On the SeVAMH survey protocol for safety and safeguard of artistic assets. Overview and validation at the Monumental complex of Santa Chiara in Naples*, «Restauro Archeologico», 28(2), pp. 4-17. <<https://doi.org/10.13128/rar-8683>>.
- DEGLI ESPOSTI M., BIZZARRI S. 2021, *From stone heaps to heritage landmarks. The excavation, restoration and reconstruction of prehistoric tombs at Salūt (central Oman) between experimental archaeology and site valorisation*, «Restauro Archeologico», 29(1), pp. 19-28. <<https://doi.org/10.13128/rar-11389>>.
- PONTE M. ET AL. 2021, *Reduction of earthquake risk of the National Palace of Sintra in Portugal: The palatine chapel*, «International Journal of Disaster Risk Reduction», n. 60, 102172. <<https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102172>>.

- SATTA M.L. ET AL. 2021, *Remains of the ancient colonnade in the archaeological site of Pompeii, Italy: vulnerability analysis and strengthening proposal*, «Journal of Cultural Heritage», n. 52, pp. 93-106. <<https://doi.org/10.1016/j.culher.2021.09.006>>.
- HILLEN M. ET AL. 2020, *Cluster Analysis of IR Thermography Data for Differentiating Glass Types in Historical Leaded-Glass Windows*, «Applied Sciences», n. 10, 4255. <<https://doi.org/10.3390/app10124255>>.
- CAROSENA M., BOCCARDI S., CARLOMAGNO G.M. 2016, *An Excursus on Infrared Thermography Imaging*, «Journal of Imaging 2», n. 4, 36. <<https://doi.org/10.3390/jimaging2040036>>
- ENSHAEIAN A. ET AL. 2021, *A Contactless Approach to Monitor Rail Vibrations*, «Exp Mech», n. 61, pp. 705-718. <<https://doi.org/10.1007/s11340-021-00691-z>>.
- BALOCCO C., VICARIO M., DE VITA M. 2020, *An experimental methodological approach aimed to preventive conservation and sustainable adaptive use of the cultural heritage*, «Procedia Structural integrity», n. 29, pp. 25-33. <<https://doi.org/10.1016/j.prostr.2020.11.135>>.
- PIETRO M. ET AL. 2021, *The “Pieve di Santa Maria” in Arezzo (Italy). From the laser scanner survey to the knowledge of the architectural structure*, in «12th International Conference on Structural Analysis of Historical Constructions, SAHC 2020», Streamed from Spain, pp. 421-432. ISBN:9788412322200.
- KIM B. ET AL. 2021, *Importance of Image Enhancement and CDF for Fault Assessment of Photovoltaic Module Using IR Thermal Image*, «Appl. Sci.», n. 11, 8388. <<https://doi.org/10.3390/app11188388>>.
- MARÍN ORTEGA S., BARBERÀ GINÉ, A. 2021, *Three different digitization techniques for works of art: RTI, photogrammetry, and laser scan arm. Advantages and drawbacks in the practical case of a Romanesque lipsanoteca*, in «Proceedings of the Arco 2020 1° Int. Conference on Art Collections Art Collections 2020», Art Collections 2020 Safety Issue, Florence, pp. 125-139. <https://flore.unifi.it/retrieve/handle/2158/1246497/617872/V2_Arco_2020_c_GV.pdf>.
- BARONTINI A. ET AL. 2021, *Reducing the Training Samples for Damage Detection of Existing Buildings through Self-Space Approximation Techniques*, «Sensors», n. 21, 7155. <<https://doi.org/10.3390/s21217155>>.
- PICCHIO F. 2017, *Metodologie di rilievo integrato per indagini diagnostiche non invasive: la documentazione della Moschea Bianca di Al-Jazzar a San Giovanni d’Acri, Israele*, «Restauro Archeologico», 26(2). <<https://doi.org/10.13128/RA-22209>>.
- JIANG Y.-H., YANG N. 2022, *Calculation method of effective modulus of stone masonry based on rve elements*, «Gongcheng Lixue/Engineering Mechanics», 39(4), pp. 86-99, 256.
- POURAMINIAN M. 2022, *Multi-hazard reliability assessment of historical brick minarets*, «J. Build. Rehabil.», n. 7, 10. <<https://doi.org/10.1007/s41024-021-00148-9>>.
- MARTELLI M., SALVATICI T., GARZONIO C.A., DE VITA M. 2020, *Assessment of residual effectiveness for Water-Repellent treatments for building stones. Water absorption tests on the monumental complex Cathedral of San Zeno and the Baptistery of San Giovanni in Corte*, in «Pistoia 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.», 949 012022. DOI: 10.1088/1757-899X/949/1/012022.
- GUSELLA V., LIBEROTTI R. 2020, *Seismic Vulnerability of Sub-Structures: Vantitelli’s Modulus in Murena Palace*, «Buildings 2020», n. 10, 164. <<https://doi.org/10.3390/buildings10090164>>.
- NARDELLI S. 2010, *Le necropoli di Perugia. Vol. 2: Le necropoli di Monteluca*, Edimond, Città di Castello.

- MERLI S., SANTANICCHIA M. 2019, *Gli Ordini di Terrasanta: questioni aperte, nuove acquisizioni (XII-XVI secolo)*, in «Convegno internazionale di studi», Perugia. <<http://www.ordiniditerrasanta.it/>>.
- NICOLINI U. 1987, *Le canonizzazioni "facili" del comune di Perugia: il caso di San Bevignate*, in M. RONCETTI, P. SCARPELLINI, F. TOMMASI (EDS.), *Templari e Ospitalieri in Italia. La chiesa di San Bevignate a Perugia*, Milano, pp. 39-45.
- SANTANICCHIA M. 2016, *San Bevignate di Perugia. Storia e iconografia. Lo Statuto degli Ortolani alla Biblioteca Vaticana e gli anni di Gian Galeazzo Visconti*, «Studi di Storia dell'Arte», n. 27, pp. 9-24.
- VALLERANI M. 2004, *Movimenti di pace in un Comune di Popolo: i Flagellanti a Perugia nel 1260*, «Bollettino della Deputazione di storia patria per l'Umbria», 101 (1), pp. 369-418. ISSN 0300-4422.
- MERLI S. 2008A, *Il patrimonio monumentale e artistico dei templari in Europa*, in «Atti del Convegno internazionale 'Milites Templi'», S. MERLI (ED.), Volumnia, Perugia.
- CURZI G. 2002, *La pittura dei Templari*, Silvana editoriale, Cinisello Balsamo, pp. 39-51.
- RONCETTI M., SCARPELLINI P., TOMMASI F. 1987, *Templari e Ospitalieri in Italia in La chiesa di San Bevignate a Perugia*, Electa/Editori Umbri Associati, Milano.
- MERLI S. 2008B, *La chiesa dei Templari in Medioevo*, De Agostini periodici, n. IX, Novara.
- GUSELLA V., CLUNI F., LIBEROTTI R. 2021a, *Feasibility of a Thermography Nondestructive Technique for Determining the Quality of Historical Frescoed Masonries: Applications on the Templar Church of San Bevignate*, «Appl. Sci.», 11, 281. DOI: 10.1088/1757-899X/949/1/012022.
- GUSELLA V., CLUNI F., FARALLI F., LIBEROTTI R. 2021b, *Correlation of Vulnerability and Conservation Between Artistic Assets and Structural Elements*, in «International Conference Proceedings COMPDYN 2021», Athens, pp. 1216-1230. <https://2021.compdyn.org/files/uploads/general/2021_programme.pdf>.
- RASPA P., MARCHESI M. 1987, *Note sull'architettura di San Bevignate*, in M. RONCETTI, P. SCARPELLINI, F. TOMMASI (EDS.), *Templari e ospitalieri in Italia: la Chiesa di San Bevignate a Perugia*, Electa, Milano.
- BOTTICELLI G. 1992, *Metodologia di restauro delle pitture murali*, (Ediz. Ampliata), StreetLib, Loreto.
- DE VITA M. 2015, *Architetture nel tempo Dialoghi della materia, nel restauro*, Fupress, Firenze. DOI: 10.36253/978-88-6655-768-5.
- CACCIA GHERARDINI S. 2020, *Connaisance et reconnaissance. Il restauro tra documento, interpretazione, tecniche*, in S. MUSSO, M. PRETELLI (EDS.), *Restauro, Conoscenza, Progetto, Cantiere, Gestione*, Edizioni Quasar, Roma, pp. 79-84.
- TESTA S. 2021, *Abbazia di Valvisciolo tra storia, arte, simboli e testimonianze cistercensi a Sermoneta*, Youcanprint, Roma.
- CACCIA GHERARDINI S., OLMO C. 2020B, *The architectural Restoration on the road to the East [Il Restauro in viaggio verso Oriente]*, «Ricerche di Storia dell'Arte», n. 130, pp. 58-62.
- CACCIA GHERARDINI S. 2021, *The game of two charters. Theoretical codification for restoration*, «Restauro Archeologico», [Special issue], pp. 11-17.
- RALLS K. 2007, *Knights Templar Encyclopedia: The Essential Guide to the People, Places, Events, and Symbols of the Order of the Temple*, Red Wheel/Weiser, Newburyport.
- CACCIA GHERARDINI S. 2020C, *"A careful, museum-quality restoration": Rethinking and Rebuilding the Canada Pavillion*, in R. LEGAULT (ED.), *The Canada Pavillion at the Venice Biennale*, 5 Continents Editions in association with the National Gallery of Canada, Mi-

lano, pp. 97-108, ISBN:978-88-7439-884-3.

BELARDI P., GUSELLA V., LIBEROTTI R., SORIGNANI C. 2021, *The Gipso/TECA of the University of Perugia: conversion of a heritage building in a plaster cast gallery*, in «Proceedings of the Arco 2020 1° Int. Conference on Art Collections Art Collections 2020», Art Collections 2020 Safety Issue, Florence, pp. 69-86. ISBN: 978-88-3338-152-7. <https://flore.uni-fi.it/retrieve/handle/2158/1246497/617872/V2_Arco_2020_c_GV.pdf>.

BELARDI P., GUSELLA V., LIBEROTTI R., SORIGNANI C. 2022, *Built environment's sustainability: the design of the Gypso/TechA of the University of Perugia*, «Sustainability», Natural and Anthropogenic Disasters Vs Cultural Heritage [Special issue], 14, 6857. <<https://doi.org/10.3390/su14116857>>.

LEOSTE J. ET AL. 2021, *E-learning in the times of COVID-19: The main challenges in Higher Education*, in «Proceedings of the 19th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications», Kosice, Slovakia.

MARTÍ TESTÓN A., MUÑOZ A. 2021, *Digital avatars as humanized museum guides in the convergence of extended reality*, in «MW21: MW».

BELARDI P. ET AL. 2021B, *AR+AI = Augmented (Retail + Identity) for Historical Retail Heritage*, in A. GIORDANO, M. RUSSO, R. SPALLONE (EDS.), *Representation Challenges. Augmented Reality and Artificial Intelligence in Cultural Heritage and Innovative Design Domain*, Francesco Angeli, Milano, pp. 229-233. DOI: 10.3280/oa-686.36.

BECHINI A. ET AL. 2022, *A News-based Framework for Uncovering and Tracking City Area Profiles: Assessment in Covid-19 Setting*, «ACM Trans. Knowl. Discov. Data». <<https://doi.org/10.1145/3532186>>.

Note

¹ A templar influential diplomat who had a close relationship Church of Rome, a role he held throughout his life (and in total he even served 4 popes) and himself sent a letter to the city authorities entitled “Super aedificatione ecclesiae Sancti Benvegnati” in order to materialise the Templar’s plan.

² According to the anonymous author of *La lezenda de Fra Rainero Faxano*, Fasani was a Franciscan hermit who devoted himself to a solitary life of prayer between 1258 and 1260, after the holy hermit Beviginate and the *Madonna* apparition.

³ It was the name of the war flag used by the Knights Templar in the 12th and 13th centuries. The source under consideration shows that it was bipartite, with a white gonfanon and a black chief.

⁴ The Roman artisan workshop for washing and dyeing fabrics where the various stages of fabric processing were carried out. Here were carried out both the washing and stain removal of the already used clothes, as in modern laundries, and the preparation and treatment of new fabrics.

⁵ *The Templars Route European Federation* is an European cultural and research project to whom the Municipality of Perugia participates and that has designated the Professor Mirko Santanicchia as Scientific Coordinator.

⁶ It should be noted that these restoration activities were conducted by the Superintendency ABAP of Umbria region in the person of Dr. Giovanni Luca Delogu, as Construction Manager.

⁷ It is a recurring Latin inscription, usually in the form of a magic square, consisting of the following five words: *sator, arepo, tenet, opera, rotas*. Their juxtaposition, in the order indicated, gives rise to a palindrome.

Villa di Rusciano a Firenze. Indagini e metodi conoscitivi verso una valorizzazione

Paola Bordoni

DiDA - Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze, Italia

Abstract

The study on the villa of Rusciano aims to know the different forms of the historical building and to analyze the phases of a complex evolutionary history as well as to provide an analysis of the state of preservation. The investigation, based on the architectural survey, on the archival sources and on a careful examination of the literature, has led to investigate the main phases of transformation of the building and the stratifications occurred over time, in order to allow a reading of the qualitative elements and identity values to be preserved.

Keywords

Knowledge, heritage, villa culture, landscape, valorisation.

Nel pensiero classico risiede quella concezione mitizzata della vita bucolica legata alle virtù del vivere in villa, più volte perseguita e tradotta in forma dall'architettura e dall'iconografia, governate entrambe per secoli da principi estetizzanti e immagini idealizzate della vita agreste. Le ville rinascimentali hanno racchiuso quegli ideali già profondamente radicati nella cultura che connotava di valori etici la condizione esistenziale legata alla vita campestre e al ritiro in villa, tra i *topoi* ricorrenti nella trattazione letteraria e filosofica a partire dai *rei rusticae scriptores* latini (Ackerman, 1992). Ma l'abitazione in villa è il riflesso di una concezione ideologica, oltre che paradigma architettonico, che rivela nelle sue forme e nella posizione che occupa nel territorio il desiderio di affermazione e di dominio di chi la possiede, esprimendone la volontà di prestigio e di ascesa sociale (Ackerman, 1992; Gobbi Sica, 1980).

Villa di Rusciano (fig. 1) è testimonianza di quel patrimonio edilizio (*locus amoenus*) ambito da una élite della società borghese fiorentina che, dall'età rinascimentale, ha rivolto alle attività della campagna e al mecenatismo in villa un interesse crescente, fino a competere sul prestigio derivato dai propri possedimenti terrieri, ed esempio del rinnovamento continuo del patrimonio architettonico agreste trasformato a partire dalla seconda metà del XIV secolo in ville signorili, residenze dell'aristocrazia mercantile insediatasi nel contado (Rinaldi, 2015; Lillie, 2005; Gobbi Sica, 1980).



La proprietà di Rusciano, estesa su di un poggio omonimo nella zona collinare sud-orientale di Firenze da cui la villa prende il nome, si articola oggi in un complesso di beni che include l'antico palazzo di villa, il giardino, il parco secolare e una vasta area coltivata a olivi e frutteti (fig. 2).

L'attuale conformazione della proprietà, come del corpo di fabbrica principale, è il risultato di una storia evolutiva articolata in diverse fasi di ampliamento, e di trasformazione, avvenute in epoche successive rispetto alla costituzione del nucleo originario. Per comprendere, almeno in parte, l'evoluzione costruttiva della fabbrica è indispensabile la lettura delle tessiture murarie, delle discontinuità e dei diversi spessori delle murature, oltre all'individuazione di unità omogenee nella morfologia degli ambienti, che consentono di circoscrivere le principali fasi costruttive e individuare gli interventi succedutisi nel corso del tempo. Le differenti quote altimetriche del piano di campagna e le irregolarità in alzato delle differenti parti che costituiscono l'edificio offrono la possibilità di interpretare le stratificazioni succedutesi e affrontare una riflessione sui diversi nuclei del fabbricato storico.

Fig. 1
Villa di Rusciano, vista del lato sud-est (foto Alessandro Manghi, 2021)

pagina a fronte

Fig. 2

Proprietà di Rusciano. Orto-
foto.

1. Il parco secolare
2. Il giardino meridionale
3. Area coltivata a olivi e frutteti

Tale analisi basata su un confronto diretto con la fabbrica non può prescindere tuttavia dalla documentazione archivistica, sebbene questa risulti frammentaria per alcune fasi storiche del manufatto, e da un attento riesame della letteratura.

L'intero organismo del palazzo di villa così come si mostra oggi rivela infatti numerose stratificazioni avvenute nel corso del tempo a seguito dei molteplici passaggi di proprietà tra famiglie illustri – si citano qui Pitti, Montefeltro, Frescobaldi, Usimbar-di, Capponi, Torrigiani, Barring, Kerrik, Fenzi – e ai lavori da queste commissionati per soddisfare le esigenze mutate nel corso delle varie epoche. Primo tra tutti Luca Pitti (1395-1473)¹, che decise di trasformare la modesta dimora medievale di Rusciano in villa di rappresentanza secondo un ambizioso progetto contemporaneo all'intensa campagna di lavori per l'ampliamento del palazzo cittadino (Romby, 2006; Romby, Ferretti, 2002; Cecchi, 2006).

L'attuale conformazione della villa

Il palazzo di villa di Rusciano è costituito oggi da un corpo di fabbrica principale al quale sono annesse ampie terrazze, alcune serre, un piazzale a terrapieno antistante la facciata settentrionale, e un edificio autonomo a un solo piano fuori terra, in origine ad uso limonaia. La conformazione planimetrica del manufatto è particolarmente compatta a forma rettangolare. Al piano terreno, gli ambienti presentano dimensioni contenute nella porzione trecentesca, a ovest, mentre si trovano ampi saloni nella porzione a est del manufatto, corrispondente al primo ampliamento quattrocentesco, e sul fronte meridionale, anch'esso realizzato in una fase successiva al nucleo d'origine (fig. 3a).

L'ingresso principale della villa, a nord, si trova nella porzione quattrocentesca del manufatto ed è costituito da un vestibolo con volta a botte che consente l'accesso diretto al cortile interno, coperto oggi da un lucernario novecentesco. A nord-ovest si trova invece il nucleo trecentesco del complesso: un muro a vela nasconde il cortile con loggia, attualmente murata, ad archi a sesto ribassato su pilastri ottagonali (fig. 3b).

Il prospetto principale nord e i restanti fronti del palazzo di villa di Rusciano si presentano articolati su diverse altezze che denotano epoche di realizzazione differenti: il prospetto ovest è composto da due fabbricati a diversa altezza; il prospetto est è a tre piani fuori terra e un ulteriore piano seminterrato segue l'andamento del terreno; dal fronte sud, in parte a tre piani fuori terra e in parte a due piani, si accede all'ampio terrazzo dove una scala a doppia rampa consente di raggiungere il giardino meridionale (fig. 3c).

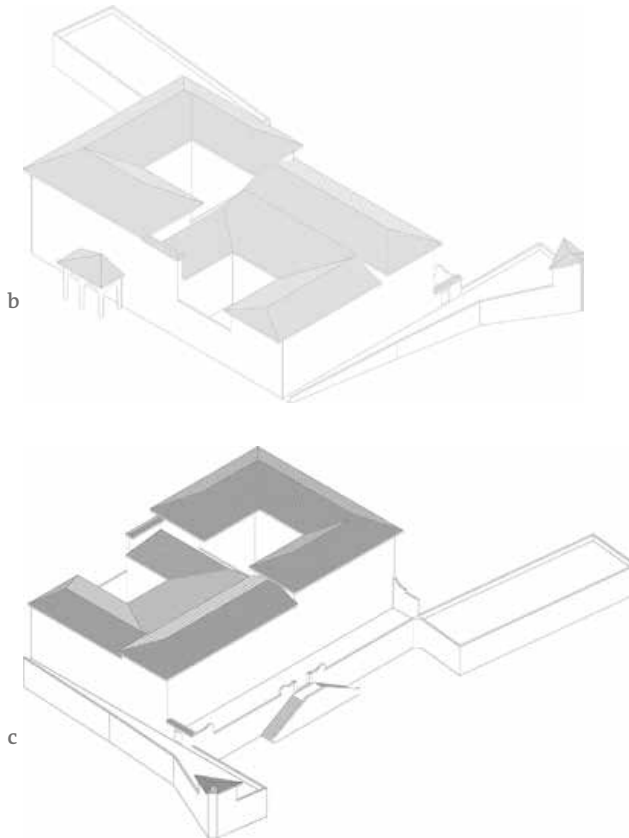
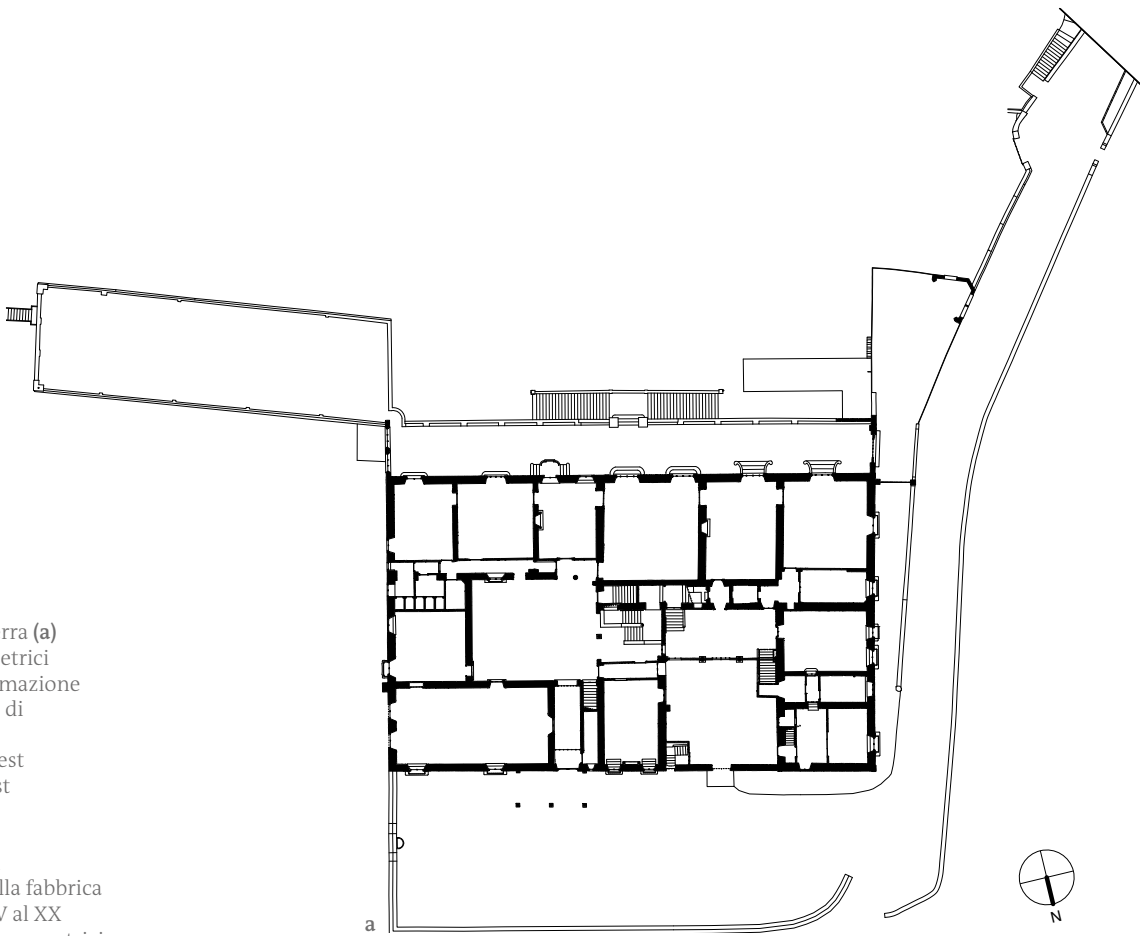


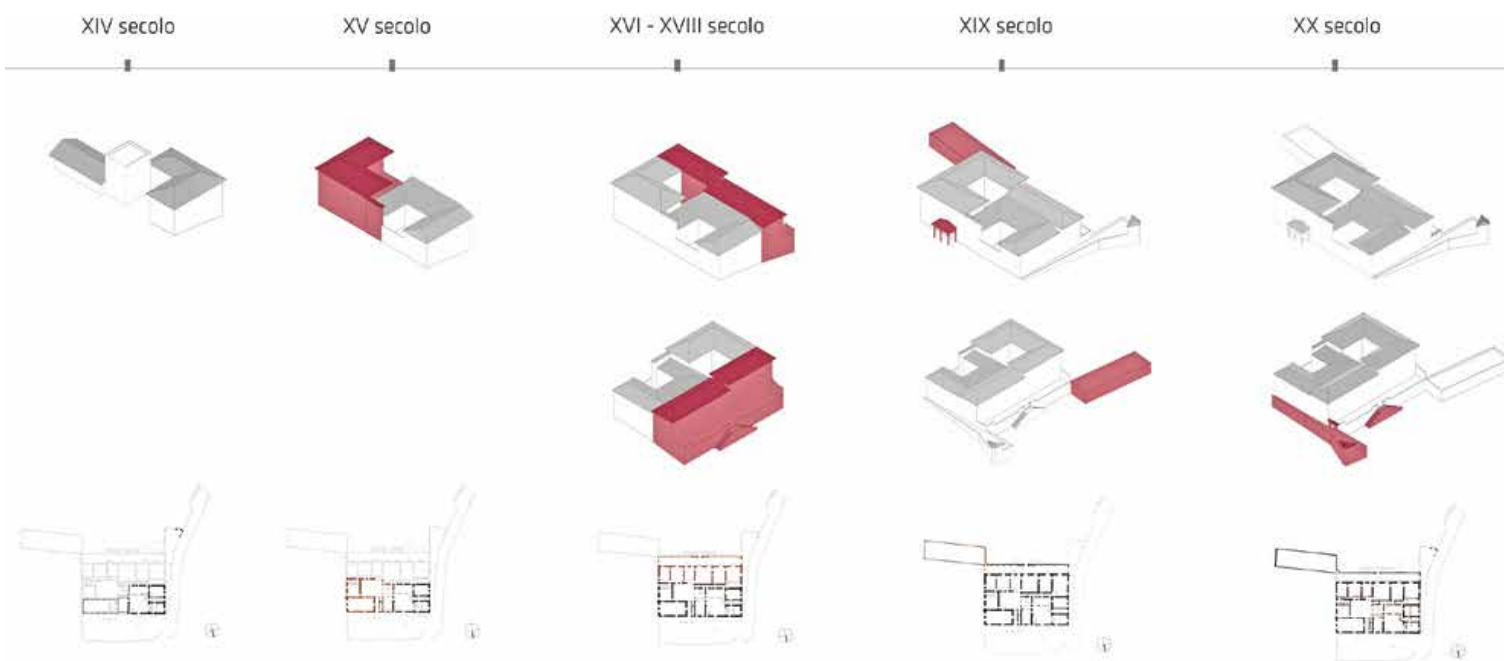
Fig. 3a, b, c
 Pianta del piano terra (a)
 e schemi assonometrici
 dell'attuale conformazione
 del palazzo di Villa di
 Rusciano.

b Vista da nord-ovest
 c Vista da sud-ovest

pagina a fronte

Fig. 4
 Ipotesi delle fasi di
 trasformazione della fabbrica
 di Rusciano dal XIV al XX
 secolo. Schemi assonometrici
 (in alto da nord-ovest,
 in basso da sud-ovest) e
 planimetrici alla quota del
 piano terra.





Le origini di Rusciano e il progetto quattrocentesco

Il corpo di fabbrica occidentale del palazzo di villa risulta l'unità più antica del complesso, databile almeno alla prima metà del XIV secolo (Viel, Falciani, 1990) e può ricondursi alle forme di architettura rurale di epoca medievale. Da un confronto tra la documentazione raccolta da Paolo Pirillo (2015a) sulla conformazione del paesaggio fiorentino nella prima metà del Trecento² e la celebre xilografia della Veduta della Catena, databile intorno al 1472, si può dedurre che la struttura mantenesse ancora alla metà del '400 più corpi di fabbrica, tra cui la casa da signore e alcuni annessi necessari alla produzione agricola disposti intorno a una corte rivolta a nord, oggi chiusa da un muro a vela (Fрати, 2015). Grazie alla comparazione tra le fonti iconografiche e scritte sembrerebbe accertata a Rusciano la presenza di un corpo turrito medievale, di cui oggi non vi rimane traccia se non analizzando lo spessore murario al piano di campagna, dove una coppia di setti murari dalla profondità di quasi due metri porterebbe a collocare qui l'antica torre³ (fig. 4).

Tuttavia, sebbene numerosi passaggi di proprietà già in età medievale avessero portato a modificare l'originaria conformazione, una prima stagione di ampliamenti si deve collocare nella seconda metà del XV secolo, periodo in cui la casa da signore di Rusciano è riorganizzata negli ambienti interni e ampliata in una nuova porzione (Vasic Vatovec, 1980a), trasformandola, secondo la citazione vasariana, in "un ricco e magnifico palazzo" (Vasari, 1878-1885, in Vasic Vatovec, 1980a) che il Pitti avrebbe commissionato all'apice della sua affermazione politica (Vasic Vatovec, 1980a).

Ma è proprio dalla testimonianza di Vasari che nascono interpretazioni storiografiche discordi, alcune delle quali consolidate nel tempo senza poter ancorarsi a una conoscenza diretta del manufatto nelle sue evidenze dimensionali, morfologiche e materiche. L'attribuzione del progetto di ampliamento quattrocentesco a Filippo

Brunelleschi è stata più volte riesaminata anche in passato per poterne stabilire una effettiva paternità, quindi una possibile partecipazione dell'architetto ai lavori durante l'impresa. Quest'ultima almeno non troverebbe conferme da un confronto cronologico della fabbrica, se si considerano le date di acquisto della proprietà di Rusciano da parte di Luca Pitti, ipotizzata tra il 1433 e il 1446 (Cecchi, 2006; Vasic Vatovec, 1980b), insieme a quella di inizio lavori alla villa⁴, sicuramente posteriore al 1451 (Romby, 2006; Vasic Vatovec, 1980a), con la scomparsa dell'architetto fiorentino datata nell'aprile del 1446. In merito alle questioni attributive numerose sono state le campagne di studi e di indagini svolte, rimaste tuttavia insolte. Nel 1968 Piero Sanpaolesi rende note alcune riflessioni riguardo alla paternità dell'architetto fiorentino per il palazzo cittadino del Pitti, attribuzione però che il Sanpaolesi confermerebbe sulla base di un riesame della "cronologia del palazzo", "sulle ragioni tecnologiche", e "infine sulle ragioni critiche" della fabbrica (Sanpaolesi, 1968, p. 124). A proposito di Rusciano lo stesso Sanpaolesi scrive nel *Brunelleschi*:

E questa costruita come villa per i Pitti, ha veramente il carattere di villa connessa con una fattoria, come è tradizione di tutte le ville toscane. Qui la forma è spuria perché non si tratta di una costruzione nuova ma di un ampliamento che oltretutto è stato successivamente rimaneggiato e mutilato. Ma nonostante la difficoltà di valutare l'attività che vi ha svolto il Brunelleschi, si può dire che il corpo di fabbrica cubico con finestre a croce possa essere il nucleo principale della sua opera, e dunque è l'edificio dove si vede meglio, nelle molte e accostate finestre del primo piano, il desiderio di aprire le pareti per fare entrare quanto più possibile la natura nella vita della casa e spezzare il cerchio di difese che ancora l'uomo poneva fra la sua casa e tutto il paese circostante. (Sanpaolesi, 1962, p. 98).

E ancora riferendosi all'attribuzione brunelleschiana di Palazzo Pitti:

Resta aperto il problema di trovare un esecutore, o più d'uno, che possa aver lavorato fra il '46 ad esempio prendendo l'eredità di Filippo fino al '66 quando naufragarono le fortune politiche di Luca Pitti, i vent'anni di una ragionevole durata dei lavori (Sanpaolesi, 1968, pp. 133-134).

È indubbio che studi legati all'ampliamento quattrocentesco del palazzo cittadino del Pitti devono considerarsi strettamente connessi a quelli svolti per la villa suburbana se si tiene conto della contemporaneità dell'impegno costruttivo voluto da Luca Pitti a Rusciano con quello per il palazzo in Oltrarno, cantieri per i quali si registrerebbe una compresenza di maestranze e l'impiego comune di materiali e forniture (Cecchi, 2006; Romby, 2006).

Se le finestre crociate, indubbiamente appartenenti a questa fase di metà Quattrocento possono essere comparate a quelle eseguite negli stessi anni da Rossellino per Palazzo Piccolomini a Pienza, e lo stesso può dirsi per alcuni capitelli paragonabili per stile a quelli rosselliniani del secondo chiostro di Santa Croce a Firenze, le soluzioni adottate in facciata, tra cui lo sviluppo su diverse altezze, un portale non in asse e un finto fronte a destra del nucleo quattrocentesco (soluzione sommaria utilizzata per mascherare il corpo retrostante), indicano sicuramente una interruzione precoce del progetto iniziale che sarebbe dovuto essere molto più sviluppato in lunghezza (Vasic Vatovec, 1980a). Non è escluso tuttavia che alla fine del XV secolo, quando Rusciano è proprietà di Federico da Montefeltro (dal 1472) (Viel, Falciani, 1990), vi sia stata un'ulteriore campagna di lavori, promossa per la sistemazione di alcuni ambienti e arredi della villa. Tale ipotesi può essere valutata se si considera l'apparato scultoreo che arricchisce gli ambienti di



questa porzione quattrocentesca. I due portali che oggi affacciano sul cortile interno al piano terreno, un terzo portale presente nel salone orientale al primo piano e la finestra riccamente decorata dell'atrio ricordano le esperienze eseguite alla corte urbinata per il Palazzo Ducale, soprattutto quelle per gli appartamenti del Palazzetto della Jole, ambienti con i quali possono farsi maggiori similitudini per la ricchezza del trattamento scultoreo.

Certamente la scarsità di elementi documentari pervenuti per questa fase consente di formulare solamente delle ipotesi, basate su analisi di tipo comparativo con altri elementi dell'apparato architettonico e scultoreo realizzati da architetti di discendenza brunelleschiana e operanti nello stesso arco temporale.

Il Palazzo Rusciano dopo gli interventi ottocenteschi. Vista meridionale presa da via del Larione, è visibile la limonaia.

*pagina precedente***Fig. 5**

Foto storica, vista del fronte meridionale (Acquisti diversi 158, Il. TORRIGIANI L., 1889. *Il Comune di Bagno a Ripoli descritto dal suo segretario notaro Luigi Torrigiani nei suoi tre aspetti civile, religioso e topografico*. Carta 79bis verso).

*a sinistra***Fig. 6**

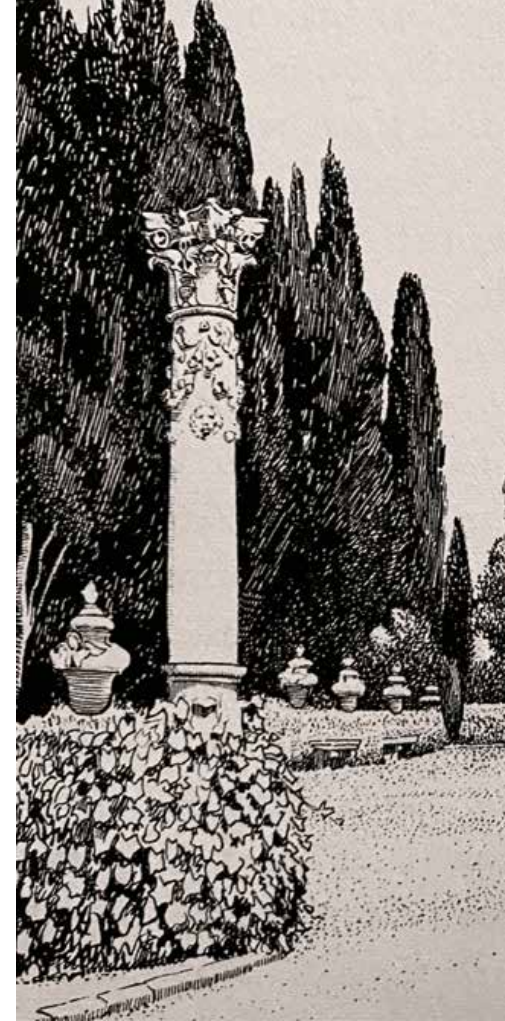
Foto storica, ingresso della limonaia dal giardino meridionale (Istituto V. Veneto per orfani di guerra, 1939).

*al centro***Fig. 7**

Vista della facciata di Villa di Rusciano. Incisione di Nelly Erichsen (ROSS, 1901).

*a destra***Fig. 8**

Foto storica. Loggetta d'ingresso (SABAP-FI, Ufficio catalogo, scheda inventariale, n. 00376893, 1993).

***Gli interventi tra il XVI e il XIX secolo***

A un primo intervento di *renovatio* quattrocentesco, ulteriori fasi evolutive della fabbrica di Rusciano si sono protratte fino alla fine del XIX secolo e hanno portato alla conformazione attuale della villa, composta da grandi sale di rappresentanza, arredi scultorei, serre e una limonaia (figg. 5-6). Successivamente all'aggiunta di nuove porzioni sul fronte sud, che hanno linearizzato il manufatto in un unico corpo di fabbrica tra il XVII e il XVIII secolo⁵, determinanti sono stati infatti gli interventi eseguiti tra la fine del XIX e la prima metà del XX secolo sia sugli elementi architettonici che scultorei della villa, operazioni che hanno modificato in modo significativo l'aspetto dell'intero edificio.

Analizzando la stessa facciata principale del palazzo di villa di Rusciano numerosi sono gli elementi appartenenti a epoche di realizzazione diverse e evidenti risultano gli inserimenti più recenti. Tra questi vi è la costruzione della loggetta estroflessa a due campane posta all'ingresso del palazzo di villa, ritratta già in una incisione del 1901 (fig. 7). I tratti compositivi di tale manufatto conducono inevitabilmente a considerazioni di carattere formale: gli archi della loggia, tagliati ad angolo vivo e privi di archivolt, indicano una realizzazione recente che non trova esempi in epoche antecedenti (fig. 8). La sua stessa posizione, non in asse e avulsa dallo schema compositivo, contribuisce ad alterare oggi la percezione dello spazio antistante il prospetto principale del manufatto e una leggibilità della facciata principale della villa.



Gli interventi ottocenteschi commissionati dal proprietario Ferdinand von Stumm, figura legata all'ambiente culturale dell'Istituto di Storia dell'Arte di Firenze (Kunsthistorisches Institut), hanno riguardato anche l'esterno della villa con eclettismi legati a una stagione romantica dell'architettura. Diverse sono le testimonianze della letteratura anche inglese dei primi anni del Novecento che riferiscono dei lavori eseguiti per il giardino di Rusciano. In *Florentine villas* Janet Ross (1901) descrive il giardino a terrazze, adorno di "alberi di lauro e rare conifere" che incorniciano vedute della città di Firenze. Ma l'incuria e lo stato di abbandono in cui versava l'area nella seconda metà del secolo scorso hanno portato al degrado di questa parte storica, di cui rimangono solamente intuibili i sentieri in cui si articolava il parco di Rusciano; sono ancora rinvenibili una scala in pietra di collegamento al giardino labirinto formato da siepi di alloro antistante il prospetto est della villa, una piccola vasca centrale e alcune colonne disposte a cerchio, ora in uno stato conservativo compromesso.

I primi documenti rinvenuti sul parco di Rusciano si hanno tuttavia solo a partire dalla seconda metà del XIX secolo quando è descritta la riorganizzazione del parco-giardino con la piantumazione di specie arboree di pregio, tra cui un cedro del Libano e una palma rara (*Jubaea chilensis*), inserita quest'ultima tra gli alberi monumentali⁶. In questa fase sarebbe stata realizzata anche una limonaia per gli agrumi e una zona boschiva all'inglese secondo il gusto romantico tipicamente ottocentesco (Viel, Falciani, 1990).

Non si hanno invece notizie del giardino di epoca precedente. Dalla consultazione del Catalogo della Mostra del Giardino Storico, tenuta nel 1931 a Firenze in Palazzo Vecchio, emerge che il giardino di Rusciano è escluso dall'esposizione e le carte servite per la programmazione della mostra riportano una nota in cui si indica che non si avrebbero informazioni a proposito dei "vecchi giardini" della villa (Dami, 1924, p. 32; Viel, Falciani, 1990).

Dal XX secolo

Un'ultima importante fase di trasformazioni è sicuramente quella relativa agli interventi novecenteschi, quando la residenza storica di Rusciano cambia la propria destinazione d'uso.

Nel 1926 Villa di Rusciano è acquistata dall'Opera Nazionale dei Combattenti per destinarvi l'Istituto Vittorio Veneto, inaugurato due anni dopo, nel maggio 1928 (Viel, Falciani, 1990). Gli ambienti dell'antica residenza, che in seguito all'acquisto avrebbero ospitato la scuola professionale per orfani di guerra, subiscono ulteriori trasformazioni, questa volta sia nella distribuzione delle sale, suddividendo gli ampi ambienti interni in aule e spazi di servizio, sia nelle opere di costruzione ex-novo da destinare a officine di elettrotecnica, meccanica e falegnameria⁷. Questi interventi hanno riguardato soprattutto il braccio sud-ovest della villa, dove nuovi spazi seminterrati sono stati destinati a un laboratorio macchine, una scuola di giardinaggio e di orticoltura, poi accompagnati fino agli anni '60 da lavori di manutenzione e restauro per i quali si è previsto il rifacimento di parte delle coperture, degli intonaci, il restauro delle decorazioni del soffitto e ancora la sostituzione delle pavimentazioni⁸.

Nel 1977 la proprietà di Rusciano è infine devoluta al Comune di Firenze affinché le strutture siano utilizzate per la creazione di centri a servizio di minori (Viel, Falciani, 1990). Già dalla fine degli anni '60 in realtà Villa di Rusciano è occupata da una scuola media, poi, dal 1976 al 1996, da un liceo scientifico.

Secondo la documentazione di archivio, in questi anni emerge lo stato di degrado avanzato della villa e sono richiesti interventi di tutela e salvaguardia sia per la residenza storica sia per il parco di Rusciano, a fronte di danneggiamenti arrecati agli elementi di arredo, tra cui quelli alla fontana mistilinea del giardino meridionale durante dei lavori negli anni Ottanta⁹ (fig. 9) e di ripetuti episodi di vandalismo.

Dalla fine degli anni '90 è pertanto messo in opera un ampio intervento di recupero dell'area circostante il palazzo di villa con una sistemazione del verde e un ripristino parziale dei percorsi del parco di Rusciano, oltre alla sua messa in sicurezza¹⁰.

Oggi il Parco di Rusciano rientra nel Sistema dei Parchi della città di Firenze e su di esso sono stati approvati recenti progetti che prevedono ulteriori interventi puntuali per la messa in sicurezza dell'area (2014) e la realizzazione di nuovi percorsi (2018)¹¹.

Il palazzo di villa di Rusciano invece, pur mantenendo la destinazione d'uso a uffici, divenuto infine sede degli uffici comunali di Firenze, si trova in uno stato conservativo compromesso a causa della mancanza di interventi congrui allo status di bene architettonico sottoposto a tutela¹². Ciò detto vale in particolar modo per quanto riguarda l'epidermide del manufatto dove la maggior parte dei fenomeni e delle patologie di degrado riscontrabili sono dovuti alla mancata manutenzione delle superfici esterne o a interventi eseguiti con materiali non compatibili con quelli originari.

Risultano infatti incidenti sullo stato conservativo delle facciate gli interventi di restauro pregressi, operazioni perlopiù localizzate e finalizzate alla protezione temporanea



Fig. 9
Foto storica. Vasca del
giardino meridionale della
villa danneggiata durante
gli interventi eseguiti nel
gennaio 1982 (SABAP-FI,
Archivio Storico, a. 1205, 845,
30 gennaio 1982).

dei bordi delle lacune di intonaco, eseguiti adottando malte cementizie troppo rigide e meno traspiranti rispetto all'intonaco di origine (fig. 10).

Evidenti criticità conservative si riscontrano anche per gli ambienti interni, a seguito di rifunzionalizzazioni non adeguate e interventi privi di qualsiasi attenzione e cura in merito all'integrità materica, formale ed estetica del manufatto, che hanno portato alla sostituzione di elementi originari, tra cui le pavimentazioni delle sale di rappresentanza e alcuni dei soffitti lignei.

La mancata tutela della villa di Rusciano è stata accompagnata nel corso degli ultimi decenni da politiche culturali che hanno promosso modelli di gestione del bene volti a una resa economica, dapprima attraverso l'inserimento della villa nella lista dei beni alienabili e, più recentemente³, introducendo complesse procedure di concessione di valorizzazione tra amministrazioni e soggetti gestori. L'affidamento a soggetti terzi di compiti di tutela e valorizzazione manifesta oggi le difficoltà di gestione di beni del patrimonio di carattere storico-artistico quale è la villa di Rusciano, demandando tali soggetti l'avvio a processi di valorizzazione che garantiscano la conservazione, l'integrità e la fruizione del bene di cui si riconosce un valore identitario, e per il quale si deve necessariamente altresì trovare oggi una compatibilità di destinazione d'uso.

Verso una valorizzazione

L'intero complesso di Villa di Rusciano, a seguito delle plurime stratificazioni e manomissioni nel suo lungo decorso storico, manifesta l'esigenza di un intervento di valorizzazione che identifichi gli aspetti qualitativi da conservare che concorrono all'identità del luogo. Tale operazione risulta necessaria non soltanto per conservare e tutelare un bene architettonico di riconosciuto interesse culturale, ma anche per poter ristabilire l'originario legame che l'architettura della villa instaura con il suo contesto e dal quale non può essere svincolata per i valori identitari che le derivano fin dalle sue origini. L'architettura della villa non può prescindere dal legame che instaura con il territorio circostante, connessa difatti alla percezione più estesa di paesaggio, "il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interazioni" (Convenzione europea del paesaggio, 2000).

Un nodo cruciale nella salvaguardia del patrimonio architettonico della villa risulta difatti la conservazione del bene in relazione al suo contesto dal valore storico e paesistico e che rappresenta l'identità del territorio. La tutela di questi luoghi si propone del resto di includere "azioni di conservazione e di mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici di un paesaggio" sia esso parte del territorio naturale, rurale, urbano o periurbano (Convenzione europea del paesaggio, 2000).

Se si considera la posizione che occupa oggi Villa di Rusciano, inclusa nella Buffer Zone UNESCO del Centro Storico di Firenze, ogni azione di tutela e valorizzazione di questo patrimonio appare ancor più necessario e in linea con le misure di valorizzazione perseguite all'interno della strategia di gestione del sito UNESCO¹⁴, riconoscendo nelle operazioni di salvaguardia e di tutela dei beni inclusi nella Buffer Zone la tutela stessa del sito Patrimonio dell'Umanità. Ciascuna misura di salvaguardia di un bene del patrimonio incluso nella zona tampone del sito UNESCO, rientra oggi all'interno di un programma di valorizzazione ben più ampio e inclusivo dell'intero contesto collinare della città di Firenze, operando all'interno di una visione ormai più estesa e allargata di patrimonio.



Fig. 10
Dettaglio del prospetto meridionale di Rusciano (foto Paola Bordoni, 2021).



Fig. 11
Ambiente al piano seminterrato della villa sul fronte meridionale (foto Paola Bordoni, 2021).

Bibliografia

- ICOMOS-IFLA 2017, *Principes concernant les Paysages Ruraux comme Patrimoine*, 19e Assemblée générale de l'ICOMOS, le 15 décembre 2017, New Delhi, Inde.
- FRATI M. 2015, *Alle soglie della villa fiorentina: l'architettura delle dimore rurali nel Trecento*, «Opus Incertum», vol. 1, pp. 16-45.
- PIRILLO P. 2015A, *Forme e strutture del popolamento nel contado fiorentino, vol. I*: Gli insediamenti nell'organizzazione dei popoli (prima metà del XV secolo)*, Olschki, Firenze.
- PIRILLO P. 2015B, *Forme e strutture del popolamento nel contado fiorentino, vol. III: Gli insediamenti al tempo del primo catasto (1427-1429)*, Olschki, Firenze.
- RINALDI A. 2015, *Il problema storiografico della villa tra medioevo e umanesimo*, «Opus Incertum», vol. 1, pp. 6-7.
- ARRIGHI V. 2006, *Per una biografia di Luca Pitti*, «Opus Incertum», vol. 1, pp. 7-13.
- CECCHI A. 2006, *La committenza artistica della famiglia Pitti fra Quattrocento e Cinquecento*, «Opus Incertum», vol. 1, pp. 25-29.
- ROMBY G.C. 2006, *“Di Luca Pitti ho visto la muraglia”. L'impresa costruttiva di Luca Pitti: documenti e testimonianze*, «Opus Incertum», vol. 1, pp. 15-23.
- LILLIE A. 2005, *Florentine villas in the Fifteenth century: an architectural and social history*, Cambridge University Press, Cambridge.
- ROMBY G.C., FERRETTI E. 2002, *Aggiornamenti e novità documentarie su palazzo Pitti*, «Mitteilungen des Kunsthistorischen Institutes in Florenz», <https://www.jstor.org/stable/pdf/27654567.pdf>.
- ANON 2001, *Convenzione europea del paesaggio Firenze 20 ottobre 2000*, Ministero per i Beni e le attività culturali.
- ACKERMAN J. S. 1992, *La villa. Forma e ideologia*, Einaudi, Torino.
- VIEL R., FALCIANI L. 1990, *Il “Possesso di Rusciano”*, Comune – Consiglio di quartiere 2, Firenze.
- GOBBI SICA G. 1980, *La villa fiorentina: elementi storici e critici per una lettura*, Uniedit, Firenze.
- VASIC VATOVEC C. 1980A, *La villa di Rusciano, in Filippo Brunelleschi. La sua opera e il suo tempo. Convegno Internazionale di studi Filippo Brunelleschi*, vol. 2, Centro Di, Firenze, pp. 667-677.
- VASIC VATOVEC C. 1980B, *Luca Pitti. Il personaggio politico, in Filippo Brunelleschi. La sua opera e il suo tempo. Convegno Internazionale di studi Filippo Brunelleschi*, vol. 2, Centro Di, Firenze, pp. 663-666.
- FANELLI G. 1973, *Firenze architettura e città, 2. Atlante*, Vallecchi, Firenze.
- SANPAOLESI P. 1968, *Il Palazzo Pitti e gli architetti fiorentini della discendenza brunelleschiana*, in MIDDELDORF U., TIGLER P., KOSEGARTEN A. (A CURA DI), *Festschrift Ulrich Middeldorf*, W. de Gruyter, Berlin, pp. 124-135.
- SANPAOLESI P. 1962, *Brunelleschi*, Edizioni per il Club del libro, Milano.
- ISTITUTO V. VENETO PER ORFANI DI GUERRA 1939, *Ricordo agli allievi nel ventennale della fondazione dell'Istituto*, Vallecchi, Firenze.
- COMUNE DI FIRENZE 1931, *Catalogo della Mostra del giardino italiano*, Tip. E. Ariani, Firenze.
- DAMI L. 1924, *Il giardino italiano*, Bestetti & Tumminelli, Milano.
- CAROCCI G. 1907, *I dintorni di Firenze*, Galletti e Cocci, Firenze.
- ROSS J. 1901, *Florentine villas*, J. M. Dent, London.
- VON STEGMANN C., VON GEYMÜLLER H. 1885, *Die Architektur der Renaissance in Toskana*, vol. 1, Bruckmann, München.

VASARI G. 1878-1885, *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori ed architettori/scritte da Giorgio Vasari; con annotazioni e commenti di Gaetano Milanesi*, G.C. Sansoni, Firenze.
REPETTI E. 1841, *Dizionario geografico fisico, storico della Toscana*, vol. 4, presso l'autore ed editore coi tipi di Giovanni Mazzoni, Firenze.

Note

¹ Luca Pitti acquisterebbe la villa di Rusciano tra il 1433 e il 1446. Nella portata al Catasto del 1433 infatti tra i beni denunciati da Luca Pitti non compare la proprietà di Rusciano, che è menzionata invece nella portata del 1466, indicando un podere con casa padronale e altre case con poderi posti in Rusciano. Le portate al Catasto sono riportate in VASIC VATOVEC, 1980B.

² Tale documentazione offre un'importante testimonianza sugli insediamenti del contado fiorentino nel periodo tra il 1300 e il 1350, descrivendone, attraverso riferimenti archivistici, le strutture insediative.

³ Il rilievo della villa di Rusciano è stato eseguito a settembre 2017 per la redazione della tesi di laurea BANDINI B. 2018, *La villa di Rusciano: il rilievo digitale come strumento di interpretazione di una storia architettonica indiziaria*, Scuola di Architettura, Università degli Studi di Firenze, non pubblicato.

⁴ Le principali informazioni riguardo alle lavorazioni eseguite per il palazzo cittadino del Pitti e la villa suburbana a Rusciano si hanno dai *Libri di entrata e di uscita* redatti dai membri stessi della famiglia (Cecchi, 2006).

⁵ SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO PER LA CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE E LE PROVINCE DI PISTOIA E PRATO [SABAP-FI], Archivio Storico, a.1205, «Relazione storico-artistica», Notifica provvedimento di tutela, 12 maggio 2010. Cfr. Viel, Falciani, 1990.

⁶ PTC della Provincia di Firenze, Quadro Conoscitivo, Elenco degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico – Alberi Monumentali.

⁷ ARCHIVIO STORICO COMUNE DI FIRENZE, Istituto Vittorio Veneto, varie, IVV D478, IVV D796.

⁸ SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO PER LA CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE E LE PROVINCE DI PISTOIA E PRATO [SABAP-FI], Archivio Storico, a. 1205, 1082, protocollo 270, 10 febbraio 1966.

⁹ [SABAP-FI], Archivio Storico, a. 1205, 845, 30 gennaio 1982; [SABAP-FI], a. 1205, 7451, protocollo 951|b 2, 22 settembre 1983. Cfr. Viel, Falciani, 1990.

¹⁰ [SABAP-FI], Archivio Storico, a. 1205, 25274, protocollo 2450|100|3, «Parco della villa di Rusciano».

¹¹ [SABAP-FI], Archivio Storico, a. 1205, protocollo 6276, «Interventi per la messa in sicurezza del Parco», relazione tecnica e tavole, 31 marzo 2014; [SABAP-FI], a. 1205, protocollo 02312, «Interventi di riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie – interventi di rinnovo degli alberi Q3», 30 marzo 2018.

¹² Su Villa di Rusciano è stato emesso provvedimento di interesse in data 28/05/1927 ai sensi dell'art. 5 ex lege 364/1909. Lo stesso parco della villa è vincolato a norma della legge 1089/39 come area di pertinenza e giardino per il suo interesse storico e artistico.

¹³ Dal 2019 Villa di Rusciano, sottratta dalla Lista dei beni alienabili, è stata inclusa l'elenco dei "beni suscettibili di valorizzazione ovvero di dismissione" del patrimonio immobiliare comunale di Firenze.

¹⁴ L'approvazione della Buffer Zone per il Centro Storico di Firenze sito UNESCO si è avuta a Bonn il 6 luglio 2015 con decisione 39 COM 8B.441.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE