

Curve di danni e prevenzione di perdita
negli edifici storici per la valutazione
del rischio d'inondazione

*Damage curves and loss prediction in historical
buildings for flood risk assessment.*

Fabiana Navia, Antonella Guida,
Salvatore Manfreda

Parole Chiave: Valutazione del rischio di inondazione, Curve di danno, Previsione di perdita, Vulnerabilità, Edifici storici, Guimarães.

Keywords: Flood risk assessment, Damage curves, Loss prediction, Vulnerability, Historical buildings, Guimarães.

Sommario

La relazione tra azioni di alluvione e danni sugli edifici, utilizzando funzioni di danno basate su parametri costruttivi e di resistenza delle diverse tipologie di fabbricato, è necessaria per un'efficace valutazione della vulnerabilità in caso di alluvione. In questo senso, è possibile determinare il danno alla micro scala, di singolo edificio, ed anche alla macro scala di uno comparto di edifici con caratteristiche simili. Questo approccio nella valutazione del rischio di alluvione delle strutture storiche è particolarmente critico, poiché le curve di danno basate su specifici parametri costruttivi e caratteristiche materiali debbono tener conto anche delle tecnologie storiche di costruzione. Inoltre, le previsioni di perdita aiutano a determinare il rapporto costo-beneficio dell'intervento necessario considerato quanto i costi di conservazione siano elevati. La ricerca ha preso in considerazione i dati di ispezione raccolti nel 2017 nel centro storico di Guimarães, in Portogallo, tramite un'analisi dettagliata delle caratteristiche materiali e delle tecnologie costruttive di un edificio storico portoghese rappresentativo. Grazie a questi dati è stato possibile sviluppare le curve di danno e le previsioni delle perdite, in modo da fornire una panoramica dell'applicazione e dell'analisi sistematica che questo approccio consente.

Abstract

Relationship between flood action and damage in buildings, using damage functions based on constructive and resistance parameters of different types of buildings, is required for a reliable loss prediction and an effective vulnerability assessment front flood risk in built environments. In this sense, is possible to determinate damage in both scales, micro- scale, of single building, or macro-scale, of a stock of buildings with similar characteristics. This approach in flood risk assessment of historical structures is valuable, since that, damage curves based on specific constructive parameters and material characteristics permit a most accurate assessment, that permit safeguard not only the structure itself but also the historical technologies of construction. Furthermore, loss predictions help to determinate the cost-benefit of the intervention needed, contribution that in heritage field is also favourable, especially for investors, since the costs of conservation use to be high. On the basis of the inspection data collected on 2017 in the historical centre of Guimarães, Portugal, and with a detailed analysis of material characteristics and constructive technologies of a representative historical Portuguese building; damage curves and loss prediction were developed on this research, in way to give an overview of the application and systematic analysis that this approach permits.

1. Introduction

Flood risk assessment in urban centres is important, but, unfortunately, an insufficiently investigated. Flood risk management supports the main idea of coping and reduce, not only the probability of flooding, but also the consequences, in this sense, evaluation of vulnerability is fundamental (Naso, 2016).

In 2007 a new Directive (2007/60/CE) that takes into account all the directives and regulations pronounced to date on flood risk assessment and mitigation was issued by the European Parliament and the Council. In this document, it is declared that each state member is required to elaborate flood risk maps for all basins and sub-basins with significant potential risk of flooding (European Parliament and Council, 2007). Once identified critical areas, each country should develop flood risk management plans. For sustainable mitigation measures, those plans can be effective only, if cost-benefit analysis is approved by the institutions on charge. This suppose that is fundamental to estimate damage associated with lost predictions, to design possible solutions. In this sense, is useful to tie in curves, damage related with infrastructural loss, individual objects and others with hazard parameters, usually flood depth (Moliniari, et al., 2014). However, scarce flood damage data as well as the remarkable constructive diversity in urban characteristics increases the uncertainty in loss assessment.

Regarding historical centres, analysis gets more complicated since that, interpretation of damage should take into account not only an historical study of the constructive technologies and materials, but also, exposure parameters like age or heritage status (Stephenson & D'Ayala, 2014). In this sense, an analysis and characterization of constructive technologies and materials of a representative building from the historic centre of Guimarães, in Portugal were developed, in order to create damage curves and prognose possible losses. Flood data were collected by the author in this city in 2017, in the framework of an investigation related with flood risk assessment in historic urban centres (Navia, 2017).

1.1 Historical centre of Guimarães and Casa Rua Nova as representative building for analysis

Guimarães is a city located in the northern region of Portugal, in the Province of Minho, district of Braga (41°26' N, 8°19'W). The region of Guimarães was given as a feudal property to the family that create the country in the 12th century. In the 15th and 16th century a variety of activities have started to develop, like the manufacture of cutlery, jewels, treatment of leather and marketing of goods. In

the 20th century the city expanded its limits, the industrial development started and in 1980 the municipality has recognised the value of the historic centre, leading to the onset of a series of rehabilitation and conservation works. In 2001 the historic centre of Guimarães has been declared as a World Heritage Site by UNESCO (UNESCO, 2017). All the conservation works were carried out using traditional knowhow and skills in order to preserve the constructive knowledge, which have guaranteed the harmony and the respect for the existing fabric.

In 2017, within the framework of a research project the author collected data of a selected area located in the buffer zone. From this data, was possible to know quantitative details of status, age, material, condition, number of storeys and location of the buildings within the selected area. Also, a flood risk index result of a proposed methodology of evaluation that identifies the most vulnerable buildings front a flood event. 76% of the buildings belongs to period between 15th to 20th century with common constructive techniques, this information permit to choose a representative building to analyse and characterize historic techniques, materials and pathologies related with water action (Navia, 2017).

The representative building chosen for analysis is known as Casa Rua Nova, built on the 16th century and reconstructed as is known now on the 17th century, was declared heritage of the city in 1978. Is a two-floor house of small dimensions and with a rectangular ground floor located within declared area. From 1985 to 1987 the building was restored and restructured by the Portuguese architect Fernando Tavora (Direção-Geral do Património Cultural, 2018). In 2017. Researchers from University of Minho within the Project Heritage Care (Heritage Care, 2018) realized a detailed inspection and diagnosis of pathologies of the building, the final report with correspondent photos and plans were provided to the author by (Cabrera, 2017).

2. Material characterization

Northwest Portuguese traditional architecture from the period between 15th to 20th century, is characterized for the use of granite stone and wood as principal materials. Within the urban area is possible to find numerous constructive solutions developed among time (Saravia, 2010) as an answer of local conditions, this means also the use of local materials.

1.1 Granite stone

Northwest region of Portugal is dominated for granitic rocks, granite stone is therefore the main material for construction in the district of Braga (Matias &

Alves, 2002), and properly in the city of Guimarães. Because of their mechanical resistance granite is used to build supporting walls and foundations (Saravia, 2010).

From all the different kinds of granites of the region, greyish granite is the most popular because it valuable properties regarding to construction; the percentage of porosity is lower (0.1-1.2), which means that have good performance in humid environments since the water absorption percentage has a rate between 0.1-0.4%. It also has good performance in wet-dry cycles, frequent phenomena on hipper-humid regions as the northwest Portugal. (Carvalho, Carvalho, Lisboa, Casal, & Leite).

1.2 Softwood and Hardwood

Portuguese architecture from the period between 15th to 20th century is characterized for having superior floors, usually two or three, full-made of timber. The wood species more frequent are: Maritime Pine (*Pinus pinaster*, Ait.), Eucalyptus (*Eucalyptus globulus*, Labill.) and Chestnut (*Castanea sativa*, Mill.). (Branco, 2009), first one a resinous wood and last two hardwood.

Maritime Pine, cover about 35% of woodland area of Portugal, the resting 65% belongs to hardwood species like eucalyptus and chestnut. Maritime pine, is a lighter resinous wood, very popular in Portuguese construction since 13th century because is easy to prepare and can be characterized as moderately strong in terms of mechanical properties. Respect to resistance to biological attack, maritime pine is really vulnerable, since can easily absorb water from soil and humidity from the air, which gives a perfect environment for biologic organism born and rise accelerating the decay of timber, even so is easier to specify pine with preventive treatments than to buy or use more durable species (Cruz, Nunes, & Machado, 1998). Hardwoods like eucalyptus and chestnuts, are also popular on Portuguese constructions. Have a woody structure, are heavyweight and harder type of wood. Respect to mechanical resistance, have higher levels of resistance than softwoods, e.g. chestnuts has a bending strength of 21.0 [Mpa] compared with 14.4 [Mpa] of pine (values attributed to ancient wood by (Teixeira da Silva, 2011)), is important to say that exists a variability of resistance between different species of hardwood (Soares, 2009). Regarding those characteristics is usual to see that structural elements like walls, slabs, and pavements of historic buildings were made with maritime pine, instead roofs, windows and doors were made with hardwood lumber, specially chestnuts (Saravia, 2010) as is possible to see in Table 1

Material	Type	Description	Use
Timber	Chestnuts (<i>Castanea sativa</i>)	Hardwood: Long duration, higher density, heavyweight timber, good resistance to water and humidity. Prone to attack of moths and insects	Roof, windows and doors
	Eucalyptus (<i>Eucalyptus globulus</i>)		
	Maritime pine (<i>Pinus Pinaster</i>)	Softwood: Easy to work, vulnerable to biologic action, easy to crack, easily absorb water and humidity.	Beams, paviments and walls
Masonry	Greyish granite	Porous stone: high mechanical resistance, good behavior face to climatic parameters, loss resistance in wet-dry cycles.	Supporting walls

Table 1

Traditional materials, principal characteristics and uses in traditional Portuguese constructions

3. Constructive elements and water action pathologies

For the purpose of this research was fundamental to characterize the different constructive techniques of the northwest traditional Portuguese construction based on literature and on the analysis of the structural elements of, representative building chosen for this case, Casa Rua Nova. Following the report of (Beleza, et al.) for the construction of two preventive dams, provided to the author by the Câmara Municipal de Guimarães, the maximum level of water high prevised in case of flood is of 1.84 [m], which means that elements like the roof and internal slabs should not be influenced, in this sense only pavements and walls are going to be analysed in this research.

3.1 Pavements

Traditional pavements are made with beams of timber trunks covered by wooden planks, usually of maritime pine. Beams are arranged in parallel with a space between of 0.40 [m] to 0.70[m] from axis to axis, being the first and last beam almost attached to the facade. In order to prevent deformations and bending crossbeams were placed between (see Figure 1a) or, in some cases on the principal beams in order to work together and reduce the buckling. (De Moura, 2008)

Following De Moura, beams are embedded into the masonry supporting walls, penetrating 2/3 of the thickness of wall, that means around 0.20-0.85[m], sometimes beams can penetrate the complete thickness. Usually beams were not

supported only on the masonry wall but in a timber beam embedded on the same wall, for better distribution of the forces (Saravia, 2010).

Between pavement structure and ground is used to leave an “air box” from about 0.20 to 0.40[m] to let timber get air. Small openings for ventilation are installed on the final pavement to let air renovation be constant (see Figure 1b)

Unions between timber beams and masonry wall are fixed with metal pieces with multiple configurations. Instead, unions between timber elements are made historically, with a process of joints (see Figure 1c), is possible to see also, screws that reinforce this union.

Pathologies result of water action on pavements are extended, since, referring specifically to ground floor pavement, is the most exposed element when flood phenomena occur.

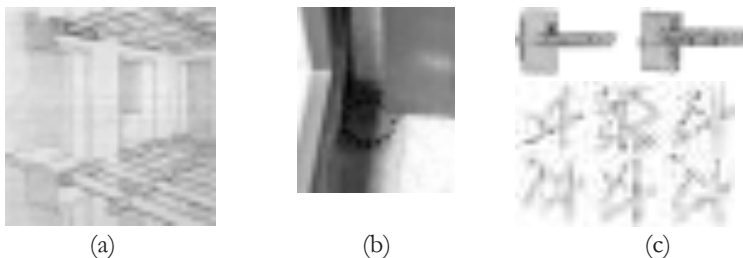


Figure 1

(a) Beams disposition on a traditional timber slab (De Moura, 2008) (b) Opening for ventilation on the ground floor of casa Rua Nova (Cabrera, 2017) (c) Type of unions: Metallic one for timber and masonry walls (De Moura, 2008) and simple joints for timber elements (Saravia, 2010).

Maritime pine, since it is a resinous kind of wood, tend to conserve humidity specially in places of the structure without ventilation, e.g. connections. This situation creates a favourable environment for biologic attack mainly of mushrooms Xilofagos that accelerate the rot of timber. (Saravia, 2010) mentions that this kind of mushrooms are easy to clean and are not dangerous in structural terms, but it presence indicates that exist conditions for the appearance of another and most dangerous mushrooms attacks since they increment the porosity of wood.

3.2 Walls

- **Masonry:** Masonry walls on northwest Portuguese traditional houses are made mainly with regular or semi-regular blocks of greyish granite stone. Lateral boundary masonry walls, that divide the lots on the urban centres since 18th century, work as supporting element for the internal timber structure (LNEC, 2018). In Guimarães, ground floors and foundations were also, made with granite masonry. In Casa Rua Nova, for example, is possible to distinguish a regular greyish granite masonry bounded with lime mortar (see Figure 2a).

As it was mentioned on section 1.1 granite stone has a good performance in terms of resistance to water action and biologic attack, but, since this research is focused on historic constructions, is important to consider that those walls trough for diverse wet-dry cycles, which means that reduce it resistance and increase it porosity. Chemical attack of corrosion of metal on the unions between timber beams and masonry wall, can cause cracks on masonry.

Detachment of mortar is a general and frequent pathology due to the action of humidity, that reduce the resistance of the wall. Humidity of the soil and air penetrate the walls and dissolve progressively the salts of mortars, then water condense and salts are deposited on the surface of the wall creating characteristic white spots (Fonseca, 2010). Water concentration can also cause the presence of moss on the surface, or detachment of the coating if it is the case.

- **“Taipa de fasquio”:** Is a traditional Portuguese timber wall that is defined by vertical rafters supported on a timber bottom plate and closed by a timber top plate. Is possible to find also horizontal timber rafters that act as crosspieces for vertical rafters, ensuring it safety and union arranged with an approximate distance of 50 [cm]. The structure is fulfilled by vertical timber planks fixed together or with the timber structure. Following (Saravia, 2010), the most traditional “taipa” has two layers of timber tables the first one on the vertical sense and the second one on a diagonal sense. For increase the resistance of the wall, in some cases. is used to add another layer of timber planks after the one with diagonal sense, that should be placed outside the timber framework and fixed, not on the rafters but only on the timber planks (see Figure 2b). Timber walls are used to covered by a lime coating, made with hydraulic lime and sand. To guarantee it adherence

is needed to place horizontal timber bars; “fasquios”, separated around 2-3 [cm].

Stained coating, following by detachment of lime coating are the first and most frequent pathologies on walls exposed to water action. Internally, on timber structure, due to it is not ventilated, the concentration of water creates the perfect environment for mushrooms, specially of the family of Xilofagos, that, as was described on the section of pavements reduce the resistance and creates condition for a most dangerous biologic attack. Most vulnerable parts in this sense, are the timber planks that fulfils the wall and the connections of timber framework (Saravia, 2010).

- **“Taipa de rodizio”:** Is known for being more resistant than “taipa de fasquio”, since timber framework is fulfilled by poor clay masonry. Following (Saravia, 2010), exist two kinds of “taipa de rodizio” the one with crossbars and the one without crossbars. The first one, like the name says, has not horizontal elements between vertical timber rafters. As same as “taipa de fasquio” this type of wall is built with vertical rafters supported on a bottom timber plate, spaces between rafters are fulfilled by clay masonry and on the top a timber plate is placed to close the framework and to distribute forces of the upper floors or roof (see Figure 2c). Instead, “taipa de rodizio” with crossbars, are made with quadrangular rafters, separated approximately 50 [cm] with horizontal rafters and diagonal timber braces fulfilled with clay masonry (sometimes also stone masonry) (Saravia, 2010). This kind of wall are more elastic and resistant than the first one and can be considered in terms of function similar to the walls that are part of the Portuguese timber traditional and three-dimensional constructive system named “gaiola pombalina”, developed as an anti-seismic solution after the earth wake of Lisbon of 1755 (LNEC, 2018). As same as “taipa de fasquio”, this kind of “taipa” is covered by lime-sand coating, that get stained with the action of water. Internal timber elements, made usually with maritime pine present the same pathologies before mentioned, but it decay is less dangerous and slower than the one of “taipa de fasquio” since clay masonry is more resistant to water action and works as a reinforcement of the timber framework in case that it fails. Main pathology associated with clay masonry is a general detachment of the lime mortar.

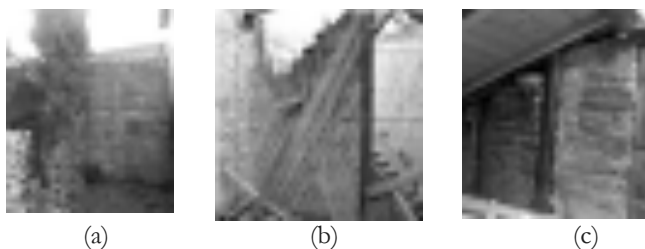


Figure 2

(a) Regular granite masonry wall Casa Rua Nova (Cabrera, 2017). (b) “Taipa de fasquio” with two layers (Saravia, 2010). (c) “Taipa de rodizio” without crossbars Casa Rua Nova (Cabrera, 2017).

4. Damage stages and loss prediction

Considering usual effects regarding a typical response of structures to water action is proposed on this research the definition of damage stages (D_i) that describe possible scenarios of damage considering the more common pathologies related with material and constructive techniques before exposed. In this sense and following the research of (Schwarz & Mainvald, 2008) for the damage classification, loss prediction and possible rehabilitation measures are important to convert visible action into a generalized scheme of damage interpretation. Was considered only damage on finishes and not structural damage, since that, working on heritage; cost-benefit of repairing and conserving elements from soft and non-structural damage is higher. Furthermore, doing the analysis of the representative building and with base on data collected, structural damage is much more small and dangerous than damage on finishes. Systematized description is shown on Table 2.

D_i	Description	Possible losses & actions
D1	Only penetration of humidity.	No losses. Action needed, is a process of drying of wood, can be natural.
D2	Moisture, staining coating of walls, moss and swelling of pavements and doors.	Stained coating is not possible to clean, is needed to repaint. Cleaning and drying actions are needed on timber structures to prevent biologic attack.
D3	Detachment of lime mortar on masonry and lime coating in timber walls, detachment of timber planks from pavement, rot and loss of material in doors.	Repointing actions in masonry and cleaning of lime coating, is not possible to save it. Selection of pavement planks and doors that still working and drying actions on them. Diagnosis of biologic action in all timber structure, special attention on connections.
D4	Biological action and deformation on timber structures. Connections start to fail. Rot and loss of material on pavement and doors.	Replacement of rot timber elements, implementation of artificial treatment for biological action on timber. General reinforcement and structural analysis of timber structure.
D5	Failure on connections, partial collapse on timber frame (taipa de fasquio), loss of internal	Replacement of damaged elements, reinforcement of timber structure and analysis of masonry elements, might need also reinforcement actions. Is probable

mortar in “taipa de rodizio”. that all the ground pavement should be replaced.
Extended damage on pavements
and doors.

Table 2

Description of damage stages and prognose of losses and possible preventive actions.

Once established damage stages, relationship between those scenarios and inundation level [m] until 1.80 [m] of water. In this sense, constructive details were drawn based on all the literature and examples reviewed in order to do a correct interpretation and assign the most accurate damage scenario. After that, with the objective to create damage curves, values between 0 to 1 were assigned to each stage of damage, being 0 (D1) no or slight damage and 1 (D5) extended damage.

5. Results

Regarding the investigation of (Navia, 2017) almost all of the abandoned buildings on the studied area registers the highest Flood Risk Index (FRI), which means that were more vulnerable. For this reason, analysis was made considering good conserved and poor conserved heritage. On Figure 3 is possible to see constructive details of the pavement and of the three types of wall described before and what stage of damage was assigned to different levels of flood.

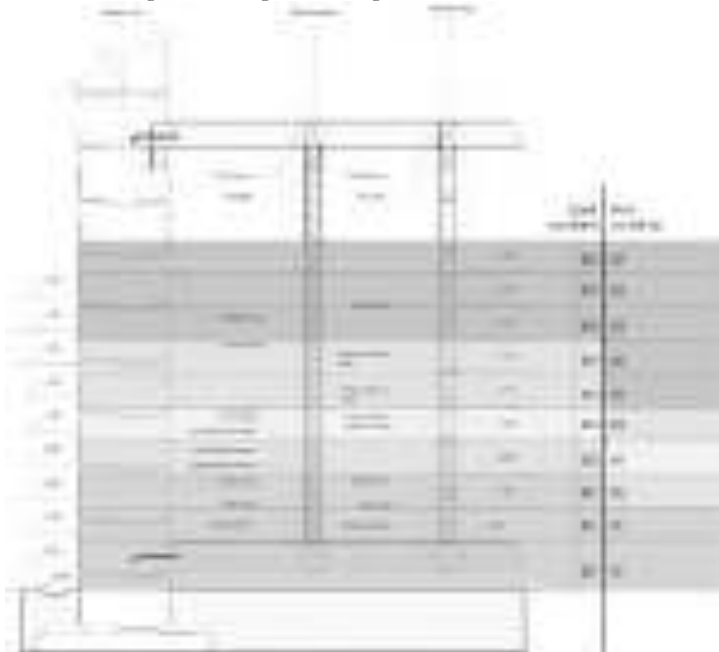


Figure 3

Damage stage assigned to each level of water from 0[m] to 1.80 [m].

On a good condition scenario, was considered that damage starts to be moderately dangerous at 1[m] (see Figure 3), since as was mentioned before, crossbars on timber framework are located, approximately, with an arrange of 50[cm], considering that is possible to have pavement separated from ground from around 40[cm], damage on the connections between vertical rafters and crossbars can reduce the resistance of the wall. On poor conditions this scenario arrives first since is considered that, mainly timber structures can have historical damages, like biologic attack and humidity non-treated that can conduce to failure, since timber is, already, with reduced resistance. Is for this reason that at 1[m] most dangerous level (D5) is prognosed. As is expected, damage curve of buildings in poor condition arrives into a constant linearity first than damage curve of buildings in good condition (see Figure 4)

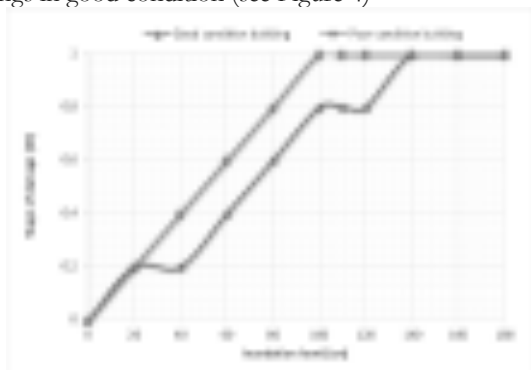


Figure 4

Damage curves of historical buildings on good and poor conditions.

Is possible to notice that damage curve of poor condition building has a constant grow, which may be due the fact that the progress of damages is continuous and faster, since there was no preventive treatment, and the condition of elements when flood arrive is already vulnerable. Instead on good condition buildings, curve is not constant but have two breaks, on 0.40[m] and on 1[m], first break can be due the fact that is considered that the complete structure is covered by water and the second break, because of, as was explained before, crossbars on timber framework of walls can be compromised.

6. Conclusions

The systematic analysis that was carried on this research permits to understand and to interpret the impact of floods and water action on historical buildings, in this case in the city of Guimarães. Relation between damage curves resulted from this approach with a geographic distribution of flood risk can be helpful in order to propose strategies of prevention and mitigation.

Bibliography

1. Beleza, M., Da Silva, I., Duarte, S., Pinto, J., Carreiro, A., & Duarte, H. (s.d.). *Intervenção hidráulica e paisagista na ribeira de Couros zonas das Hortas*. Guimarães, Portugal.
2. Branco, J. (2009). Portuguese traditional timber structures: Survey, analysis and strengthening. *Protection of Historical Buildings*.
3. Cabrera, M. (2017). *Metodología para la conservación del patrimonio-Heritage Care*. Guimarães, Portugal: Universidade do Minho.
4. Câmara Municipal de Guimarães. (2017). *Ribeira da Costa Couros*. Guimarães.
5. Carvalho, J., Carvalho, C., Lisboa, J., Casal, A., & Leite, M. (s.d.). Portuguese ornamental stones.
6. Cruz, L., Nunes, L., & Machado, J. (1998). Update assessment of Portuguese maritime pine timber. *Forest Products Journal*, 60-64.
7. De Moura, T. (2008). *Pavimentos de madeira em edifícios antigos. Diagnóstico e intervenção estrutural*. Porto, Portugal: Universidade do Porto.
8. Direção-Geral do Património Cultural. (2018, April 9). *Património Cultural*. Tratto da Predio na Rua Egas Moniz,113: <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisado-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/73360/>
9. European Parliament and Council. (2007, October 23). *EUR-Lex*. Retrieved June 3, 2017, from EUR-Lex. Acces to European Union law: <http://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2007/60/oj>
10. Fonseca, M. (2010). *Reabilitação de edifícios pombalinos*. Lisboa, Portugal: Instituto superior técnico. Universidade Técnica de Lisboa.
11. Heritage Care. (2018). *Heritage Care*. Tratto da <http://heritagecare.eu/>
12. LNEC. (2018, April 24). Tratto da Evolução das tipologias constutivas em Portugal: https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/282093452020443/SISTEMAS%20CONSTRUTIVOS_LNE
13. Matias, J., & Alves, C. (2002). The influence of petrographic, architectural and enviromental factors in decay patterns and durability of granite stones in Braga monuments (NW Portugal). *Geological Society Special Publication*, 273-281.
14. Ministerio de Cultura. (2009, October 23). *Diário da República*, p. pp. 7975-7987.
15. Molinari, D., Menoni, S., Aronica, G., Ballio, F., Berni, N., Pandolfo, C., . . . Minucci, G. (2014). Ex post damage assessment: an Italian experience. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 901-916.

16. Naso, S. (2016). *Novel approaches for flood risk assessment using exposure-vulnerability matrices*. Palermo: Università di Palermo.
17. Navia, F. (2017). *An approach for assessing flood risk in historic urban centres*. Guimarães, Portugal: UMinho.
18. Pinto, J., CArdoso, R., Paiva, A., Cunha, S., Cruz, D., Viera, B., . . . Varum, H. (s.d.). Caracterização de paredes tradicionais de tabique. *Paredes divisorias: Passado, presente e futuro*, 25-35.
19. Saravia, F. (2010). *Tipificação de soluções de reabilitação de paredes de madeira em edifícios antigos*. Porto, Portugal: Universidade do Porto.
20. Schwarz, J., & Maiwald, H. (2008). Damage and loss prediction model based on the vulnerability of building types. *4th International Symposium on Flood Defence* (p. pp. 74-1 to 74-9). Toronto, Canada: Intitute for Catastrophic Loss Reduction.
21. Soares, S. (2009). *Avaliação experimental das principais propriedades mecânicas de peças estruturais em madeira antiga*. Porto, Portugal: Universidade do Porto.
22. Stephenson, V., & D'Ayala, D. (2014). A new approach to flood vulnerability assessment for historic buildings in England. *Natural Hazards and Earth System Sciences*.
23. Teixeira da Silva, J. (2011). *Comportamento Mecânico de madeira de carvalho português*. Porto, Portugal: Universidade do Porto.
24. UNESCO. (2017, April 7). *Nominations 1031: whc.unesco.org*. Tratto da whc.unesco.org: <http://whc.unesco.org/uploads/nominations/1031.pdf>

Memorie dal sottosuolo

Memories from underground

Livia Negro

Parole Chiave: Analisi, Recupero, Valorizzazione

Keywords: *Analysis, Restoration, Development*

Sommario

L'obiettivo del progetto è stato quello della riscoperta e valorizzazione dei trappeti ipogei, presenti nei paesi di Acquarica del Capo e di Presicce (Le), per secoli luoghi di lavoro, ricavati dal banco roccioso, nei quali veniva prodotto l'olio d'oliva. Questo tipo di olio, lampante, sin dal XVI secolo venne commercializzato, da Gallipoli, in tutta Europa per illuminare le diverse città. Negli ultimi decenni, però, non solo si è assistito alla chiusura di queste strutture, data l'introduzione di una strumentazione più all'avanguardia, ma anche al loro abbandono fisico e sociale, facendo crollare con loro anche parte di una identità culturale che ha caratterizzato la società salentina da sempre. Il progetto ha puntato, quindi, ad una loro riscoperta, riportando alla memoria della popolazione di entrambi i comuni, l'antica strada: unica via di collegamento dei vari centri del Capo di Leuca e avente funzione di asse viario economico, ma anche religioso. Si è deciso, quindi, di creare una rete museale che collegasse la maggior parte dei trappeti, ancora esistenti lungo l'intero asse, e coinvolgerli in un sistema che mostrasse alla società, e non solo: la storia, l'importanza di questi luoghi e dell'ulivo attraverso totem informativi ed interattivi. Il progetto, in seguito, si è soffermato su un caso tipo: il trappeto "Cimadomo", su cui è stato applicato il progetto di restauro per un effettivo riuso. Svolte le diverse indagini materico-patologiche e analizzate, si è passato alla progettazione, con interventi puntuali, all'interno del manufatto, creando appositi percorsi, pannelli informativi che arricchiscono il luogo e i visitatori che vi accedono attraverso fonti visive, iconografiche e sistemi di riproduzione audio-visiva. L'intero sistema informativo è stato pensato per essere riproposto, adattandolo in base agli spazi a disposizione, all'interno di ogni trappeto per creare, sia all'esterno che nel sottosuolo, un "fil rouge" lungo tutto l'asse investendolo di tutte le caratteristiche perdute nel tempo.

Abstract

The aim of the project was to rediscover and promote the hypogeous trappeti, in the villages of Acquarica del Capo and Presicce (Le), for centuries workplaces, obtained from the rocky soil, where olive oil was produced. Since of XVI century, this type of oil was sold from Gallipoli to all of Europe and Russian to light up the cities. In the last few decades, however, not only these structures have been closed cause of the introduction of more advanced equipment, but also it has been assisted to their physical and social abandonment and for this the society of Salento's losing an important part of farming identity. The project aimed, therefore, to rediscovery these places, bringing to mind of the population of both villages, the old road: the only road used to connected all of villages of Capo di Leuca and also it was used like only commercial and religious road. It has been decided, therefore, to create a network museum to connect all of trappeti still existing on the axis and create a system that shows to the people the history, the importance of these places and olive trees with informative and interactive totems. The project, after, focused on a particular case: the trappeto "Cimadomo" where was applicated the restauration project, included material-pathological study, and an inner design by punctual interventions: the specific itineraries and informative panels that develop both place and the visitors with visual and iconographical sources and audiovisual reproductions. All informative system (all totems of the axis and the museum of trappeto) was thought to be replicated in every hypogeous architecture to create a "fil rouge", both internally and externally, along the axis and to start up again the lost feature.

1. Analisi, recupero e valorizzazione della via dei Trappeti tra Acquarica del Capo e Presicce, in Terra d'Otranto.

Gli obiettivi di questo progetto sono stati la riscoperta e la valorizzazione dei trappeti ipogei, presenti nei paesi di Acquarica del Capo e di Presicce in provincia di Lecce, per secoli luoghi di lavoro per la produzione dell'olio d'oliva. (fig. 1)

Prima del progetto di recupero, sono state condotte una ricerca ed un'analisi di tipo storico, sociale ed economico, sul territorio di Terra d'Otranto, ricco di queste architetture ipogee, per cercare di creare un contesto storico in cui inserire i trappeti. (fig. 2) [Alberti, 2003] [Arditi, 1879] [Visceglia, 1988]

L'olio prodotto in Terra d'Otranto, poiché chiaro e grasso e quindi di qualità lampante, non veniva utilizzato per fini alimentari, ma per illuminare le città e per il funzionamento di diverse fabbriche, per questo motivo venne commercializzato in tutta Europa e in Russia [Pandinelli, 1986]. Tuttavia, queste architetture ipogee, a seguito della progressiva industrializzazione della filiera olearia, hanno subito nei secoli un declino inesorabile e rimangono, oggi, come testimonianza viva e diretta di una civiltà contadina ormai scomparsa. Il termine trappeto, indica uno spazio ipogeo per la lavorazione delle olive e venne usato a partire dal Medioevo fino agli inizi dell'Ottocento. Queste architetture sono quasi tutte ricavate dal banco roccioso costituito da pietra leccese, da tufo o dal carparo. Si sviluppano al di sotto del piano stradale, ad una profondità variabile dai 3 ai 4,5 metri, mentre la loro altezza, all'interno, oscilla tra 1,7 e 3,5 metri circa. Il motivo per cui si scavassero questi luoghi era perché si era a conoscenza che l'olio d'oliva iniziava a solidificarsi, intorbidendosi, intorno ai 10°C, mentre diventava solido verso i 6°C; pertanto, affinché ne fosse facilitata l'estrazione, era indispensabile che l'ambiente, nel quale avveniva la spremitura delle olive, fosse tiepido [Presta, 1794]. Da ciò la necessità del luogo ipogeo con i vari ambienti sottoposti ad una temperatura mite e costante. Tuttavia, sono da considerare anche motivi di ordine economico: il costo della manodopera, infatti, per ottenere un ambiente scavato era relativamente modesto, perché non richiedeva l'opera edilizia di personale specializzato. I trappeti in base alla loro ubicazione si distinguono in: sotterranei o a grotta, realizzati fino agli inizi dell'Ottocento e trappeti semi-ipogei o a volta, in cui gli ambienti presentano una copertura di conci di tufo che poggia direttamente sulla roccia o su muratura, di varia altezza, ed ubicata al di sopra o al di sotto del piano di campagna. Le coperture a volta sono state realizzate a partire dal 1800 sino agli inizi del Novecento, quando iniziarono ad essere edificate strutture di tipo industriale con tutti gli ambienti al di sopra del piano di campagna. A questa

suddivisione ne va aggiunta un'ulteriore in base alle diverse tipologie planimetriche rinvenute e comparate. Dal loro confronto si è potuto individuare uno schema costruttivo comune a tutti: l'accesso agli ambienti per mezzo di una scala, generalmente a rampa unica e rettilinea, ricavata, in parte, nella roccia. L'ambiente principale rappresentato dal grande vano della lavorazione - dove avvenivano le operazioni di macinazione e spremitura - in cui era posta la vasca per la molitura costituita da una piattaforma circolare dal diametro di circa 3 metri su cui è posizionata una voluminosa pietra molare del diametro di metri 1,6 - 1,8 circa, o più pietre molari del diametro più piccolo, di calcare duro, idoneo a schiacciare le olive. Intorno al vano della molitura vi sono altri ambienti con enormi vasche in pietra leccese, dette in gergo 'pile' per il deposito e decantazione dell'olio; le 'sciave', cellette di raccolta delle olive calate dall'alto tramite dei camini in pietra, e una zona dove erano ubicati torchi per la spremitura [Monte, 2000]. Altri vani erano destinati ai lavoratori per mangiare e riposare; altri agli animali (le stalle). (fig. 3) Negli ultimi decenni, purtroppo, non solo si è assistito alla chiusura di queste strutture, per l'introduzione di sistemi meccanizzati più all'avanguardia, ma anche al loro abbandono fisico e sociale [Mastrolia, 1996]. La loro decadenza ha portato, in parallelo, il crollo di parte di una identità culturale che ha caratterizzato la società salentina da sempre. Da questo è nata la volontà di riportare alla luce parte di questo trascorso identitario. Dalle analisi e dalle ricerche condotte sul luogo di progetto, relative ai due comuni salentini scelti, è emerso come la gran parte degli spazi ipogei di Acquarica e di Presicce, risultino essere collocati lungo un particolare asse viario che nel passato ha rivestito un ruolo di fondamentale importanza per gli abitanti di questi luoghi. Questo percorso, difatti, era la sola ed unica via di collegamento dei vari centri del Capo di Leuca rappresentando un'asse viario economico, ma anche religioso [A. De Ferraris, 1975]. Si è deciso, quindi, di pensare ad un progetto di riuso e di conoscenza coinvolgendo a tal fine una fascia quanto più ampia di popolazione. Proprio con questo spirito, si è cercato di realizzare un "viaggio" nel passato, a tappe, cercando di suscitare la curiosità in ogni individuo coinvolto. La soluzione è stata quella di inglobare nel progetto, unitamente ai trappeti, abitazioni del centro storico che risultano o del tutto abbandonate o sfruttate solo in parte; palazzi restaurati e che vengono già aperti al pubblico in occasioni particolari durante l'anno; alcune zone di verde attrezzato, limitrofe al confine tra i due comuni. Inoltre il percorso, evidenziato da una pavimentazione progettata appositamente per indicare la "via dei trappeti", si è pensato di attrezzarlo con totem informativi interattivi come guida costante per tutto l'iter. A seguire ed a

seconda della dislocazione delle architetture ipogee, sono state pensate ed inserite diverse attività dai risvolti di tipo sociale, economico, culturale ed artigianale. Tutte funzioni, legate alla tradizione e agli usi della locale società, sono state collocate sfruttando gli spazi esistenti. Questo perché da progetto si è prefissato di valorizzare quanto i due comuni avessero da offrire senza necessità di creare spazi appositi ex novo per le attività prescelte. (fig.4) Tuttavia, dall'analisi dei luoghi, è emerso come, allontanandosi dal centro storico, i paesi perdano le caratteristiche di borghi diventando semplici periferie residenziali, prive di spazi strategici che permettano di vivere appieno il luogo e lungo questi tratti l'asse perde la sua forza attrattiva di "percorso museale". Pertanto, dall'analisi del verde e seguendo le indicazioni del PRG del Comune di Acquarica, si è pensato di utilizzare due aree per la realizzazione di spazi rivolti alla comunità. Spazi che consistono in una sala espositiva di ogni forma d'arte ed un centro polifunzionale. In quest'ultimo è stata pensata la localizzazione di una sala interamente adibita a museo sensoriale per permettere, a tutti coloro che non possono accedere all'interno di un trappeto, di vivere questa esperienza. Attraverso l'uso delle nuove tecnologie, in particolare di grandi sistemi di visualizzazione "immersiva", si proietteranno i diversi tour virtuali realizzati all'interno di ogni trappeto del percorso e contemporaneamente riprodotti suoni che simuleranno i rumori che potevano essere ascoltati all'interno delle strutture ipogee, avvolgendo e coinvolgendo lo spettatore. Per i trappeti, non essendo luoghi, per le loro caratteristiche geo-morfo-strutturali e climatiche, adatti ad ospitare attività permanenti di diverso genere, si riserveranno attività e funzioni temporanee con una capienza di afflusso umano limitata, rispettando quanto indicato nel D.P.R. 151/2011, e che comunque non comportino una costante presenza umana. Potranno essere usati come luoghi di conferenze, di mostre, di degustazione o diventare quinte architettoniche per particolari manifestazioni a tema come testimonianza di un mondo che non esiste più. Tra i vari trappeti a grotta che si sviluppano lungo l'asse viario Presicce-Acquarica del Capo, si è deciso di prendere come caso studio e applicativo di questo progetto, il trappeto a grotta ubicato nel centro storico di Acquarica del Capo e conosciuto come "Trappeto Cimadomo". Su questo è stato condotto dapprima un rilievo fotografico e successivamente uno geometrico, per poi concludere la fase di conoscenza con l'analisi del degrado materico- patologico. Dopo la fase di analisi della struttura, si è passati a pensare il progetto come esempio di restauro e riuso focalizzando la progettazione nell'allestimento del trappeto come museo di sé stesso e, contemporaneamente, quale luogo di degustazione di olii tipici. Si è deciso di realizzare sia un nuovo

ingresso che un nuovo sistema di collegamento, essendo questi andati perduti nel tempo a seguito di interventi di riordino urbano. Nel riproporre il nuovo accesso, si è voluto mantenere lo stesso tracciato rinvenuto dalle planimetrie catastali. La nuova struttura sarà regolare e costituita da ipi in acciaio con tamponamenti in vetro che sorreggono una copertura in corten sulla quale sono disposte delle aperture vetrate che permettono l'illuminazione naturale della rampa. Il progetto, all'interno del manufatto, privilegia interventi minimi e reversibili, utilizzando materiali nuovi e omogenei per ogni tipo di intervento. Per l'impianto elettrico si è deciso di dotare la struttura di faretti che garantissero l'illuminazione puntuale dal basso e collegati al generatore elettrico, già presente all'esterno del trappeto, tramite un canale di cablaggio disposto lungo l'intero perimetro dell'ipogeo. Inoltre il percorso museale, all'interno della struttura, sarà arricchito da due tipologie di pannelli informativi: il primo allocato in prossimità degli strumenti ipogei principali: la macina e i plinti dei torchi, mentre il secondo è collocato all'interno dei vari ambienti. Per quanto riguarda il piano di calpestio non è stato ipotizzato alcun tipo di intervento, in quanto, la pavimentazione originale, una volta ripulita dai detriti che la occupano, risulta essere omogenea e praticabile. Particolare attenzione è stata, invece, rivolta ai pozzetti di decantazione dell'olio. Dato che essi si trovano a diversi livelli di profondità al di sotto del piano di calpestio, si è deciso di chiuderli con lastre di vetro strutturale, inserite in un telaio in acciaio apribile, in modo da renderli praticabili. Al loro interno è previsto l'inserimento di faretti con pile a lunga durata per non intervenire in maniera irreversibile sulla pavimentazione con l'inserimento di un classico impianto elettrico.

Per quanto riguarda le sciave, esse sono state pensate come luoghi di proiezione e quindi non dotate di un impianto di illuminazione artificiale, essendo quest'ultimo garantito dall'inserimento di piccoli proiettori portatili. Inoltre per dare risalto a tutto un apparato strumentario di lavoro secondario sono stati progettati piedistalli in acciaio di altezza variabile, quali basi per l'appoggio e l'esposizione dei diversi manufatti. Infine la strumentazione originale in legno, ormai andata perduta, verrà riproposta, in dimensioni reali, dov'era, ma realizzata con materiale diverso rispetto all'originale per risaltarne la non autenticità. (fig.5)



Figura 1

Inquadramento territoriale [fonte Google maps].



Figura 2

Vista interna del trappeto a grotta “Cimadomo”, caso studio di progetto.



Figura 3
Spaccato assometrico del trappeto a grotta “Cimadomo”.



Figura 4
Progetto della "via dei trappeti" nei paesi di Acquarica del Capo, a sinistra, e Presicce a destra.

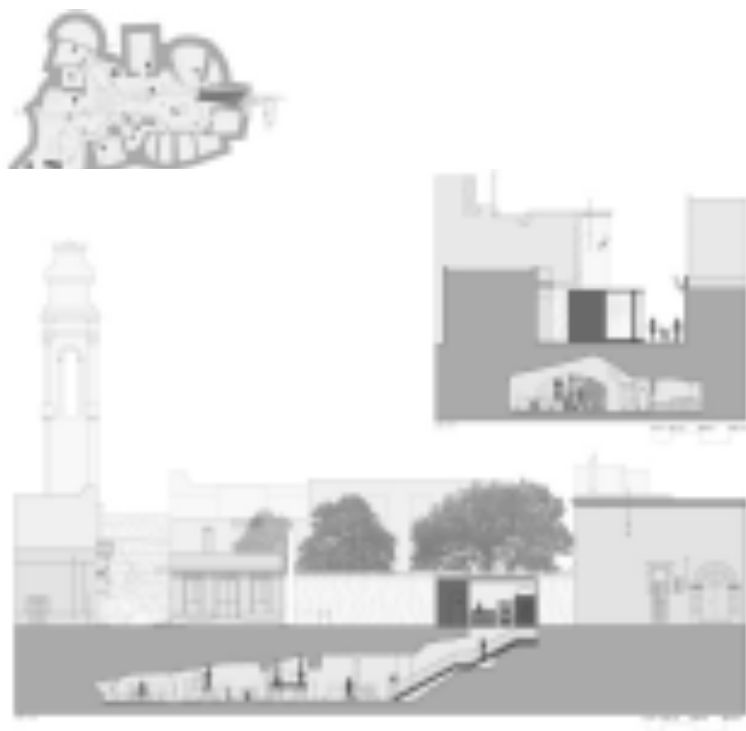


Figura 5

Interventi di progetto all'interno del trappeto caso studio.

Bibliografia e riferimenti

Alberti, L., Agnati, A. (a cura di) [2003]. *Descrizione di tutta Italia*, Bergamo: Leading Edizioni.

Arditi, G., [1879]. *La corografia fisica e storica della provincia di Terra d'ottranto*, Lecce: Scipione Ammirato.

De Ferraris, A., Miccoli, G. (a cura di) [1975]. *De situ Japygiae*, Lecce: Messapia.

Mastrolia, F. A., [1996]. *Agricoltura, innovazione e imprenditorialità in terra d'Otranto nell'Ottocento*, Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane.

Monte, A., [2000]. *Le miniere dell'oro liquido. Archeologia industriale in terra d'Otranto: i frantoi ipogei*, Lecce: Edizione del Grifo.

Pendinelli, E. (a cura di) [1986]. *Illustrazione storica sulla produzione e il commercio degli olii in Gallipoli*, Gallipoli: Pacella.

Presta, G., [1794]. *Degli ulivi e delle ulive, e della maniera di cavar l'olio*, Napoli: Stamperia Reale.

Visceglia, M. A., [1988]. *Territorio feudoe potere locale Terra d'Otranto tra Medioevo ed età Moderna*, Napoli: Guida.

Monitoraggio multiscala e multisensore: il
caso di studio della "Cripta del Peccato
Originale", Matera

*Multiscale and multisensor monitoring: the
case study of the "Crypt of Origina Sin",
Matera*

M. Sileo ¹, N. Masini ¹, F.T. Gizzi ¹,
R. Lasaponara ², A. Donvito ³, L. D'Andrea ³

Parole Chiave: conservazione, monitoraggio climatico,
affresco, approccio multiscala

*Keywords: conservation, climatic monitoring, fresco,
multi-scale approach*

Sommario

Negli ultimi decenni è notevolmente aumentata la consapevolezza che le strategie di conservazione debbano essere indirizzate a strategie di sistematica prevenzione piuttosto che ad azioni *una tantum* di pronto intervento o di restauro. In questo contesto il monitoraggio microclimatico è uno degli strumenti fondamentali che ben si addice a finalità di prevenzione ed analisi nelle fasi pre, durante e post intervento sul patrimonio culturale. Ciò premesso, questo contributo presenta un approccio metodologico utile ad analizzare a diverse scale le variabili responsabili dei cambiamenti dello stato di conservazione dei beni culturali, con particolare riferimento ai dipinti murali. Tale approccio è basato su un sistema di monitoraggio progettato con il fine di fornire informazioni su diversi parametri ambientali a diversa risoluzione spaziale e temporale a supporto delle decisioni per diversi scenari operativi: dalla prevenzione, alla progettazione e attuazione degli interventi di conservazione più idonei.

L' articolo descrive e discute i risultati preliminari dell'attività, ancora in corso, di monitoraggio indoor e outdoor dei parametri ambientali della Cripta del Peccato Originale situata vicino a Matera. Tali risultati mostrano i benefici che tale approccio può fornire per applicazioni operative. Il progetto, finanziato dal Programma Smart City Basilicata, è coordinato dal CNR (IBAM e IMAA) e dalla Digimat srl con la partecipazione del Museo MUSMA (Museo della Scultura Contemporanea di Matera) e della Soprintendenza Archeologia delle Belle Arti e del Paesaggio di Matera.

Abstract

In recent decades, the awareness that conservation strategies must be addressed to strategies of systematic prevention with respect to occasional actions of emergency or restoration has increased considerably. In this context, microclimatic monitoring is one of the fundamental tools that aims at prevention and analysis in the preventive phases, during and after the intervention on the cultural heritage. this contribution presents a methodological approach useful for analyzing the variables responsible for changes in the conservation status of cultural heritage at different scales, with particular reference to wall paintings. This approach is based on a monitoring system designed to provide information on different environmental parameters at different spatial and temporal resolution to support decisions for different operational scenarios: from prevention, to the design and implementation of the most suitable conservation interventions. The article describes and discusses the preliminary results of the activity, still underway, of indoor and outdoor monitoring of the environmental parameters of

the Crypt of Original Sin located near Matera. These results show the benefits that this approach can provide for operational applications. The project, funded by the Smart City Basilicata Program, is coordinated by the CNR (IBAM and IMAA) and by Digimat srl with the participation of the MUSMA Museum (Museum of Contemporary Sculpture of Matera) and the Archeological Superintendence of Fine Arts and Landscape of Matera.

I. Introduzione

Dal dibattito sulla conservazione dei beni artistici preservati nei musei, avviatosi concretamente negli anni Settanta, è emersa l'importanza del monitoraggio dei parametri ambientali quale strumento di valutazione e protezione delle opere d'arte esposte in ambienti confinati, come musei, chiese e residenze storiche. A seguito di tale dibattito scientifico il monitoraggio dei parametri ambientali ha preso sempre più piede come valido strumento diagnostico per la conservazione e prevenzione del degrado del patrimonio storico-artistico, ad oggi regolamentato secondo diversi atti di indirizzo che ne determinano le modalità di esecuzione /attuazione attraverso standard tecnici (come UNI 10829: 1999, [1]) e leggi (come il Decreto del Ministero per i Beni Culturali e attività n.10 maggio 2001 [2]). In particolare, il monitoraggio dei parametri microclimatici e degli inquinanti atmosferici è finalizzato a valutare le interazioni tra l'ambiente e la composizione materica del monumento e del manufatto che si intende osservare e analizzare nel tempo. Parametri, quali ad esempio la temperatura e l'umidità, vengono misurati sia all'interno dell'ambiente nel quale sono esposte le opere d'arte (mobili e non) che nelle prossimità delle opere stesse al fine di capire comprendere in quale misura l'umidità sia legata a fenomeni di condensa, di capillarità o ad infiltrazione. Fondamentale è anche la conoscenza della composizione materica dei manufatti perché la valutazione delle interazioni tra essi e l'ambiente dipendono strettamente dalla natura mineralogica e petrografica del bene in esame e di conseguenza la risposta ad un cambiamento delle condizioni al contorno può essere molto diversa in funzione delle differenti caratteristiche materiche.

Le conoscenze delle caratteristiche specifiche del bene, compresa la sua composizione e le condizioni ambientali prevalenti, definiscono le esigenze di conoscenza e le strategie da adottare per la conservazione. Da qui la necessità di un approccio multidisciplinare per la valutazione dei problemi di conservazione e manutenzione dei manufatti da indagare, sia che essi siano esposti in musei [3-6] tradizionalmente monitorati, sia a maggior ragione ubicati all'interno di 'contenitori' meno controllati quali ipogei o in contesti a cielo aperto [7-9].

Ad oggi le tecnologie e le procedure di monitoraggio dei parametri termigrometrici scaturiscono dallo sviluppo tecnico-scientifico maturate in diverse aree scientifiche come le scienze naturali, la fisica dell'atmosfera e la meteorologia.

Il caso studio riportato in questo lavoro riguarda gli affreschi della Cripta del Peccato Originale a Matera, luogo ipogeo che per secoli ha ospitato affreschi di notevole significatività storica e che in un recente passato ha richiesto l'intervento

dell'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (ISCR) per la loro conservazione e restauro.

Già in occasione della scoperta loro scoperta (*Maggio 1963, dai soci del Circolo La Scaletta di Matera*) gli affreschi mostravano processi di degrado legati alla presenza di sali solubili e agenti microbiologici [10] associati alle condizioni microclimatiche interne ed esterne al sito. Dopo più di un decennio dagli interventi di restauro, si è reso necessario uno studio che valutasse l'efficacia degli interventi effettuati attraverso il monitoraggio ed il controllo dei parametri ambientali all'interno e all'esterno della cripta, al fine di programmare eventuali azioni di conservazione.

Questo studio è condotto congiuntamente, nell'ambito del Progetto Smart Basilicata, dal CNR (IBAM e IMAA), dal Museo MUSMA, dalla Soprintendenza Archeologia delle Belle Arti e del Paesaggio e dalla Società Digimat srl.

II. Metodi

Il sistema di monitoraggio adottato consente l'acquisizione simultanea di parametri ambientali all'interno e all'esterno dell'ambiente della cripta. È costituito da una rete di sensori/trasduttori collegati a un nodo centrale (Gateway) in modalità Wireless per la trasmissione delle informazioni ad un server per la successiva archiviazione, elaborazione dei dati e presentazione. L'innovativa tecnologia di comunicazione wireless a lungo raggio, chiamata LORA (wireless a "Long Range", a lungo raggio appunto ed estremamente versatile perché a basso consumo di energia, permette di acquisire dati in continuo per periodi molto lunghi senza aver bisogno di sostituire le batterie) che supporta il protocollo wireless a lungo raggio LoRaWAN, è stata utilizzata per collegare i sensori al Gateway che inoltra i dati al server, rendendoli gestibili tramite l'interfaccia web.

Le quantità fisiche misurate all'interno sono:

- la temperatura e l'umidità relativa dell'aria al centro della cripta ed in prossimità delle pareti;
- il grado di illuminazione all'interno ed all'esterno della cripta;
- la CO₂ interna alla cripta ;
- la temperature a contatto vicino ad aree affrescate;

Tutti i sensori soddisfano le caratteristiche minime richieste dalla norma UNI10829 che indica le condizioni ambientali di misurazione della conservazione e l'analisi dei beni di interesse storico e artistico.

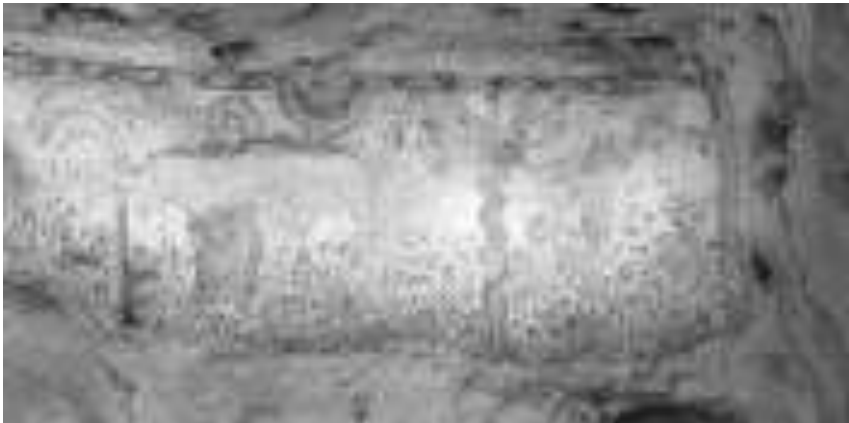
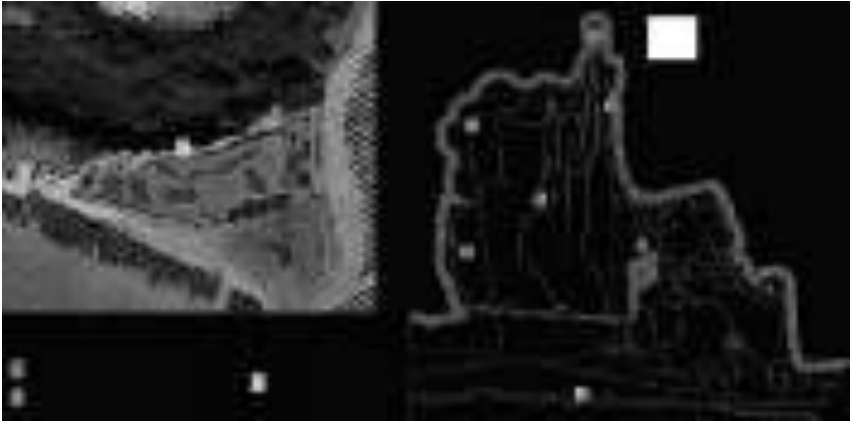


Figura 1 - La Cripta del "Peccato Originale": foto aerea del sito (a sinistra); pianta della cripta (a destra). Le due figure riportano anche la localizzazione dei sensori indoor e outdoor. L'immagine in basso mostra l'affresco raffigurante gli episodi della Creazione e del Peccato Originale.

Tutti i dati raccolti sono accessibili in tempo reale tramite un'interfaccia web dedicata attraverso la quale è anche possibile estrarre le serie storiche. I dati *indoor* sono integrati con i dati registrati dai sensori della stazione situati all'esterno della cripta al fine di comprendere l'influenza delle condizioni meteorologiche sul microclima interno. La figura 1 mostra la posizione dei diversi sensori.

Il monitoraggio ha un duplice obiettivo: valutare l'esistenza di criticità nei livelli termoigrometrici *indoor* e rivelare potenziali infiltrazioni d'acqua e/o fenomeni di condensazione sulle pareti degli affreschi. A tal fine è stato installato un sensore termoigrometrico per la parametrizzazione dell'aria interna e cinque sensori per misurare le temperature superficiali in punti di rilevazione ritenuti significativi (il maggior numero possibile) ed ubicati in prossimità delle pareti affrescate. I parametri interni disponibili a partire dal 14/Luglio 2017 data dell'installazione completa, sono stati correlati con quelli ottenuti da una stazione microclimatica esterna che ha acquisito i valori locali di temperatura ed umidità atmosferiche. Inoltre a partire dal 15/12/2017 è stato inserito all'interno della cripta un sensore per il rilevamento della CO₂, mentre a partire dal 20/03/2018 sono disponibili anche i dati di temperatura di contatto presso la parete affrescata, nelle due posizioni laterali all'affresco principale.

III. Il caso di studio

La Cripta del Peccato Originale è un ipogeo impreziosito da un ciclo di affreschi datati tra l'VIII e il IX secolo [11] ed è ubicata nei pressi della zona della Martella, a Matera. Come si può osservare dall'immagine della pianta della Cripta (fig. 1, a destra) la parete sinistra è animata da tre nicchie, nelle quali sono raffigurati rispettivamente i triadici degli Apostoli, la Regina Vergine e gli Arcangeli. La parete di fondo, d'altra parte, è animata da un grande ciclo pittorico raffigurante gli episodi della Creazione e del Peccato Originale [11]. Il prezioso ciclo di affreschi, per lungo tempo oggetto di degradazione biologica da parte di muschi, licheni e cianobatteri, è stato recuperato grazie al progetto della Fondazione Zetema, con la consulenza dell'Istituto Centrale di Restauro e la partecipazione di professionisti del settore (Nugari et al 2009). Il restauro è ancora oggi un esempio di buona pratica per la conservazione di dipinti murali in ambienti ipogei. I dipinti sono anche oggetto di una scrupolosa conservazione programmata che include l'osservazione multitemporale qualitativa delle patologie di degrado. Al fine di oggettivare l'analisi dei cambi in rapporto anche alle possibili cause si è ritenuto di installare il sistema di monitoraggio microclimatico sopra descritto. In futuro il monitoraggio esterno sarà arricchito da informazioni satellitari, con dati Sentinel, che consentiranno di espandere il monitoraggio a scala urbana, nella prospettiva di realizzare un sistema a rete di monitoraggio del patrimonio artistico contenuto in ipogei e in musei della città di Matera.

IV. Risultati

Il sistema di monitoraggio è stato installato il 14 luglio 2017 ed ha riguardato quattro diverse aree all'interno della cripta. I dati interni sono stati poi confrontati ed analizzati congiuntamente con le stazioni meteorologiche esterne.

Analizzando i dati, emerge che la temperatura dell'aria in posizione 5 (T5 aria interna fig.2, per posizione vedi fig.1) mostra una tendenza simile a quella registrata all'esterno dell'edificio (T4 esterno, fig.2). Inoltre, considerando la temperatura dell'aria interna si osserva come l'ampiezza dei cicli termici giornalieri sia inferiore a quella esterna a causa dell'inerzia termica delle pareti della cripta. Le temperature in prossimità della superficie (sensori T1, T2 e T3 in fig.2), mostrano un andamento simile alla temperatura esterna ed interna dell'aria, ma la range di oscillazione giornaliero è inferiore sia rispetto alla temperatura esterna sia a quella interna dell'aria. La figura 3 mostra anche i valori medi delle temperature esterne, dell'aria interna e delle superfici. Le tendenze osservabili dalla figure 3 suggeriscono un'inerzia termica della temperatura all'interno della cripta rispetto all'esterno.

Da un punto di vista stagionale si osserva che n estate, la temperatura esterna è sempre molto più alta di quella interna, mentre nel recente periodo autunnale il valore è stato sempre inferiore rispetto a quello interno. La temperatura all'interno della cripta presenta valori medi molto variabili compresi tra 5° C (T1) (marzo 2018) e 27° C (T5) (agosto 2017). Le escursioni giornaliere sono in media pari a 1,23° C sulle superfici e 3,02° C per l'aria.

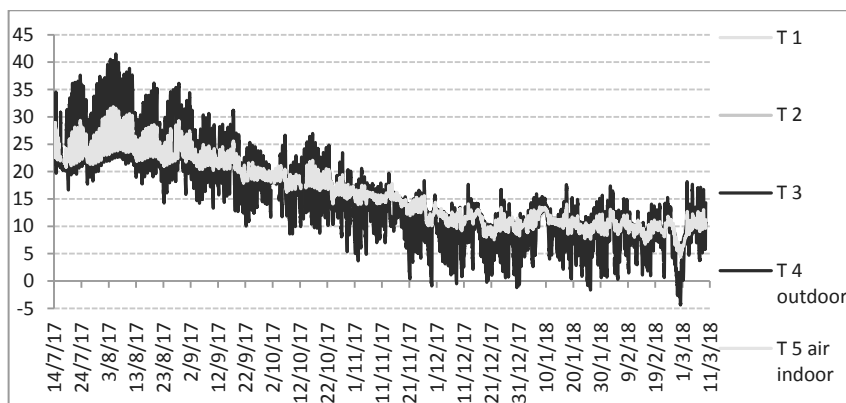


Figure 2 – Temperature indoor (T1, T2, T3 and T5) e outdoor (T4 outdoor, vedi fig.1 per la posizione)

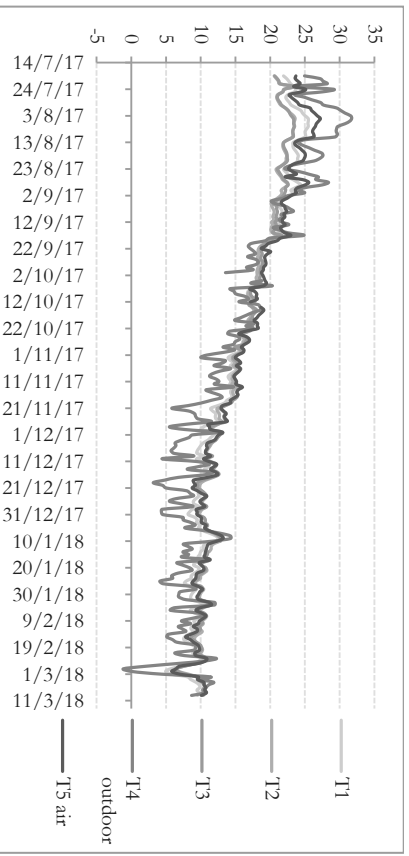


Figure 3 – Temperature medie indoor (T1 and T5), e outdoor (T4, vedi fig.1 per la posizione)

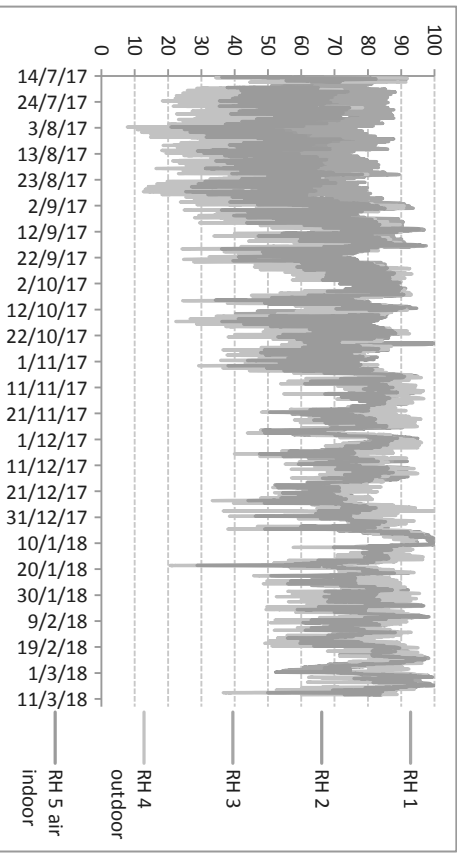


Figure 4 – Umidità relativa indoor (RH1, RH2, RH3 and RH5) e outdoor (RH4, vedi fig.1 per la posizione)

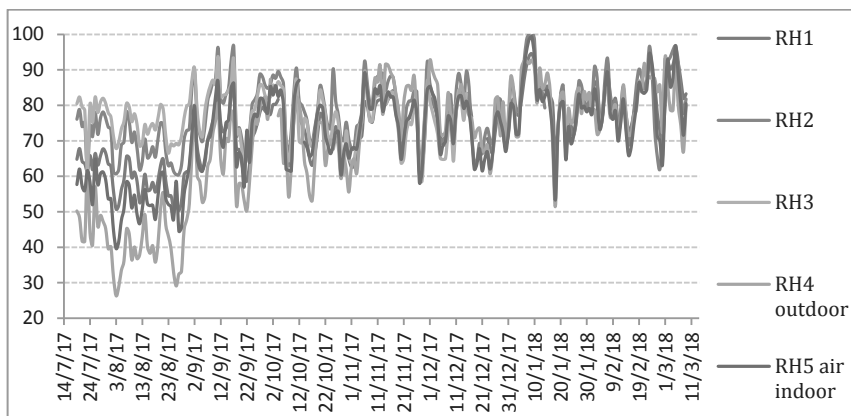


Figure 5 – Umidità relativa media indoor (RH1,RH2, RH3 and RH5) e outdoor (RH4, vedi fig.1 per la posizione)

L'umidità relativa (RH) all'interno della cripta è molto variabile (vedi, Fig. 4) e assume valori medi compresi tra 39% (RH5) (agosto 2017) e 98% (RH5) (gennaio 2018). Le escursioni giornaliere medie sono sulle superfici intorno al 12,4% mentre nell'aria intorno al 21,3%. Questa escursione causa un notevole stress meccanico sulle superfici affrescate.

Come già osservato per l'andamento della temperatura, anche l'andamento dell'umidità relativa segue il modello esterno (RH esterno) e sono inversamente proporzionali alle fluttuazioni della temperatura.

V. Discussione e conclusioni

In questo lavoro viene mostrato e discusso un approccio metodologico per il monitoraggio del patrimonio culturale utile a diverse scale per analizzare le variabili responsabili dei cambiamenti dello stato di conservazione. Uno degli aspetti più innovativi dell'approccio è la misurazione e l'analisi multi-scala e multi-sensore dei parametri ambientali al fine di supportare la conservazione dei beni culturali. L'obiettivo principale è quello di analizzare i problemi conservativi nella relazione spazio-temporale in riferimento alle variazioni climatiche stagionali e le condizioni meteorologiche. In questo lavoro, adottando un tale approccio metodologico sono stati esposti i risultati preliminari del monitoraggio effettuato nella Cripta del Peccato Originale di Matera. Il rilievo in continuo dei parametri

ambientali interni ed esterni all'ipogeo inducono ad ipotizzare, almeno in questa prima fase, che un'azione importante da intraprendere sarà quella di progettare un adeguato sistema di regolazione della temperatura e umidità interne alla Cripta, per contribuire alla conservazione dei dipinti in essa conservati.

Ringraziamenti.

Questo lavoro è stato sviluppato nell'ambito del progetto "Smart Cities and Communities and Social Innovation" Project (Call MIUR n.84/Ric 2012, PON 2007 – 2013 del 2 Marzo 2012) Misure IV.1, IV.2, 2013- 2015.

Bibliografia

1. UNI 10829, Beni di interesse storico e artistico - Condizioni ambientali di conservazione - Misurazione ed analisi, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano, (1999)
2. D.M. 10 maggio 2001, Atto di indirizzo sui criteri tecnico-scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei (Art. 150, comma 6, del D.Leg. n. 112 del 1998) G.U. (19 ottobre 2001), n. 244, S.O. 19 pp.
3. Camuffo D., Van Grieken R., Busse H.-J., Sturaro G., Valentino A., Bernardi A., 2001 - Environmental monitoring in four European museums, Atmospheric Environ. 35 (Supplement No. 1) (2001) S127–S140.
4. Camuffo D., Bernardi A., Sturaro G., Valentino A., 2002 - The microclimate inside the Pollaiuolo and Botticelli rooms in the Uffizi Gallery. Florence, J. Cult. Herit. 3(2002) 155–161.
5. Gysels K., Delalieux F., Deutsch F., Van Grieken R., Camuffo D., Bernardi A., 2004 - Indoor environment and conservation in the Royal Museum of Fine Arts, Antwerp, Belgium, J. Cult. Herit. 5 (2004) 221–230.
6. Sileo M., Gizzi F.T., Masini N., 2017 - Low cost monitoring approach for the conservation of frescoes: The crypt of St. Francesco d'Assisi in Irsina (Basilicata, Southern Italy). Journal of Cultural Heritage 23 (2017) 89–99
7. Bernardi A., Todorov V., Hristova J., 2000 - Microclimatic analysis in St. Stephan's church, Nessebar, Bulgaria after interventions for the conservation of frescoes, J. Cult. Herit. 1 (2000) 281-286.

8. Becherini F., Bernardi A., Frassoldati E., 2010 - Microclimate inside a semi-confined environment: valuation of suitability for the conservation of heritage materials, *J. Cult. Herit.* 11 (2010) 471–476.
9. Garcia-Diego F.J., Zarzo M., 2010 - Microclimate monitoring by multivariate statistical control: the renaissance frescoes of the Cathedral of Valencia (Spain), *J. Cult.Herit.* 1 (2010) 339–344.
10. Nugari M.P., Pietrini A.M., Caneva G., Imperi F., Visca P., 2009 - Biodeterioration of mural paintings in a rocky habitat: The Crypt of the Original Sin (Matera, Italy). *International Biodeterioration & Biodegradation* 63, 705-711.
11. Giordano D., 1989 - *La Cripta del Peccato Originale a Matera: iconografia e teologia*, Edizione 8 di Quaderni della comunità monastica benedettina di Santa Maria di Picciano Matera. Editrice BMG, 1989, 110pp.

Sileo¹ Maria, Masini¹ Nicola, Gizzi¹ Fabrizio Terenzio, Lasaponara² Rosa, Donvito³ Angelo., D'Andrea³ Luca.

1 CNR-IBAM (Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali), Tito (PZ), Italy

2 CNR- IMAA (Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale) Tito (PZ), Italy

3 Digimat System Engineering, Matera - Italy

**Materiali e tecniche costruttive
“Made in Italy”**

***Materials and construction techniques
“Made in Italy”***

**Antonello Pagliuca, Graziella Bernardo,
Pier Pasquale Trausi**

Parole Chiave: Caratterizzazione costruttiva, materiali, architettura italiana, innovazioni tecnologiche, conoscenza

Keywords: *Constructive characterization, materials, Italian architecture, technological innovations, knowledge*

Sommario

L'architettura del Moderno in Italia si caratterizza per le trasformazioni dei processi produttivi, per la sperimentazione di nuovi sistemi tecnologici, costruttivi e di nuovi materiali che portarono alla nascita di un "Nuovo Stile Italiano".

Queste nuove sperimentazioni, favorite anche del regime autarchico, contribuirono in modo significativo alla trasformazione del processo edilizio e alla introduzione di nuovi materiali che hanno contribuito a declinare lo stile del "Made in Italy".

Si pensi, ad esempio, ai derivati del ferro (ghisa e acciaio) ampiamente adoperati come elementi di sostegno verticale nelle strutture edilizie. La diffusione delle strutture intelaiate e l'evoluzione del processo edilizio-industriale portò al progressivo abbandono del ruolo strutturale del laterizio a favore di nuovi materiali; il vetro ed i suoi derivati industriali, infatti, nelle sue infinite declinazioni architettoniche (vetrocemento, fibre di vetro, rivestimenti colorati) hanno ben presto affermato la loro efficacia come materiale da costruzione. Il sistema delle decorazioni e di rivestimento di queste architetture è ricco: le pietre naturali, adoperate come elementi di rivestimento che interpretano i gusti della nuova architettura italiana e, al contempo, richiamano la suggestione di un glorioso passato, affermandosi per la loro retorica monumentale e la ceramica (litoceramica, prodotto interamente italiano) che racconta di un'arte del costruire "moderna", attiva verso le sperimentazioni industriali dei nuovi sistemi costruttivi.

Infine gli isolanti, nelle loro molteplici declinazioni, generati da fibre di legno, paglia, radici o cellulose, capaci di fornire specifiche prestazioni fisico-tecniche ai nuovi involucri esterni alleggeriti (feltro, populit, buxus, masonite, faesite).

Alla luce di questo complesso ed articolato panorama industriale, lo studio intende dimostrare come solo attraverso una approfondita conoscenza di questi materiali (spesso in disuso) e delle relative sperimentazioni costruttive, è possibile definire procedure e metodi per progettare interventi di recupero volti alla conservazione, valorizzazione del patrimonio del Moderno, per mantenere viva la memoria di una architettura "Made in Italy".

Abstract

In Italy, the Modern architecture is characterized by the production processes transformations, the experimentation of new technological and constructive systems as well as new materials, that has been contributed to the development of a "New Italian Style".

These new experiments - also favored by the autarkic regime - led to the transformation of the building process and to the introduction of new materials that determined a "Made in Italy" style. The iron derivatives (cast iron and steel) were widely used as elements of vertical support in building structures. The diffusion of the framed structures and the evolution of the building-industrial process led to the progressive abandonment of the structural role of masonry, in favor of new materials.

The glass (and its industrial derivatives - glass blocks, glass fibers, colored coatings) soon established their effectiveness as a building material. Moreover, the system of decorations and cladding of these architectures is very rich: natural stones, used as facing elements that characterized the new Italian architecture and, at the same time, recall the suggestion of a glorious past as well as the ceramics (litoceramica, entirely Italian product) that signed a "modern" building art, related to the industrial experiments and the new construction systems.

Finally, the insulation materials generated by fibers of wood, straw, roots or cellulose, capable of providing specific physical-technical performance to the new lightened outer envelopes (feltro, popolit, buxus, masonite, faesite).

In this complex and articulated industrial context, the study aims to demonstrate how only through a deep knowledge of these materials (often in disuse) and the related constructive experiments it is possible to define procedures and methods for designing recovery interventions for the conservation and valorisation of the Modern heritage, to keep alive the memory of a "Made in Italy" architecture.

1. Introduction

The Second Industrial Revolution of the second half of the nineteenth century brought a series of innovations that characterized this moment of global rebirth of Europe generating a radical transition from a local and artisanal production of materials and construction technologies to a serial and industrial.

New materials were introduced such as cast iron, glass, or reinforced concrete which, experimented with new construction solutions, gave rise to mixed structures that gradually brought a real revolution with respect to the ancient art and constructive tradition.

The “architectural style” changed into new “types”, whose common denominator was the construction of light architecture and, often, of a temporary nature (emblem of this new architectural approach is the Eiffel Tower of Paris, with its appearance of “disassembly”). The functional aim of the new architecture was the reduction of the dimensions of the structural elements and, at the same time, the improvement of the quality of the space by increasing the hygienic conditions, the fire resistance, the durability of the building but, above all, the cost effectiveness.

Therefore, the years from the end of the 19th century up to the first half of the 20th century constitute a precise historical period during which the spark of innovation in the production processes, the experimentation of new technological and constructive systems together with the research of new materials, also encouraged by the autarkic policies of the fascist government, led to the birth of a truly Italian architectural style, a legacy of an era that, even in the twentieth century, brings back to the top Italy in the field of architectural avant-gardes and industry building.

Overlooking the treatise of materials with a strong “international” connotation (such as steel, cast iron, glass, concrete, etc.), this work aims to classify and characterize those materials that were the result of typically Italian experiments in the period between the two Wars and that gave life to a style “Made in Italy” also in the field of construction.



Figure 1

Advertising poster of the autarchic policy of the Italian government [<http://www.cid-torviscosa.it/attivita/mostre/la-battaglia-del-grano-autarchia-bonifiche-citta-nuove>].

2. Glass block

Designed and used as a load-bearing element, the cement glass has been designed to replace the curtain walls or the massive walls in the façades, rather than the bricks of the floors or the windows of the skylights. Through its use the canons of a new architecture made of light have been redefined and the building subsystems considered secondary, such as the internal vertical closures, canopies, flat roofs, etc., have been exalted. Thanks to its extraordinary versatility of use, the glass block, contrary to different materials and products of the period (such as cast iron), not only does not disappear in the building market but, even, becomes an international product contributing to the definition of new architectures in which the richness of details and construction details is certainly unique.

Conventionally, the birth of cement glass is coherent with that of concrete framed structures, although there are primordies of similar experiments already in earlier periods.

In its various constructive variants, the glass block is made of molded glass elements (called diffusers) inserted inside a reinforced concrete framework that makes the structure monolithic and resistant to dynamic stresses. The production cycle of the diffusers consists in the fusion of the vitrifiable mixture in basin ovens and in the subsequent molding and annealing phases. This last step is necessary to reduce to a tolerable values the internal thermal tensions originating during cooling.

The diffusers can also be hardened to increase their mechanical resistance and make them unbreakable. In technical manuals the numerous versions of diffusers produced are classified in three main categories: “*solid-plan*” or “*normal-tile*” diffusers with square, rectangular or round shape and various thickness (light, semi-heavy and heavy); “*cable*” or “*prismatic box*” diffusers with square or round shape; “*air chamber*” diffusers with square or rectangular shape, which can be obtained by autogenous welding or adhesive coupling of two solid-plan elements or of a hollow element with a solid-plan one. The aforementioned categories offer a variety of solutions according to the structural types in which the diffusers are used, namely: a) simple diaphragm with normal tile diffusers and concrete joints of the same thickness as the diffusers; b) structure with embedded beams and prismatic diffusers for walkable skylights and shelters; c) diaphragm with air chamber diffusers and cement joists of the same thickness as the diffusers for walls and skylights d) protruding rib structure with normal tile diffusers for non-walkable roofing skylights.



Figure 2

On the left: installation of an armored reinforced glass diffuser for reinforced glass-reinforced vertical closing systems with embedded beams.

On the right: advertising of Klinker, Industria Ceramica Piccinelli, 1932.

3. Lithoceramics

The autarkic regime had the merit of stimulating research and experimentation in the industrial field that allowed to combine the use of new industrial materials, proudly defined Italian material, to natural ones. These new materials also had the function of protecting the skeleton of reinforced concrete structures, hiding the aesthetic irregularities of the so-called "betòn brut". The use of thin façade claddings, with more or less large elements, that covered the facades of the new architectures became widespread. Among these, the Italklinker lithoceramic was one of the most important for its use and diffusion throughout Italy. Presented for the first time among the building specialties at the Mostra Edilizia of Rome in 1932, it was immediately appreciated for its mechanical and chromatic characteristics and, for these qualities, considered a valuable alternative to the traditional natural stone covering which required higher production and installation costs. Despite the appearance similar to the common porous brick, the new material has a compact structure of high hardness with a vitreous matrix based on silicates that make it comparable to the ceramics produced in those years in Northern Europe with the name of Klinker as well to natural stones of igneous origin (porphyry and granite). For this reason, the Piccinelli company gave it the commercial names of "*Italklinker*" and "*Litoceramica*" that is "*ceramic*

stone". The production process requires specific raw mixtures based on feldspathic clays and high temperatures ranging from 1200 °C to 1300 ° C close to the melting point of the clays.

The Piccinelli industry, the leading company in the production of lithoceramics, entrusted architects and technicians with the design of various products with very varied shapes and color variations, as documented by Giò Ponti in an article in the *Domus* architecture magazine. Lithoceramics was produced in the form of "bricks" (170 / 230x110x60 mm), "*torroni*" (110 / 230x60x60 mm), "chisels" (170x110x70 / 60 mm, 230x110x75 / 60 mm), plates (250x100x60 mm, 300x300x40 mm; 300x300x110 mm; 400x400x60 mm;), steps (620x330x60 mm) and other elements for claddings and floors. This material became the symbol of a proudly "*Made in Italy*" industrial experimentation.

4. Insulating Materials and Buxus

With the advent of framed building systems, there was a need to protect the new frames and curtain walls with insulating materials that, in the perspective of the autarkic government, could not but be born as an industrial experimentation of Italian materials.

The thick and massive traditional wall consisting of a single material in stone or bricks, able to offer, by itself, mechanical resistance and thermal capacity, was replaced by lightened elements that required a "stratified" solution composed of several materials that guaranteed a similar overall energy performance.

The dictates of fascist politics and the autarkic imposition of national products favored the use of materials such as local wood and industrial derivatives. Animal skins (from which the felt is obtained), wood fibers, vegetable fibers (straw, algae, licorice, hemp), but also paper or cardboard, mixed with cement and adhesives, became building materials capable of providing specific physical properties and save-energy performance. The architect Enrico Agostino Griffini, pioneer of modern twentieth century architecture, described about a hundred of new insulating materials, of which at least half of them made in Italy. According to the function that each of them performs, we can distinguish families of insulating well-defined, distinct for basic materials, production techniques and type of use in the architectural and construction field.



Figure 3

On the left: Advertising of the Buxus product of the F.I.P. in Palazzo Gualino, 1930 [«Domus», Giugno (1930)].

On the right: Publicity of Populit, S.A.F.F.A, Milan, 1938 [«Casabella Costruzioni» (1938)]

5. Eraclit and Populit

Although these materials are not exactly expressive and representative elements of modern architecture, some of these can be counted among the typical materials of the rationalist design of the interior architecture of the 20th century. In particular, Eraclit and Populit, both made up of wooden agglomerates bound by high strength cement, were materials of great diffusion at that time. The Eraclit derives from the processing of wood residues which are made incombustible, antiseptic and imputrescibili through a high-temperature mineralization process and incorporation in a matrix of magnesite. The raw mixture is fed by steel belt conveyors inside a oven with a temperature of about 500 ° C, generating a 50 cm wide continuous plate which is cut to the desired length. The slab produced has sharp edges, perfectly flat surface and can have variable thicknesses from 1 to 15 cm. The irregularity of the intertwining of the wood fibers of the compound generates irregular cells that give a high insulating performance. The transportability, the mechanical resistance and durability determined the success of the product, thanks to its resistance to the degradation

action of moisture, mold and fungus and cycles of freezing and thawing as well. The Populit is a wood agglomerate with high strength concrete characterized by the exclusive use of poplar fibers. The slabs, chemically treated, are rendered rot-proof, non-flammable and unassailable by rodents and insects. Produced by the Saffa Company in Milan, the 200x50 cm panel with variable thickness, provides performances similar to those of the Eraclit. These two materials, produced in the form of slabs (the thickest of 5.5 cm used as internal partition), can be worked directly on site (sawn, nailed, perforated, etched, etc.) and allow maximum versatility especially for temporary works, cladding, underlay for floors or thermal and acoustic insulation in the floors. They are generally applied on nailed wooden supports, on metal elements with clamps or metal ligatures or on masonry or cementitious structures with mortars preferably made of cement or hydraulic lime.

6. Masonite

Masonite, produced in the Feltrinelli Masonite factory in Milan, is obtained by wood fibers subjected to high pressure steam in a process of de-husking of sawmill waste, tree bark or other wooden material discarded by other industries. Due to its chemical characteristics, it is impervious to parasitic insects and, therefore, is well suited as an alternative to plywood, having a higher resistance to atmospheric agents and humidity. Also produced in the form of slabs (420x125cm the largest) is hard and compact and, for its qualities, is mainly used as a support for veneer furniture, as a wall covering (given its ability to resist to impacts) and as thermal-acoustic insulation.



Figure 4

On the left: Advertising of Feltrinelli-Masonite in the book of the first *“Mostra delle Terre Italiane d’Oltremare”*, 1940 [First Triennial Exhibition of the Italian Lands of Overseas, Naples 9 May-15 October 1940. Documentary, Naples 1940]

On the right: Advertising of the Faesite (anonymous company Faesite, Padova, 1937) that shows the versatility of use of the material in all the construction sectors [«Domus» (1937)]

7. Faesite

The Faesite is a material very similar to the Masonite. This product, produced by the Società Anonima Faesite di Padova, is presented as a synthetic material derived from industrial sawmill residues mixed with glues to create slabs, panels and even large-format sheets. Its main use is decorative coating for walls and ceilings; it is very useful in the realization of interior decoration and design objects due to its quality of resistance to impact and abrasion (i.e. the library of Franco Albini, 1933, created by Anticorodal and Faesite, rather than the furniture by Gio Ponti for Montecatini Palace in Milan, too).

8. Buxus

Designed to enhance the functional aesthetics of an architecture and a rationalist design, the Buxus combines artistic needs with practicality and costs for the furnishing of new Italian architecture. E.A. Griffini describes it as a material

«applied like any other veneering» and whose surface finish «does not require special machines, but simply wood materials and - like these - is scraped, smoothed and painted, prepared in the most varied colors, intentionally excluding those imitating wood, being a special product that wants to stand out from each other for its particular and original features».

Used with great skill, precision and artistic daring, from Pagano and Lèvi-Montalcini, the Buxus was able to lend to the most varied uses. Produced by the Bosso paper mills in 1934, there are different types of buxus: “*semi-rigid*” (mainly used in furniture veneering), “*thin*” (used as a covering of the internal walls, to replace the upholstery, rather than book binding, lampshades, etc.); “*soft*” (used mainly for the construction of suitcases). This material, moreover, was produced with different finishes: “*luxury*” with mirror polish, “*common*” with semi-rough and “*utilitarian*” paintwork with exposed panels even if differentiated by surface finish and resistance.

Although the Buxus was the most representative material of Italian autarkic policy and able to best serve the tastes and stylistic dictates of the new modern architecture, this material still conceals its manufacturing process which has never been fully revealed by the manufacturer.

9. Conclusions

In a scenario of renewed interest at european level around the expansion of the notion of cultural heritage, public buildings - built in Italy between the twenties and thirties of the twentieth century - constitute an important thematic area due to the considerable amount of technological and constructive experimentation and to the use of new materials who characterized those architectures. Although the historical and linguistic features of this period are almost entirely known, differently it can be said for the multitude of materials and technical-constructive characteristics that modern offers. The research, in fact, aims to demonstrate how only through the knowledge of the complex construction apparatus and the modern materials, it is possible to activate recovery intervention and re-functionalization procedures that allow protection and safeguarding the memory of a “Made in Italy” architecture. Those buildings highlight the history, art and construction technique of a new “*modern*” architecture, also for their “conscious” transmission to future generations.

References

- Astrua F. e Nelva R., *“Manuale del recupero edilizio: edifici in muratura e in cemento armato”*. Maggioli Editore, 2016.
- Belfiore P., *“I Maestri del Movimento Moderno: bibliografia ragionata”*. Dedalo Edizioni.
- Ciucci G., *“Gli architetti e il fascismo: Architettura e città 1922-1944”*, Edizioni Piccola Biblioteca Einaudi.
- Cupelloni L., *“Materiali del Moderno, campo, temi e modi del progetto di riqualificazione”*, Gangemi Editori, 2017.
- Dal Falco F., *“Stili del razionalismo, anatomia di quattordici opere di architettura”*, Gangemi Editori, 2012.
- De Fino C., *“Il recupero sostenibile dell’edilizia dei primi decenni del Ventesimo secolo mediante materiali e tecniche innovative”*. Consiglio Regionale della Basilicata.
- Donghi D., *Il manuale dell’architetto*, 10 voll., UTET, Torino 1905-1935, I
- Formenti C., *La pratica del fabbricare*, Hoepli, Milano 1893-1895.
- Frampton K., *“Storia dell’architettura moderna”*, Zanichelli editore, 2008.
- Garda E., *Buxus. Un matériau des années trente en Italie*, «Faces», 2006.
- Gentile E., *“Fascismo di Pietra”*, Laterza Editori, 2007.
- Guida A. - Mecca I., *“Forme, norme e tecniche dell’edilizia del novecento in basilicata”*. Editrici Ermes.
- Iori T. e Marzo Magno A., *“150 anni di storia del cemento in Italia”*, Gangemi Editore.
- Lupano M., *“Marcello Piacentini”*, Laterza Editori, 1991.
- Marziliano M.G., *L’Italia che si rinnova*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna 2010.
- Nervi P. L., *“Scienza o arte del costruire? Caratteristiche e possibilità del cemento armato”*. Città Studi Edizioni, 2014.
- Pagliuca A., *“L’architettura del grano a Matera: il Mulino Alvino. Frammenti di tecnologie costruttive del ‘900”*, Gangemi Editore.
- Pollini G., *Il vetro nell’architettura moderna*, «Natura», 1930.
- Sanna A. e Peghin G., Allemandi U., *“Il Patrimonio urbano Moderno. Esperienze e riflessioni per la città del Novecento”*, Ed. Torino-Londra, 2011.

Arquitectura franciscana en Bolivia:
análisis del diseño de la Época Colonial¹

*Franciscan architecture in Bolivia: analysis
of the design of the colonial period²*

Josefina Matas Musso

Palabras Claves: Franciscanos en América, espiritualidad franciscana, arquitectura conventual, Real Audiencia de Charcas, diseño franciscano

Key Words: *Franciscans in America, Franciscan spirituality, convent architecture, Royal Hearing of Charcas, Franciscan design*

Resumen

El objetivo de este artículo fue caracterizar los conventos franciscanos en la actual Bolivia entre los S. XVI y XVIII, como respuesta a las necesidades y requerimientos de cada lugar y momento histórico, realizando un análisis arquitectónico desde lo morfológico, lo funcional, lo espacial y lo estilístico. Para ello, se analizaron tres conventos.

El artículo está pensado en tres partes, correspondiendo cada parte a uno de los conventos estudiados, que luego se analizan comparativamente, a fin de generar las conclusiones. El orden determinado responde a la fecha fundacional de cada uno de los conventos en estudio.

Para la recogida de información se realiza una intensiva revisión de fuentes primarias como las Crónicas de Diego de Mendoza (1662), escrituras de concierto existentes en el Archivo Nacional de Bolivia en Sucre, escrituras de concierto, libros de obras y documentos originales transcritas en la *Guía de Fuentes Franciscanas* en el Archivo Nacional de Sucre, así como la revisión de fuentes secundarias destacándose los trabajos de los investigadores José de Mesa y Teresa Gisbert, y de los frailes José Rossi o.f.m. y Carmelo Galdós o.f.m., junto a un riguroso trabajo de campo destinado al relevamiento de los conventos. Para realizar el mencionado estudio se presenta la historia de la construcción del templo y convento, para pasar a la descripción y análisis del templo, tratando de entender la relación entre ambos, para terminar con las conclusiones, que en líneas generales descubren que la compleja realidad de la arquitectura de la Orden franciscana en Bolivia muestra edificios que no pueden ser clasificados de acuerdo a cánones europeos, la nota americana está dada, además por la mano de obra indígena, que se plasma, en algunos casos en el llamado estilo “mestizo”.

Abstract

The objective of this article was to characterize the Franciscan convents in present-day Bolivia between the sixteenth and eighteenth centuries, in response to the needs and requirements of each place and historical moment, making an architectural analysis from the morphological, functional, spatial and the stylistic. For this, three convents were analyzed.

The article is designed in three parts, each part corresponding to one of the convents studied, which are then analyzed comparatively, in order to generate the conclusions. The determined order responds to the founding date of each of the convents under study.

For the collection of information an intensive review of primary sources such as the Chronicles of Diego de Mendoza (1662), existing script writings in the

National Archive of Bolivia in Sucre, concert writings, books of works and original documents transcribed in the Guide of Franciscan Sources in the National Archive of Sucre, as well as the review of secondary sources, highlighting the works of the researchers José de Mesa and Teresa Gisbert, and the friars José Rossi ofm and Carmelo Galdós o.f.m., together with a rigorous field work aimed at surveying the convents. To carry out the aforementioned study, we present the history of the construction of the temple and convent, to go on to the description and analysis of the temple, trying to understand the relationship between both, to end with the conclusions, which in general discover that the complex reality of the architecture of the Franciscan Order in Bolivia shows buildings that can not be classified according to European canons, the American note is given, also by the indigenous labor, which is reflected, in some cases in the so-called "mestizo" style .

1. Convento de la Purísima Concepción de la ciudad de La Plata (1540)

1.1. Historia de la construcción del templo y convento

La historia del convento de la Purísima Concepción de la ciudad de La Plata se inicia en el año 1540, cuando fray Francisco de Aroca construye un pequeño templo para dar catequesis a los niños en sitio donado por el General Pedro de Hinojosa [de Mendoza (1663), 1976, 45]. En 1581, se realiza una nueva construcción; Diego de Mendoza realiza una descripción del sitio y del convento en que señala que “hasta que el año de mil y quinientos y ochenta y uno se hizo la Iglesia que hoy tiene, y trasladaron a ella los huesos de los conquistadores, que estaban en la Iglesia antigua” [de Mendoza (1663), 1976, 45]; es posible, además, pensar que a pesar de ser pequeño era de buena calidad constructiva pues afirma: “su edificación es fábrica religiosamente suntuosa, aunque no tiene más de dos claustros alto y bajo, de arquería de ladrillo, sobre columnas de piedra, bajas, y bancos pretilos” [de Mendoza (1663), 1976, 46].

Sobre la construcción del convento, Mendoza comenta que en el año 1628 llegó un buen constructor que mejoró aún más la edificación al cambiar las columnas de ladrillo por otras de piedra al encontrarse en ese entonces una cantera, y añade: “La Iglesia es de una nave, muy capaz, y alegre, tiene crucero en la Capilla Mayor y dos capillas laterales; y toda la Iglesia está muy bien adornada, la Sacristía y ante Sacristía, muy correspondientes, y con mucho adorno de ornamentos y aseó” [de Mendoza (1663), 1976, 47].

Por datos del Archivo Nacional de Bolivia se sabe que en 1618 Diego de Carvajal y Martín de Oviedo, maestros de arquitectura, hacen y labran la madera,

armaduras y cubiertas de la capilla mayor de dicho convento¹. Por su parte, los historiadores José de Mesa y Teresa Gisbert señalan que la primitiva construcción, a cargo del arquitecto Juan de Vallejo, dura desde 1581 hasta el año mencionado de 1618 [Mesa y Gisbert, 2002a, 184].

En su inicio, el convento tiene espacio para cuarenta y hasta cincuenta religiosos, sacerdotes, coristas y legos; añade Diego de Mendoza que la distribución está muy bien realizada: “la fábrica del noviciado es de muy religiosa disposición” [de Mendoza (1663), 1976, 47]. En las construcciones mendicantes todo gira alrededor del claustro y en este caso es muy elogiado por el cronista [de Mendoza (1663), 1976, 46]:

(...) por ser uno de los más alegres y capaces claustros que tiene esta Provincia. En cada esquina del claustro bajo está un Tabernáculo y Altar de diversas y devotas imágenes donde celebran las festividades de aquel convento, con procesiones solemnes, y los terceros Domingos del mes, con mucha devoción las del Santísimo Sacramento. Dícense en este Convento todo el año maytines a media noche.

Se sabe que entre 1581 y 1618, el templo sufre una serie de ampliaciones y sustituciones. En 1592, se edifica la primera capilla adyacente [Mesa y Gisbert, 2002a, 184], luego, en 1610, se realiza la tercera capilla con cúpula, obra de Francisco Quispe [Mesa y Gisbert, 2002a, 185]. Por otra parte, en el Archivo Nacional de Bolivia figura una escritura de donación del General Francisco de Espinoza, vecino y alcalde ordinario de la ciudad de La Plata, a favor de los religiosos del convento con una suma de 1000 pesos para la obra de dicha capilla, la fecha de tal escritura es el 17 de enero de 1595². Diego de Mendoza señala que en 1626 se realiza una refacción en el claustro cambiando las columnas de ladrillo por otras de piedra, por el descubrimiento por parte de un religioso de una cantera con material de muy buena calidad y por la llegada de “uno de los mayores Maestros en el arte de la arquitectura” [de Mendoza (1663), 1976, 46]. En 1618 se termina el artesonado de la nave principal del templo y la capilla mayor es lujosamente rehecha, como ya se mencionó, por Martín de Oviedo y

¹ ANB. EP Carvajal, 1618, t. 148-a, f.838-843. 1618.II.2. La Plata. Escritura de Concierto de Obra: el Convento de San Francisco de esta ciudad, con Diego de Carvajal y Martín de Oviedo, maestros de arquitectura, para poder hacer y labrar la madera, armaduras y cubierta de la capilla mayor de dicho convento, con intervención en el trabajo de dicha obra de fray Juan de los Santos, religioso franciscano.

² ANB. EP Guisado, 1595, t.38a, f. 83-84. 1595.I.17, La Plata. Escritura de donación: El General Francisco de Espinoza, vecino y alcalde ordinario de esta ciudad, a favor de los religiosos y convento de San Francisco de la misma, la suma de 1000 pesos, para la obra de la capilla mayor que se hará en ella.

Diego de Carvajal. El devenir histórico hace que, en 1826, el edificio pase a manos del Estado, los franciscanos se retiran a La Paz por orden del Mariscal Sucre y entregan el convento al gobierno, y a su vez la iglesia a la autoridad eclesiástica, convirtiéndose el convento sucesivamente en mercado, aduana y cuartel del ejército como ya se mencionó en el capítulo anterior. Como ya se mencionara en el capítulo anterior, en consecuencia el deterioro del edificio, además del cambio de fachada, dotándola de una imagen de fortaleza al incluir almenas, torrecillas y puestos de vigía. Documentos del Archivo de Sucre indican que también fue escenario de actuaciones circenses y acrobáticas³.

1.2. Arquitectura del templo

La descripción del templo, asumiendo siempre como fuente a Diego de Mendoza, indica que constaba de una nave con crucero en la capilla mayor “de dos capillas colaterales” [de Mendoza (1663), 1976, 47], sacristía y antesacristía, y del “Coro espacioso, alegre y de religiosa sillería, de madera de cedro” [de Mendoza (1663), 1976, 47]. José de Mesa y Teresa Gisbert dicen que los diversos datos históricos revelan que la evolución de la planta, que inicialmente tiene forma de cruz latina, va añadiendo con el tiempo capillas laterales con techo de excepcional artesonado mudéjar, formado a la vez por casetones policromados en rojo, azul y gris con pinjantes dorados en el medio. El crucero tiene una cúpula que continúa el estilo mudéjar [Mesa y Gisbert, 2002a, 185] y enriquece notablemente la arquitectura del templo.

Al ingresar al templo se observa la nave longitudinal rematando en el retablo mayor y una nave lateral que es atípica, percibida recién en el momento en el que se accede al edificio. El artesonado mudéjar de la nave principal contribuye a darle unidad al espacio acentuando la longitudinalidad, dándole jerarquía en contraposición a las capillas laterales, teniendo cada una su cubierta. Una vez más, en comparación con los templos estudiados de España, vemos que el énfasis está puesto en la cabecera, por ser de mayor altura, por estar elevada por las gradas de acceso al presbiterio, y por la luz que entra por las ventanas altas de las paredes laterales.

En cuanto a su tipología aparentemente se origina como planta de cruz latina, con la incorporación de capillas en forma sucesiva completando otra nave: solución peculiar, dada por las necesidades del paso del tiempo. Teresa Gisbert indica que la actual iglesia corresponde a la estructura de 1580, que probablemente sigue la traza del arquitecto Juan de Vallejo. El testero es plano, pero no se puede asegurar que esta fuera la forma que le dio Vallejo, pues fue rehecho en 1595. La

³ ABBN, “Colección de Documentos Boliviano”, vol. VI, Periódicos y Hojas Sueltas, 1865-1869”, Santiago de Chile, 1872, p. 395, citado por Desireé Vidal Juncal en *Deconstruyendo la imagen urbana de Sucre* (2008).

iglesia en el lado del Evangelio corresponde a la antigua estructura; la capilla del lado de la Epístola también corresponde a la antigua estructura identificable por el artesonado mudéjar que la cubre” [Mesa y Gisbert, 2002a, 185] a esta le siguen otras “hasta formar una segunda nave” [Mesa y Gisbert, 2002a, 185]. Funcionalmente se ingresa por un espacio de altura reducida, donde actualmente se ubican los confesonarios, encima de éste está el coro. En tiempos modernos el coro y su sillería, ubicados en la nave pasan al segundo piso, para dar importancia al púlpito que debe ser visible por todos los fieles desde la nave; ésta alberga al pueblo en las celebraciones litúrgicas, con el fin de tener la visión directa hacia el altar y ser un espacio congregacional para recibir a muchos fieles durante la predicación, es éste el caso de nuestro templo en estudio.

En cuanto a la envolvente, la cubierta de estilo mudéjar, obra de Oviedo y Carvajal, como ya se dijo anteriormente es extraordinariamente importante, ya que es la que da unidad al conjunto. Los muros, de adobe revestidos de cal, incorporan posteriormente, dos retablos dedicados a la Sagrada Familia y a San Pedro de Alcántara. Desde la nave principal se observan las capillas laterales con retablos dedicados a la Virgen, San José y a diferentes santos, incorporación necesaria ya que la doctrina católica tiene intrínsecamente la idea de que los santos son intercesores.

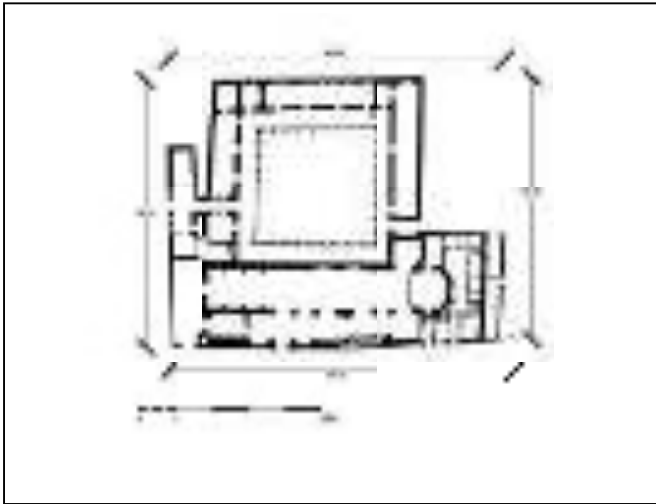
El resto de los elementos van evolucionando con el tiempo, solamente tenemos datos ciertos de la sillería original, en este momento llevada a la Recoleta. Esta sillería es obra de Juan Giménez de Villareal, el contrato para la ejecución de la misma es de 1677 [Mesa y Gisbert, 1972b, 198]. En esta fecha altar y sillería se constituyen en los elementos más importantes del conjunto. Por sus características el retablo del altar mayor es posterior y puede ubicarse entre los del segundo grupo del estilo mestizo, según Teresa Gisbert junto con los otros dos retablos de la nave.

Por lo tanto la espacialidad cambia, de ser un espacio sobrio a uno más decorado con la incorporación de los retablos: en la cabecera de la nave el mencionado retablo mayor, en las capillas que forman la cruz latina: el retablo del Señor Crucificado y el retablo de San Francisco. En la segunda nave tres retablos: uno moderno de San José, esposo de la Virgen María, uno de la Virgen del Carmen y el de San Antonio de Padua.

1.3. Relación templo convento

Templo y convento se articulan según el partido tradicional de templo adosado al claustro. Cada uno de estos espacios conforma un volumen que se refleja exteriormente con características propias. El partido arquitectónico generado para alojar a la Orden permitió el funcionamiento correcto de las actividades, pero con la exclaustación, el conjunto se fue desarticulando, pues, como ya se explicara, en el claustro pasó a funcionar el cuartel, la aduana y el mercado, hasta que

finalmente se los destinó para museo, dejando como resultado un edificio fragmentado arquitectónicamente. Un ejemplo de la alteración en la arquitectura es el que se produce en 1838, cuando se derrumban las paredes de las celdas del segundo piso para convertirse en los dormitorios de los soldados del cuartel, transformando completamente las características espaciales. También es necesario destacar que la Orden fue disminuyendo su composición y funcionamiento al reducirse la cantidad de vocaciones de frailes.



Planta actual de relevamiento realizada por el PRHAS y dibujada por Daniel Ticona, febrero de 2014.

Unión apenas perceptibles en esa arquitectura fragmentada: uno en el templo y otro en el segundo piso; estos lugares son testigos de un pasado que intenta retornar cuando, aclarada la situación política, San Francisco de Chuquisaca se constituye en parroquia atendida por el clero secular durante un siglo, hasta que en 1925 se retorna el templo a la Orden que tiene como su primer párroco el fraile Gregorio Apodaca [Belmonte, Menacho, Suárez y Tsukamaya, 2008, 19]. Entendiéndolo como conjunto (antes de la fragmentación) los espacios principales -como es sabido- son la nave del templo y el claustro, el resto de los espacios giran alrededor de éstos en relación con la función religiosa. Ambos se estructuran por dos ejes que se cruzan. La nave del templo con su eje axial, con la incorporación de las capillas que van incorporándose poco a poco y el ex-convento, que resulta un elemento organizado en un espacio centralizado en forma cuadrada, algo típico en este tipo de edificaciones.

2. Convento San Antonio de la Villa Imperial de Potosí (1540)

2.1. Historia de la construcción del templo y convento

La Historia del templo de San Antonio de Padua en la Villa Imperial de Potosí comienza en el año 1547, su fundador es el venerable franciscano Gaspar Valverde, de nacionalidad española, según lo señala Diego de Mendoza” [de Mendoza (1663), 1976, 47]:

El Convento de la Villa Imperial de Potosí, se fundó el año de mil y quinientos y quarenta y siete a instancia y solicitud del general Pedro de Hinojosa, especial devoto nuestro, uno de los conquistadores de esta provincia, fundole el siervo de Dios fray Gaspar de Valverde, varón de singular espíritu y virtud, de quien se escribe en el segundo libro de esta Crónica. Este Convento es de los ilustres de esta Provincia, en fábrica y adorno, aun que por el rigor del temple es de mediano número de moradores, veinte y quatro religiosos sacerdotes y legos, sin los huéspedes de varias provincias, de estos reynos y de los de España, que vienen ordinariamente a la villa de Potosí a diversos fines de particulares limosnas.

De acuerdo a las descripciones fue levantado con cientos y miles de adobes de barro sobre cimientos de piedra y su capilla presentaba un rico retablo en pan de oro, siendo la primera de Potosí donde se venera al Santísimo Sacramento. José de Mesa y Teresa Gisbert indican que en la actualidad queda el claustro del convento “el más antiguo del país”. En el año 1707, se demuele esta primitiva construcción y empieza a edificarse el actual templo de tres naves, siendo de mampuesto y sillería, dice Julio Lucas Jaimes hablando del fraile que inicia su construcción, Juan Burruaga [Mesa y Gisbert, 2002a, 126]:

Y débase tal lealtad de homenaje, a que este excelente religioso emprendió en 1707, la reconstrucción del templo y convento de San Francisco, levantados un tanto cuanto rústicamente en 1547, hasta dejarlos en las condiciones de arte y solidez que disfrutaban en nuestros días.

Al parecer este buen sacerdote no contaba con dinero alguno y sin embargo, confiado en la Providencia Divina decide emprender la obra y “a poco las limosnas de los fieles, limosnas de ostentosos mineros, le permiten alzar un

magnífico retablo y altar que costó 20.000 pesos gordos y no febles y levantar él mismo gusto gótico, dando principio a la obra” [Mesa y Gisbert, 2002a, 126], varios hechos extraordinarios parecen haber ayudado a la construcción de este templo, según relata Jaimes [Jaimes, 1903, 125]:

Un apreciable escritor potosino, ya muchas veces citado, nos dice: cuentan las crónicas que pocos días después que la obra estuvo iniciada, anunció al padre Burruaga, un ermitaño, que un caballero le esperaba en su celda: acudió el padre y encontró que el desconocido le entregaba sin proferir palabra, 4000 pesos para los gastos.

Estos y otros milagros acompañan la historia de este templo que “se concluyó (...) después de 19 años de trabajo el 27 de mayo de 1726 en el que se puso la clave a la última bóveda, habiendo costado 119.000 pesos fuertes, sin contar la torre que después se hizo” [Mesa y Gisbert, 2002a, 129].

2.2. Arquitectura del templo

Como la mayoría de los conventos franciscanos, consta de convento adosado al templo por la galería sur. La iglesia de San Francisco en la actualidad responde a la construcción que se realiza en el s. XVIII, presenta tres naves de la misma altura, la nave central se cubre con cañón corrido y las laterales con cúpulas (ocho medianas) y en el crucero hay tres cúpulas grandes. Corresponde a la tipología de planta de salón⁴.

Al ingresar se percibe un espacio amplio y desahogado, abarcable en una sola mirada y unitario, el espacio se ve interrumpido interiormente solamente por gruesos pilares que sirven de soporte a los arcos de medio punto que sostienen la cubierta. La tensión espacial de este espacio único está dirigida por la actual iluminación al altar cubierto de un baldaquino, donde se destaca la imagen del Cristo de la Vera Cruz, este espacio se encuentra elevado en un plano semicircular. En la parte de atrás sin mediar una separación física y rígida está el coro.

El equilibrio del espacio se logra por el ordenamiento regular de la planta en fajas transversales, estructurada en cuatro módulos iguales y uno ligeramente mayor para dar lugar al presbiterio. Esto unido a la altura igual de las naves le da al conjunto un carácter ordenado y armónico.

⁴José Luis Pano Gracia en *El modelo de planta de salón. Origen, difusión e implantación en América*, “El modelo de planta de salón: origen, difusión e implantación en América” en *Separata de Arquitectura religiosa del siglo XVI en España y Ultramar*,” [Pano Gracia, 2004, 41] cita al profesor Bérchez quien dice que “la posibilidad de cerrar las naves con bóvedas a una misma altura (...) se había convertido (en América) se había convertido en alternativa moderna e innovadora”.

El conjunto está iluminado por aberturas en las cúpulas y por pequeños vanos hacia el exterior, donde la arquitectura lo permite, produciendo una luz homogénea en el espacio salón, sin generar tensión, contribuyendo a la unidad del espacio y a la claridad de la percepción. Con la iluminación artificial se enfatiza el presbiterio, no siendo esta la intención original. Dice Walter Zabala Ayllón “ el año 1912 se instala por primera vez la luz eléctrica en el templo, patio y celdas” [Zabala, 2008, 82].

La estructuración del espacio interior sufre un cambio importante cuando, en 1810, se sustituyen los magníficos retablos barrocos por los neoclásicos, obra del arquitecto Manuel de Sanahuja. Al catalogar el Archivo colonial de San Francisco, Mario Chacón descubre un documento que indica la riqueza de obras y la intervención de algunos artífices famosos [Chacón Torres, 1973, 80]:

Así en un libro correspondiente a los años de 1629 a 1643, se anota que la primitiva iglesia, entre las obras de ensambladura, tenía además de un gran retablo mayor dorado que costó 4800 pesos, y dos pequeños a ambos lados, otros cinco dedicados a distintas imágenes. Un púlpito hecho en 1639, lo mismo que un coro nuevo. Años después, en 1643 correspondió a Fr. Francisco de Vera, un guardián emprendedor, enriquecer aún más el templo, haciendo trabajar obras de platería, pintura y ensambladura.

2.3. Relación templo y convento

Al igual que en el conjunto anterior, templo y convento se estructuran con el claustro adosado al templo con la exteriorización de la función en la forma del mismo. En su momento funcionó adecuadamente y en éste (el actual) está sobredimensionado por lo cual los religiosos lo convierten en museo⁵.

⁵Siendo el púlpito parte fundamental para la predicación van a ocupar un lugar importante en los templos de la colonia, es una estructura de madera que se adosa en volado al muro o pie derecho por medio de vigas que penetran en la masa de la sillería o mampostería.



Planta actual de relevamiento realizada por el INPAAV del Instituto Boliviano de Cultura y dibujada por Diego Siles, febrero de 2014.

En el templo las funciones eclesiales están bien diferenciadas: naves -principal y secundaria-, presbiterio y sacristía. El atrio, por su parte, resulta pequeño, tal vez por las dimensiones del espacio en el que se inserta. Alrededor del claustro se organizan los espacios fundamentales celdas, refectorio y sala capitular en el momento fundacional; actualmente, algunas han sido reemplazadas por las funciones del museo.

Entendiéndolo como conjunto los espacios principales son la nave del templo y el claustro, el resto de los espacios giran alrededor de éstos en relación con la función religiosa. Existe una notablemente jerarquía de espacios como producto de las funciones y dimensiones. El templo, en ese sentido, cobra un papel principal, tomando en cuenta que es para el pueblo y, en la primera etapa de la colonia, instrumento capital de evangelización.

La simetría impera en el conjunto: el templo se estructura de acuerdo a un eje organizador del espacio en forma bilateral, con la disposición de elementos análogos en los lados opuestos, tal es el caso de los retablos laterales. El ritmo está dado en la zona conventual por la recurrencia de las ventanas de las celdas, esta característica se observa tanto en planta como en elevación y tanto en el exterior como en el interior. En este espacio los elementos repetitivos son las vigas, los arcos y las columnas del claustro.

En general templo y convento conforman un volumen compacto y diferenciado por el contraste entre los materiales usados, el templo es de piedra y el convento (hoy museo) de barro. El campanario intercepta la visualización, pero al mismo tiempo es el que le da el carácter de mojón dentro del espacio urbano en el que se localiza. La imagen es la de un volumen macizo, austero e introvertido.

3. Convento Nuestra Señora de los Ángeles de la ciudad de La Paz (1548)

3.1. Historia de la construcción del templo y convento

Desde agosto de 1549 -fecha de la última fundación del convento de San Francisco en el Cuzco- hasta 1607, el convento de Nuestra Señora de La Paz perteneció a la provincia de los XII Apóstoles del Perú; a partir de ese año, pasó a la provincia de San Antonio de los Charcas, que comprendía entonces el actual Estado Plurinacional de Bolivia y los departamentos peruanos de Arequipa, Puno y Cuzco, con todas las doctrinas y conventos que se hallaban en sus términos.

Según el cronista Diego de Mendoza, el convento de San Francisco en la ciudad de La Paz fue fundado con el nombre de “Nuestra Señora de los Ángeles”, por Fray Francisco de los Ángeles Morales, uno de los doce primeros franciscanos que llegaron a Charcas. Textualmente señala el cronista Diego de Mendoza [de Mendoza (1663), 1976, 48]:

(...) fundó al año de mil y quinientos y quarenta y nueve, y fue el primer convento de Religión, que allí se fundó el mismo año, que la misma ciudad de La Paz, tiene de ordinario de quince a diez y seis religiosos sacerdotes y legos, dos curas de indios, uno de la doctrina de San Pedro, que está fuera de la ciudad y otro en el convento, que administra a los indios yanaconas del Convento, por especiales cédulas de Don Francisco de Toledo, y demás virreyes; es anexo de San Pedro.

La primera piedra de la construcción del convento se puso el 2 de agosto de 1549, fiesta de la Porciúncula o de Nuestra Señora de los Ángeles; y fue en el año 1556, según el cronista Diego de Mendoza, que se comenzó con entusiasmo -y a la vez con calma- la construcción del templo y del retablo mayor, hechura del maestro Francisco Jiménez Vargas, quien en el año 1582 compartió con Francisco Tito Yupanqui el dorado de la Virgen de la Candelaria. Este retablo se encuentra actualmente en la iglesia de Ancoraimas, en el departamento de La Paz. Respecto al templo, dice el mencionado cronista [de Mendoza (1663), 1976, 48]:

(...) el sitio es de lo más sano de la ciudad, a la ribera del río, con un hermoso puente de cal y canto, que hizo el convento, para el pasaje y comunicación del pueblo, por estar retirado del sol. La fábrica es llana, sin arte, cómodamente pobre a la vivienda religiosa de sus moradores, dos claustros descubiertos con sólo el amparo de una sala, para el reparo de las aguas. La iglesia llana a lo antiguo (la descripción es de 1665 y se refiere al estilo clásico griego-romano) una cubierta de madera labrada y dos capillas colaterales, el coro por parte del convento no tiene más de dos gradas de subida y por parte de la iglesia es alto, por caer en un barranco, como los demás edificios del pueblo. La sillería es toda de madera de cedro labrada medianamente.

Aparentemente, esta construcción no fue muy sólida, ya que se derrumbó por una fuerte nevada en 1612. De inmediato inició su reconstrucción don Diego de Portugal, quien era Corregidor de La Paz y Hermano Terciario. Una anécdota contada por el cronista da cuenta de una ocasión en que, en pleno trabajo de la obra, los frailes le dijeron a de Portugal que fuera a tomar descanso a su casa, a lo que el devoto respondió: “No me será admitido estar Dios sin casa, y yo descansando en la mía; primero se ha de acabar la casa de Dios” [de Mendoza (1663), 1976, 575]. Este segundo templo se mantuvo en pie hasta que el crecimiento de la población exigió un nuevo y monumental edificio, que es el que se tiene en la actualidad [Buschiazzo, 1949, 15].

El crecimiento de la ciudad y las necesidades pastorales, probablemente, hicieron forzosa la construcción de un nuevo templo, es decir, el tercero. El inicio de los trabajos data de 1743 o 1744, “(...)a raíz de la donación de 600.000 pesos del minero Don Diego Baena y Antípara”⁶, y tuvo como Guardián del Convento al R. P. Fray Alejo Bolaños. Se añadieron posteriormente otras donaciones [Rossi, 2003, 30], hasta llegar a la suma de un millón doscientos mil pesos, que costó la obra; quedó terminada en 1772, y la torre en 1889 [Buschiazzo, 1949, 15]:

Por las fechas que aparecen en la cúpula y en las claves de la bóveda, es posible determinar que la cúpula del crucero se terminó en 1753 y las bóvedas de las naves en 1772. En la cúpula se puede leer:

“Se aca/ vo es/ ta me/ dia/ nara/nja/ año de/ 1753.

A su vez, sobre el coro está escrito:

Se cero est/a Ygleciasie/ ndo Gn E. R. P. F. / Xtobal de Ri/ bas Lr. Jo. A 27 de o/ ctubre Año de 1772”.

En 1781 tuvo lugar el cerco de la ciudad de La Paz realizado por los indígenas encabezados por el caudillo Julián Apaza, conocido como Túpac Katari. Este hecho generó incendios y saqueos en el conjunto conventual. A los tres años de ese acontecimiento, el Obispo de La Paz, Monseñor Gregorio Francisco Campos, consagró el edificio; la memoria de está consagración está en un lienzo de la sacristía, donde se lee [Rossi, 2003, 30]:

“Verdadero retrato del Ilmo S.D.D. Gregorio Francisco de Campos, dignísimo Obispo de La Paz y especial benefactor de la Religión Seráfica, a cuya devoción se debe la conclusión de esta Yglecia, la que se consagró en 23 de Abril de 1784”.

En 1820, el convento estaba habitado por sesenta y seis religiosos, los mismos que, paulatinamente, se dispersaron por toda Bolivia llevando el Evangelio hasta los más remotos lugares. Pasada la época de la independencia, el presidente Andrés de Santa Cruz pidió a los franciscanos que se encargaran de atender espiritualmente a las antiguas misiones de Apolobamba, regiones aledañas,

⁶Buschiazzo señala que se trata de un “acaudalado mecenas, casado con Doña María Josefa Riverol, de Santa Fe del Tucumán; descubre una riquísima veta mineral en Araca, gracias a la cual logró acumular una cuantiosa fortuna. Gastó muchísimo dinero en la construcción del templo de Carmelitas y otras obras pías de la ciudad de Oruro y murió en La Paz, en la mayor pobreza” [Buschiazzo, 1949, 15]. A su vez, el fraile Carmelo Galdós apunta que “en un manuscrito del año 1758 figura la donación de tan magnánimo caballero que dejó diez y nueve medallas de oro entre grandes y chicas, con peso total de siete libras, para una corona de nuestra señora; nueve pares de espuelas de oro fino con precio de doscientos y cinco pesos; tres relicarios grandes de oro con once incrustaciones de rubíes: más otro relicario de plata maciza con las armas del Papa y con quince extremos de oro; veinticinco capullos de hilo de oro engastado en bellotines de palo como para bordados; un retablo de fina madera con Santa Ana tallada al bruto y coloreada con fino esmalte y más un juego vía crucis de lienzos importados de la Europa” [Galdós y Ríos, 2009, 134].

Mosetenes, Guanay y posteriormente el territorio de Guarayos, entre los departamentos de Beni y Santa Cruz, actual Vicariato de Ñuflo de Chávez [Rossi, 2003, 30].

Posteriormente, los avatares políticos y militares turbaron la paz conventual, ocupándose varios locales de los religiosos, quienes tuvieron quemarginarse en un espacio estrecho dentro del convento, con el deseo de recuperar el edificio [Buschiazzo, 1949, 15].

La torre, según opinión de Buschiazzo, “bien antiestética” [Buschiazzo, 1949, 16], fue obra del hermano Eulalio Morales⁷ y se edificó gracias a la donación de 60.000 bolivianos de los esposos Penny; se concluyó en 1885 [Buschiazzo, 1949, 16]. De esta fecha también, y merced al apoyo de los mencionados esposos, data el actual claustro grande, donde se alojaron los frailes durante los referidos problemas políticos.

Un acontecimiento significativo y digno de mencionarse es que, en el año 1948, con motivo del cuarto centenario de la fundación del convento, siendo Guardián el P. Luis Danz, el templo fue elevado al rango de basílica menor y se decidió la ampliación de la avenida Mariscal Santa Cruz, por lo que fue demolido parte del claustro antiguo [Rossi, 2003, 30].

Los años ochenta del siglo XX fueron dedicados a las obras estructurales en la basílica y en el convento. De esta época se puede anotar: la limpieza del retablo mayor, del púlpito y de los lienzos, de los medallones de la nave central, y la recuperación de los ambientes originarios del convento, con la idea de convertirlos en museo y pinacoteca. Pero la mayor y más adecuada intervención se realizó entre 1993 y 2005, tiempo en el que se concluyó el proyecto de restauración y refuncionalización [Rossi, 2003, 30], cuyos resultados se pueden observar en la actualidad. Este trabajo se realizó en tres niveles: el atrio y el primer y segundo nivel.

En nivel del atrio, se restableció la conexión entre la iglesia y el convento, y la comunicación entre el templo, la cripta y el claustro antiguo, por una ingeniosa intervención: la capilla de velas.

En el primer nivel, en las áreas que se encuentran en la calle Sagárnaga, se construyeron nuevos ambientes para la secretaría, asistencia médica, oficina de Justicia y Paz, salas de reuniones y actividades de la pastoral. En la basílica, se habilitaron tres ambientes del coro, desde los cuales se percibe en forma extraordinaria toda la basílica. En el segundo piso de la construcción neocolonial se ubicó la dirección del museo y se revalorizó el acceso, dejando a la vista el hermoso muro de la torre. Se construyó un muro de vidrio que, al reflejar la panda sur del claustro antiguo, da una ilusión óptica que permite al espectador contemplar cómo era el espacio original. En este mismo lugar, se restauró la

⁷ Hermano de la Compañía de Jesús, de profesión arquitecto, autor de importantes obras en La Paz, como la iglesia de San Calixto y el Colegio Sagrado Corazones.

arquiería del siglo XVIII; además, tanto en este claustro como en el mayor, se habilitaron las salas destinadas a la pinacoteca, donde se albergan las numerosas piezas de la Orden según diferentes temáticas: vida de San Francisco, el Crucificado y la Virgen, entre otras. En el claustro menor, se destinó una zona para huéspedes, locutorio, garaje, depósito y caja de ascensores.

En el segundo nivel se situó la sala de lectura de la biblioteca de la escuela. Encima de la pastoral, se construyó una ampliación, donde ahora está el depósito de los libros y la biblioteca histórica. Las plantas alta y baja de los claustros mayor y menor son ocupadas por los frailes [Galdós y Ríos, 2009, 133- 134].

Gracias a los trabajos de restauración y refuncionalización realizados entre 1993 y 2005 por los arquitectos Fidel Cossío y Patricia Vargas, se cuenta con el relevamiento de las plantas a nivel del atrio, primer y segundo piso del edificio actual, documentación sumamente valiosa desde lo histórico y la práctica, pues resulta central para futuras intervenciones y trabajos de mantenimiento a realizarse sobre este bien.

3.2. Arquitectura del templo

La iglesia mide 58 metros de largo y 26 metros de ancho; el espesor de los muros varía de 2 a 3 metros. Es de tipo basilical, con tres naves, cúpula de media naranja en el crucero y presbiterio rectangular. La nave central se cubre con bóveda de cañón, reforzada por arcos fajones; y las naves laterales, por cúpulas elípticas. Toda la construcción es de piedra labrada, lográndose el efecto de estar en un espacio hierático y sagrado.

Al ingresar al templo, se observa que la nave principal se encuentra jerarquizada por una altura mayor respecto a las naves laterales, que, por ser más bajas, permiten iluminar el templo mediante ventanas que provocan grandes lunetos en el cañón central. Esas ventanas conservan aún hoy los alabastros o berenguelas, piedras traslúcidas que se usaban en lugar del vidrio y que tamizan la luz, dotando al espacio de una iluminación lechosa y suave [Buschiazzo, 1949, 17]. Con la iluminación actual del templo, las berenguelas dan a la nave una clara uniformidad. Resulta fácil imaginar este espacio en el siglo XVIII, sin luz natural y solamente alumbrada por las ventanas y velas, con los resplandecientes retablos, que dan al conjunto ese carácter mestizo producto de la cosmovisión andina.

El espacio está organizado mediante un módulo que se repite tres veces en la planta a lo largo de un eje longitudinal. En el crucero se modifica dicho módulo por uno de mayor tamaño, lo cual posibilita funcionalmente el uso de los retablos laterales para la devoción de los fieles. En el centro, la cúpula se apoya sobre las pechinas, sin interposición de tambor alguno, de modo que las cuatro ventanas se abren en el salmer⁸; según el Arq. Mario Buschiazzo, se trata de una “solución

⁸ El salmer es la primera dovela de un arco inmediata al arranque.

curiosa y constructivamente incorrecta” [Buschiazzo,1949, 17]. La cúpula está dividida en ocho husos, por medio de gruesas nervaduras que arrancan del rosetón central, terminando en ventanas o figuras antropomorfas. Nuevamente es el Arq. Buschiazzo, citando a Wethey, el que indica, al respecto de la solución constructiva de la cúpula, la influencia mudéjar en este edificio [Buschiazzo,1949, 16].

La separación entre la nave principal y las laterales se da mediante arcos de medio punto de igual tamaño, sostenidos por gruesos pilares decorados con baldaquinos para la Virgen y los santos. La repetición de estos elementos o componentes generan ritmo en la composición y una secuencia espacial hacia el altar. La tensión hacia éste resalta la idea de “recorrido”, símbolo de la intención del hombre de llegar a Dios y del paso de la vida terrena a la vida eterna; mientras que la luz que viene de lo alto representa la luz divina iluminando el espacio sagrado.

La envolvente austera acompaña la riqueza interior del templo dada por los retablos, el púlpito y baldaquinos, junto a las esculturas y pinturas, todos del siglo XVIII [Mesa y Gisbert, 2002a, 76]. El frontal del altar y el sagrario son de plata. Los cuadros del presbiterio, obra de Leonardo Flores⁹, presentan alegorías sobre la Virgen y la orden franciscana. Toda esta riqueza ornamental contribuye a crear un espacio teatral y simbólico que busca evangelizar, transmitiendo mediante el despliegue iconográfico los nuevos valores de la fe católica.

3.3. Relación templo convento

En la etapa inicial, ambos edificios, si bien pobres, son un todo único. En el transcurso del tiempo, el templo cobra mayor magnitud, sufriendo el convento los vaivenes de los avatares de la historia, hasta la demolición de parte del claustro antiguo. En la actualidad, al quedar disminuida la cantidad de frailes, cambia de función, convirtiéndose en parte del museo.

La periodización se hace difícil, al haberse desarrollado este templo y este convento en tanto tiempo: cinco siglos, considerando su fundación en el año 1548 y las últimas obras que implicaron la construcción del edificio neocolonial, terminadas en el año 1966. En este largo período cronológico, si se quiere ubicar un estilo, se tiene que ir buscando en los momentos de corta duración la

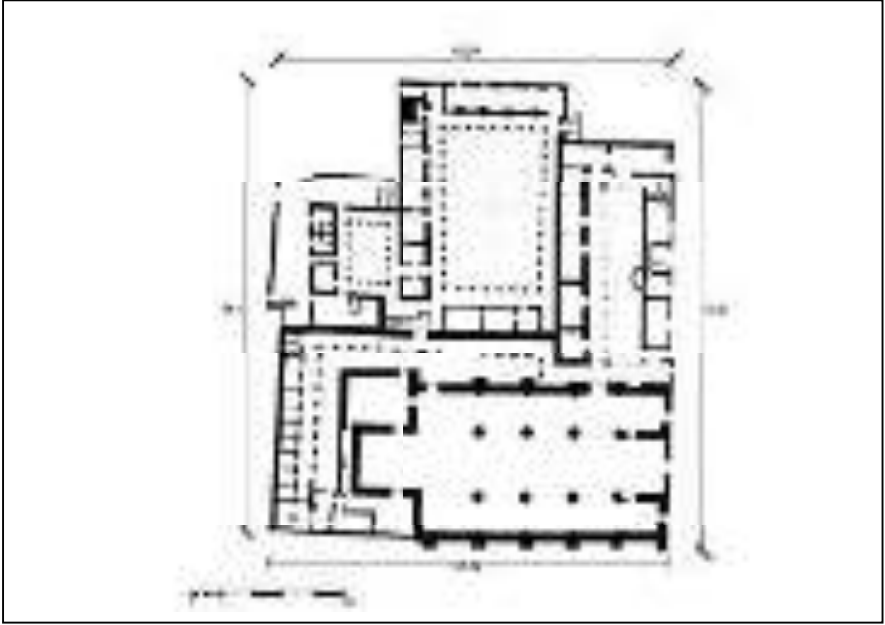
⁹ Artista paceño que trabajó entre los años 1684 y 1684 a orillas del Lago Titicaca. Contemporáneo de Melchor Pérez de Holguín, es una de las figuras principales del estilo mestizo. José de Mesa y Teresa Gisbert dicen que “su arte se desarrolla por toda la diócesis, bajo la protección del Obispo Queipo del Llano y Valdez. Flores pinta de acuerdo a los cánones del barroco imperante y afirma su personalidad artística con detalles típicos que lo caracterizan; profusión de adornos en los trajes, broches, piedra preciosas, turbantes” [Mesa y Gisbert, 1977c, 77-86].

continuidad que, como en muchos ejemplos de América Latina, estaría dada por las discontinuidades.

Necesariamente, se entra en una doble lectura: una con las fracturas dadas por la irrupción de la llegada de cada nuevo estilo y otra provocada por el espacio resultante: un espacio con características propias que no responde a los esquemas europeos.

En este caso morfológicamente entramos a lo que Marina Waisman llama la tipología a-estructural [Waisman, 1993, 18], no hay que olvidar que el barroco mestizo, tiene una despreocupación total de las plantas¹⁰, trabajando el horror vacui, exclusivamente, en las fachadas y en los conjuntos decorativos interiores, tales como retablos y púlpitos. La incorporación de estos elementos es lo que cambia la concepción del espacio. Nos encontramos ante una nueva tipología lingüística, donde la envolvente responde a un modo de entender el mundo de manera racional y ordenada, al modo europeizante, y el interior responde a un pensamiento diferente y complejo, que refleja el espíritu andino. En esa confluencia, es que se está ante un espacio nuevo que se mencionó anteriormente, como espacio mestizo, que -tal vez- se asimila más al pensamiento oriental, recordando interiores como el de Santa Sofía de Constantinopla que al pensamiento occidental europeo. Cabe aquí la siguiente aclaración: esta decisión es premeditada, no es casual ni responde a la periodización de los estilos y esto es lo que le da valor de continuidad. Nace en un momento de corta o mediana duración y, al fusionarse, lo trasciende en el tiempo, convirtiéndolo en un espacio de larga duración con una categoría lingüística nueva: “el espacio mestizo”.

¹⁰ Gisbert, Teresa y José de Mesa, señalan que [Gisbert y Mesa, 1997, 38], el estilo mestizo “A diferencias del barroco europeo contemporáneo muestra una despreocupación total por las plantas, aferradas a la cruz latina o planta jesuítica, estatizada y casi arcaizante”. Remontándose a sus orígenes esta mera e concebir el espacio tiene relación con la arquitectura prehispánica andina que tiene una despreocupación total del espacio interior, llegando a suprimirse por completo en algunos casos, por ejemplo la arquitectura incaica que a veces reduce la arquitectura a una simple fachada apoyada sobre un cerro a manera de telón. Sin embargo, los conjuntos urbanísticos y el espacio externo son tratados con mucho cuidado y más aún los espacios de ingresos, tal es el caso de la Puerta del Sol en la cultura Tiwanacu.



Planta primer nivel, realizada por Fidel Cossio y Patricia Vargas y dibujada por Diego Siles, febrero de 2014.

4. Conclusiones

Comparando los tres ejemplos analizados, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

El único templo, de los tres estudiados que se mantiene desde la época inicial de la Colonia es el de San Francisco de Sucre, ya que en lo fundamental corresponde a la estructura del 1581. Los de Potosí y La Paz son de inicios del siglo XVIII y fines del mismo siglo, respectivamente. La tipología de los tres varía, el de La Plata en su inicio es de planta de cruz latina, el de Potosí es de planta cajón tipo salón y el de La Paz es basilical.

En general tiende a mantenerse la forma de compartimentación ibérica, jerarquizando el presbiterio, ya sea ubicándolo en un plano elevado o diseñando las aberturas para buscar la iluminación natural a determinadas hora del día, con el plano del techo más elevado que el resto, fin de modificar la proporción en todo el ámbito interior (Sucre); enfatizando el carácter escenográfico del retablo trabajándolo con dorados, espejos, abundancia de decoración e imaginería (La Paz, Sucre en la primera parte de la Colonia y Potosí) o engalanando el arco triunfal (Sucre).

En todos los casos se observa el uso de los trazados europeos; no hay innovación en las plantas. Sin embargo, teniendo en cuenta que la caja muraria no es la que define el espacio, hay que tomar en cuenta el tratamiento decorativo, donde el mobiliario (retablo, púlpitos, sillerías) altera las condiciones de textura, color, luz y la secuencia del mismo, ayudando a la intención simbólica de crear un espacio diferente que represente la Jerusalén Celeste y ayude a los naturales, amantes de lo efectista y teatral, a llevar su alma a Dios.

Respecto a la relación templo convento, se descubre que la conexión entre estos es escasa, siendo el convento el espacio exclusivo del fraile para el descanso y la vida de oración. El claustro toma fuerza en ese sentido, y puede tener pintura mural en las paredes y en algunos interiores, como celdas, refectorio y sala capitular, pues para los frailes, este lugar, con su jardín, adquiere significancia por el concepto de la búsqueda de la “Ciudad de Dios”, en tanto imágenes del Paraíso Celeste, donde todos los elegidos vivirán con un solo corazón llenos del Amor de Dios.

Los conjuntos en general muestran edificios austeros y monumentales y no se observa una coherencia estilística entre templo y convento, producto de ser dos edificios claramente diferenciados que no interactúan entre sí. Además la historia de ambos muchas veces no coincide, pues en algunos casos el templo sufre deterioros, ya sea por el paso del tiempo o por los avatares de la época, y en otros es el claustro el que cambia su historial.

En definitiva el modelo franciscano en Charcas no es una copia del ibérico, ya que si bien mantiene algunos elementos similares, como la jerarquía del presbiterio en el templo, se adapta a las necesidades y requerimientos de cada

tiempo y lugar, constituyéndose estas edificaciones en un caso testigo para consolidar el cambio de perspectiva de la comprensión de la producción arquitectónica americana.

5. Bibliografía

1. Belmonte, Silvana; Menacho, Roxana; Suárez, Silvia; Tsukayama, Ericka, (2008). *Iglesia de San Francisco*. Santa Cruz: Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra.
2. Buschiazzo, Mario, (1949). *Documentos de arte colonial sudamericano. Bolivia. Cuaderno VI. El templo de San Francisco de La Paz*. Buenos Aires: Academia Nacional de Bellas Artes de la República Argentina.
3. Chacón Torres, Mario. *Arte virreinal en Potosí*, (1973). *Fuentes para su historia*. Sevilla: Escuela de Estudios Hispano-Americanos de Sevilla.
4. Galdós, Carmelo o.f.m.; Ríos, José Luis, (2009). “Diálogo permanente entre dos mundos”, en *Bolivia Franciscana*, año 9, N° 9. Cochabamba: Kipus, pp. 133-135.
5. Gisbert, Teresa; Mesa, José de, (1997). *Arquitectura andina*. La Paz: Don Bosco.
6. Jaimes, Julio Lucas, (1903). *La Villa Imperial de Potosí, su historia anecdótica, sus tradiciones y leyendas fantásticas*. Buenos Aires: Rosso.
7. Mendoza, Diego de,(1976). *Crónica de la Provincia franciscana de San Antonio de los Charcas*. La Paz: Don Bosco, (1663).
8. Mesa, José de; Gisbert, Teresa, (2002). *Monumentos de Bolivia*. La Paz: Gisbert, 2002.
9. ----- (1972). *Escultura virreinal en Bolivia*. La Paz: Academia Nacional de Ciencias de Bolivia.
10. ----- (1977). *Holguín y la pintura virreinal en Bolivia*. La Paz: Juventud.
11. Pano Gracia, José Luis, (2004). “El modelo de planta de salón: origen, difusión e implantación en América”, en *Separata de arquitectura religiosa del siglo XVI en España y Ultramar*. Zaragoza: Institución Fernando el Católico (CSIC) Excm. Diputación de Zaragoza.
12. Rossi, José o.f.m. (2003), “La Paz-Bolivia: iglesia y convento de San Francisco en su historia”, en *Bolivia Franciscana*, año 3, N° 3, Tarija: La Antoniana, pp. 29- 31.
13. Waisman, Marina, (1993). *El interior de la historia*. Bogotá: Escala.
14. Zabala Ayllón, Walter, (2008). *Cristo de América. Señor de la Vera Cruz*. Cochabamba: Kipus.
- 15.

6. Fuentes documentales primarias

ANB. EP Carvajal, 1618, t. 148-a, f.838-843. 1618.II.2. La Plata. Escritura de Concierto de Obra: el Convento de San Francisco de esta ciudad, con Diego de Carvajal y Martín de Oviedo, maestros de arquitectura, para poder hacer y labrar la madera, armaduras y cubierta de la capilla mayor de dicho convento, con intervención en el trabajo de dicha obra de fray Juan de los Santos, religioso franciscano.

ANB. EP Guisado, 1595, t.38a, f. 83-84. 1595.I.17, La Plata. Escritura de donación: El General Francisco de Espinoza, vecino y alcalde ordinario de esta ciudad, a favor de los religiosos y convento de San Francisco de la misma, la suma de 1000 pesos, para la obra de la capilla mayor que se hará en ella.

ABNB, “Colección de Documentos Boliviano”, vol. VI, Periódicos y Hojas Sueltas, 1865-1869”, Santiago de Chile, 1872, p. 395, citado por Desireé Vidal Juncal en *Deconstruyendo la imagen urbana de Sucre* (2008).

¹ Este artículo corresponde a parte de la Tesis Doctoral de la Dra. Arq. Josefina Leonor Matas, titulada “*Arquitectura franciscana en la Provincia Misionera de San Antonio de Los Charcas*”, defendida en la Universidad Nacional de Tucumán (República Argentina), protegida con derechos de autor Res. Adm. 1-1677/2017.

² This article corresponds to part of the Doctoral Thesis of Dr. Arq. Josefina Leonor Matas, entitled “*Franciscan Architecture in the Missionary Province of San Antonio de Los Charcas*”, defended at the National University of Tucumán (Argentine Republic), protected with rights of author Res. Adm. 1-1677/2017.

Di confine / Senza confini
Conservazione e valorizzazione del patrimonio
architettonico ecclesiastico tra le Diocesi
di Mantova e Cremona

Border / Without boundaries
Conservation and enhancement of architectural
heritage between the Dioceses
of Mantua and Cremona

Elena Pozzi¹

Parole Chiave: Architettura ecclesiastica, città, Conservazione, Valorizzazione, UNESCO

Keywords: Ecclesiastical architecture, City, Conservation, Enhancement, UNESCO

Sommario

Il territorio dell'Oltre Pò, nella porzione orograficamente raccolta nell'ansa compresa tra il Fiume Nazionale e il suo affluente Oglio, è stato ripetutamente suddiviso in ragione di spartizioni territoriali di carattere politico-amministrativo nel corso dei secoli. I poli ideali di questo territorio, che si può dunque definire storicamente *di confine*, sono i comuni di Bozzolo, Rivarolo Mantovano, Viadana, Dosolo and Gazzuolo. Qui, ancora adesso, passa il confine dell'attuale suddivisione amministrativa tra le provincie di Mantova e Cremona, che in questo tratto riecheggia il profilo ereditato dall'età rinascimentale: il perimetro del ducato mantovano dei Gonzaga puntualmente contraddistinto della sua 'roccaforte' Sabbioneta. Fin da quell'epoca però l'intera area faceva capo alla giurisdizione spirituale della Diocesi di Cremona, il cui confine seguiva al contrario - ancora oggi come allora - la naturale conformazione del territorio.

Il contributo propone le prime riflessioni in merito ad una ricerca¹ che indaga la storia, i caratteri nonché lo stato di conservazione e di utilizzo attuali delle architetture ecclesiastiche che costellano quest'area, in vista della predisposizione di un progetto per la loro valorizzazione. In particolare si ripercorrerà la storia costruttiva di alcuni casi studio evidenziando come alle divergenze di confine, siano conseguite scelte e trasformazioni urbanistiche ed architettoniche. Al carattere mutevole dei confini territoriali si deve infatti ascrivere non solo la cancellazione di tracciati storici, ma anche la combinazione di differenti tradizioni e culture, che fanno di questo patrimonio ecclesiastico un luogo di ibridazione e sperimentazione di soluzioni costruttive e progettuali, ma anche di stratificazione della memoria del paesaggio come crocevia di confini. Il processo di conoscenza della struttura storica del territorio e degli oggetti che vi insistono si riafferma qui premessa necessaria per la predisposizione di un progetto di conservazione prima, e di valorizzazione poi, dei valori materiali e immateriali di questo luogo e dei suoi infranti *confini*.

¹ L'attività di ricerca è stata intrapresa nel 2018, sotto la direzione del Responsabile di progetto, il prof. arch. Christian Campanella, e, nel più ampio programma denominato *Genio Collettivo*, all'interno del quale dieci ricercatori afferenti a diversi settori disciplinari sviluppano progetti per la valorizzazione delle competenze e soprattutto del valore del territorio mantovano. Il progetto di ricerca *Genio collettivo* è promosso e realizzato da Politecnico di Milano – Polo territoriale di Mantova, ed è reso possibile grazie al finanziamento concesso dalla Fondazione Comunità Mantovana e la collaborazione di Fondazione UniverMantova.

Abstract

The area called *Oglio Pò*, situated in the portion orographically included in the winding between Pò river and its tributary Oglio, has been repeatedly splitted according to territorial divisions of political nature in the past centuries. The ideal poles of this area, which can be defined as a *borderland*, are the municipalities of Bozzolo, Rivarolo Mantovano, Viadana, Dosolo and Gazzuolo. Nowadays here passes the border of the current administrative subdivision between the provinces of Mantua and Cremona. In this section it echoes the profile inherited from the Renaissance: the perimeter of the Gonzaga's cadet branch duchy, punctually marked by its ideal citadel, Sabbioneta. Since that time, however, the spiritual jurisdiction of the entire area was headed by the Diocese of Cremona, whose border followed - still today - the natural conformation signed by watercourses.

The contribution proposes first reflections about a research² in progress on ecclesiastical architectures situated in this area. The survey investigates history, characters, as well as the current state of conservation, and the use of ecclesiastical architectures, to prepare a project for their enhancement. The deepening of some case studies highlights how border divergences determine urban-architectural choices and transformations. In fact, to the changing nature of territorial boundaries must be ascribed not only the cancellation of historical traces, but also the combination of different traditions and cultures. That is what makes this ecclesiastical patrimony a place of hybridization and experimentation of constructive and design solutions, but also of stratification of the memory of the landscape as a crossroads of borders.

The process of knowledge is reaffirmed as necessary to prepare a project of conservation at first, and then, of enhancement of the tangible and intangible values of this place and its 'broken' *boundaries*.

² The research activity was undertaken in 2018, with the direction of prof. arch. Christian Campanella, and, in the broader program called *Genio Collettivo*; in that project ten researchers, working in different disciplines, develop projects for the enhancement of skills and for the value of the mantuan territory. The program *Genio collettivo* is promoted and implemented by Politecnico di Milano - Mantua campus, and is possible thanks to the funding granted by the Comunità Mantovana Foundation and the collaboration of the UniverMantova Foundation.

1. Identità di confine / I confini territoriali

Un paesaggio non può esistere senza che dei confini lo individuino rispetto al contesto circostante. Tali confini si possono manifestare in diversi modi: possono infatti essere sociali, culturali, amministrativi o legali, oltre che fisici; possono avere natura astratta, piuttosto che materiale. In tutti i casi, un confine distingue uno spazio da un altro, quale che sia la differenza, reale o presunta, in qualità di luogo ove vigono regole autonome. Il confine attua cioè il riconoscimento di una diversità, visibile anche dall'esterno.

Attraversando la pianura padana ed arrivando nell'Oglio Pò viadanese³, il territorio compreso nell'ansa naturale formata dal Pò con uno dei suoi affluenti, l'Oglio, il fruitore ha la percezione di trovarsi in un luogo distinguibile per le regole che lo governano. Qui infatti morfologie architettoniche ed assetti urbanistici, condizioni ambientali e tradizioni culturali distinguono l'area dal resto dei territori mantovano e cremonese. La costanza di queste scenografie, che si susseguono come fermi immagine di una pellicola cinematografica, deriva dal trascorso politico-amministrativo: un secolare percorso accomuna infatti borghi e località qui situate, ed ha permesso la costruzione di una radicata identità socio-culturale.

Il fruitore che arriva in questo territorio può allora intuitivamente notare di aver superato un confine. Ed in effetti quest'area è circoscritta da confini, ideali e rilevabili attraverso la sovrapposizione di quelli amministrativi con i diocesani, tra loro storicamente non coincidenti.

I primi (Fig. 1.a), benché nascano con l'Unità d'Italia, vantano origini antiche: ricalcano il perimetro del francese Dipartimento del Mincio⁴, che a sua volta echeggiava - nel tratto compreso tra Oglio e Pò - quello del Ducato del ramo cadetto dei Gonzaga di Bozzolo e Gazzuolo.

³ L'Oglio Pò è un comprensorio interprovinciale lombardo a cavallo tra le provincie di Cremona e Mantova, che riunisce il territorio casalasco (facente capo a Casalmaggiore ed afferente alla provincia di Cremona) ed il territorio viadanese (con centro Viadana, in provincia di Mantova).

⁴ Il Dipartimento del Mincio (1797-1814) è un dipartimento amministrativo nato in seguito all'assedio di Mantova ed afferente, prima, alla Repubblica Cisalpina, quindi, alla Repubblica Italiana e al Regno d'Italia. Benché inizialmente il confine del Dipartimento subisca varie modifiche per via della posizione strategica, nel 1805 ritrova la sua compartimentazione storica, pressoché coincidente con quella del Ducato gonzaghesco.

1.1 *Signorie padane*⁵

Tra Tre- e Quattrocento passano sotto il dominio dei Gonzaga aree fino a quel momento afferenti al veronese, al reggiano, al bresciano ed al cremonese, configurando un perimetro coincidente sostanzialmente con l'attuale area della provincia mantovana. Mai completamente integrate al tradizionale territorio comunale, queste vanno a costituire il 'nuovo' mantovano. Quest'ultimo si distinguerà dal 'vecchio' per regole amministrative e tradizioni fino alle riforme teresiane, poiché, anche se - di fatto - i confini del marchesato venivano estesi ai nuovi territori, *de iure*, essi costituivano altrettanti feudi autonomi facenti, sì, capo alla stessa famiglia, ma singolarmente riconosciuti da nomina imperiale. Tra questi si annovera il territorio dell'Oglio Pò viadanese, feudo del marchesato dal 1433. A Gian Francesco Gonzaga (1395-1444) si deve sia l'annessione dell'area, sia il primo tentativo di spartizione tra gli eredi dell'intero territorio marchionale, attento a conservare l'unità del mantovano 'vecchio', in consegna al primogenito, e, a redistribuire il 'nuovo' tra i rami cadetti. È solo alla morte del secondo marchese di Mantova, Ludovico II (1412-1478), che, attraverso l'istituto della *consignoria*⁶ di diritto longobardo, nell'area coincidente con l'attuale Oglio Pò viadanese (sotto Oglio) si instaura il dominio del ramo cadetto dei Gonzaga della linea genealogica di Bozzolo e Gazzuolo. Il primo esponente è Gianfrancesco Gonzaga (1443-1496) che nel 1479⁷ ottiene l'investitura imperiale di conte di Sabbioneta, un feudo comprendente le comunità di Belforte, Bozzolo, Commessaggio, Correggioverde, Gazzuolo, Isola Dovarese, Ostiano, Pomponesco, Rivarolo Mantovano, Rodigo e San Martino dall'Argine in consignoria con il fratello Francesco.

Si inaugura da ora per la zona una stagione di fioritura tanto sul piano socio-economico, quanto su quello architettonico-urbanistico.

1.2 I limiti della tradizione

I limiti naturali dettati dai fiumi Pò ed Oglio costituiscono storicamente un confine fisico coincidente anche con la spartizione territoriale che divide le diocesi di Cremona e Mantova, il cui andamento rimane pressoché inalterato dal Basso Medioevo ad oggi⁸. Il feudo del ramo cadetto gonzaghese si instaura dunque in un territorio

⁵ La locuzione fa riferimento al titolo di uno dei primi studi sul ducato del ramo cadetto dei Gonzaga: AA.VV., [1982], *Signorie padane dei Gonzaga*. Mantova: Banca Agricola Mantovana.

⁶ In via generale, nel diritto longobardo si distinguono 'dominio diretto' di un territorio, che si acquisisce per investitura dall'Imperatore ed è acquisito dall'intera famiglia, e, 'dominio utile' dei beni del territorio, che viene acquisito da uno o più membri della famiglia in base ad accordi interni. Sui meccanismi giuridici che stanno alla base del concetto di consignoria nell'ambito delle successioni dinastiche dei Gonzaga, si cfr.: Bettoni, L., "I Gonzaga dell'Oltre Oglio cremonese, dalla consignoria al feudo imperiale", in: Roggeri, R., Ventura, L., (a cura di) [2008], pp. 25-37; Brown, C. M., Tosetti Grandi, P., (a cura di) [2011].

⁷ Francesco e Gianfrancesco divengono consignori con investitura imperiale il 10 giugno 1479.

⁸ Tra le fonti che lo attestano, vi è un elenco delle località afferenti alla diocesi, al fine di rendicontare la riscossione dei censi e delle decime dovute al vescovo; l'elenco è riportato nel *Liber Synodaliium* del 1385.

affidente da secoli alla giurisdizione spirituale della diocesi cremonese, a cui le chiese continuano a ‘guardare’ sia idealmente, in termini di tradizione spirituale, sia giuridicamente, secondo le norme di diritto canonico⁹.



Figura 1

Rielaborazione grafica degli attuali confini amministrativi nell'ansa territoriale compresa tra i fiumi Pò ed Oglio. Nell'area individuata dalla sovrapposizione dei confini amministrativi (in arancione) con quelli naturali (coincidenti anche con quelli diocesani, in rosso), ed evidenziata in grigio, sono segnalate le principali località.

1.3 Il territorio dell'UNESCO

La più nota delle località dell'Oglio Pò viadanese è la *città ideale* Sabbioneta, rifondata nel XVI secolo da Vespasiano Gonzaga Colonna (1531-1591). Dal 2008 questa è iscritta alla Lista del Patrimonio Mondiale¹⁰, entro il sito UNESCO “Mantova e Sab-

Per una disamina delle fonti e sulla storia della diocesi, cfr.: Caprioli, A., Rimoldi, A., Vaccaro, A., [1998], *Diocesi di Cremona*. Brescia: La scuola: Brescia.

⁹ La legge canonica ha disciplinato, qui come altrove, nel corso dei secoli il sistema delle liberalità e del possesso e godimento del patrimonio. Cfr.: Vaini, M., [1973], *La distribuzione della proprietà terriera e la società mantovana dal 1785 a 1845*. Milano: Giuffrè.

¹⁰ La candidatura per l'iscrizione del sito “Mantova e Sabbioneta” all'elenco dei beni patrimonio dell'umanità è stata presentata nel dicembre 2007, in qualità di “esempi più eminenti delle due modalità più emblematiche della progettazione urbanistica del Rinascimento, rispettivamente quella evolutiva e quella fondativa” (*Documento di iscrizione del sito “Mantova e Sabbioneta” alla Lista del Patrimonio Mondiale*. 32ª sessione del Comitato del Patrimonio Mondiale, 2-10 luglio 2008, Quebec City, Canada).

bioneta”. Il suo valore storico-culturale è cioè riconosciuto come universale in funzione della complementarità con la maggiore capitale gonzaghese, infatti “*l’unità di Mantova e Sabbioneta [in una singola nomina UNESCO] rappresenta significativamente le trasformazioni che città e architettura subiscono nel Rinascimento dell’Italia settentrionale*”¹¹.

2. Fare conoscenza, l’origine della ricerca

La riedificazione di Sabbioneta in coerenza con i principi umanistici rinascimentali, in eco all’esperienza mantovana, è da ricondurre alla decisione di Vespasiano, illustre erede del ramo gonzaghese di Bozzolo e Gazzuolo, di eleggerla a capitale del suo feudo. In questi termini, la sua trasformazione, da borgo rurale a monumentale centro di potere, è conseguenza del fenomeno della spartizione del mantovano ‘nuovo’ tra i rami cadetti della famiglia Gonzaga, in piccoli, ma autonomi, feudi.

Spostando infatti lo sguardo oltre i confini della *buffer zone* che perimetra la cittadina inserita nell’elenco dei beni UNESCO, emerge che, prima di Sabbioneta già Gazzuolo¹², e, quindi Bozzolo¹³, sono elette a capitale del feudo e, conseguentemente, sono oggetto di interventi di rinnovamento¹⁴, tanto del linguaggio architettonico, quanto dell’assetto urbanistico, secondo i canoni dell’architettura rinascimentale. Oltre a loro, anche Rivarolo Mantovano, San Martino dall’Argine e Pomponesco vivono occasioni di decoro e rinnovo.

Nel susseguirsi delle generazioni infatti il governo del territorio è ridistribuito secondo differenti spartizioni tra i membri della famiglia marchionale, che programmano via via operazioni rappresentative del potere, tutte afferenti ad un linguaggio che coniuga la tradizione delle maestranze locali alla sperimentazione dell’innovazione formale. L’assetto urbanistico tipicamente rinascimentale fatto di maglie ortogonali di strade diviene *leit motiv* che accomuna gli interventi di rinnovo ideati dai Gonzaga per questi paesi, e quindi, Sabbioneta alle città di Gazzuolo, Bozzolo, San Martino dall’Argine, Rivarolo Mantovano e Pomponesco. Le località sono trasformate in piccole ‘capitali’ che configurano ad oggi il *paesaggio* urbano riconoscibile dalla collettività.

¹¹ In: *Mantova e Sabbioneta. Proposta di Iscrizione nella Lista dei Beni Culturali e Naturali del Patrimonio Mondiale*. Dossier per la candidatura, 2007. Aggiornato al gennaio 2009, p. 129.

¹² Sulle storia e sulle trasformazioni architettoniche di Gazzuolo, cfr.: Togliani, C., (a cura di) [2007], *Gazzuolo Belforte. Storia, arte, cultura*. Mantova: Sometti editoriale.

¹³ Sulle storia e sulle trasformazioni architettoniche di Bozzolo, cfr.: Brown, C. M., Tosetti Grandi, P., (a cura di) [2011], “I Gonzaga di Bozzolo”, *Postumia: annali del museo di arte moderna dell’alto Mantovano*, 22-2011, Mantova: Publi Paolini.

¹⁴ Fino a quando Vespasiano ottiene la nomina di Duca, per cui nasce il Ducato di Sabbioneta, il feudo rimane “compatto”. Gli interventi di cui si è accennato a Bozzolo e Gazzuolo sono perciò relativi a momenti in cui i paesi, alternativamente sono centri del potere feudale al pari di Sabbioneta. Sorgono poi successivamente il principato di Bozzolo, il ducato di Sabbioneta e il marchesato di Gazzuolo.



Figura 2

Pianta dell'abitato di Bozzolo, dove la maglia urbanistica ortogonale rinascimentale ed il palazzo ducale. Si tratta di trasformazioni avviate da Vespasiano Gonzaga, e continuate prima da Giulio Cesare Gonzaga, che eleva il paese a capitale del feudo e quindi da Scipione Gonzaga. [Catasto?, 1774-1775]

Questi episodi vanno allora interpretati come parte di un sistema: se uno studio puntuale è fondamentale per indagare il singolo intervento nel suo costituirsi, lo è altrettanto avere uno sguardo sistemico, dove storicamente la forma di sviluppo e di rapporto con l'abitare assume il carattere *policentrico* del territorio come identitario.

Con riferimento all'architettura sono invece gli edifici ecclesiastici quelle permanenze tangibili del trascorso che accomuna i borghi. Infatti, parallelamente allo specifico governo politico-amministrativo che fa dell'Oglio Pò viadanese un ambito territoriale omogeneo dal Quattrocento ad oggi, la sua sovrapposizione con la giurisdizione spirituale cremonese, fa sì che il patrimonio architettonico ecclesiastico¹⁵ testimoni efficacemente dell'unitario ma articolato passato dell'area. Caso esemplificativo è quello di Bozzolo (Figura 2), dove tutte le architetture ecclesiastiche, tranne l'attuale

¹⁵ Come l'architettura, anche l'arte mobile testimonia riccamente delle storie e delle relazioni territoriali, sul tema, cfr.: Bocchi, U., [2003], *Documenti d'arte nel Casalasco-Viadanese*. Viadana: Arti grafiche Castello.

parrocchia, che nasce come convento¹⁶, vengono edificate per tradurre in pietra il programma politico del ramo cadetto dei marchesi mantovani, avviato peraltro in questo caso del medesimo Vespasiano¹⁷ e, compiuto da Giulio Cesare Gonzaga, che elegge Bozzolo capitale del feudo. La chiesa della SS. Trinità, gli oratori di S. Francesco e della Disciplina erano infatti incastonati nella griglia regolare dettata dalla riforma urbanistica cinquecentesca ai piedi della residenza ducale, concorrendo a definire un percorso devozionale di cui quest'ultima faceva virtualmente parte. Demolite la residenza e le mura difensive nel 1812 (di cui oggi rimane solo un frammento in grave stato di degrado), il circuito definito dalle architetture religiose rimane l'unica testimonianza della storia di Bozzolo 'capitale gonzaghese', e della distribuzione dei luoghi del potere; l'unico strumento di codifica del sistema di governo che, qui come a Sabbioneta, diviene forma ed identità della società.

2.1 La conoscenza del patrimonio UNESCO

Le vicende storico-costruttive delle località dell'Oglio Pò viadanese sono ripercorse da una bibliografia limitata, nota ed edita a livello locale, nonché dedicata a specifici casi¹⁸; appare perciò netto il contrasto con la ricchezza e l'abbondanza di studi intorno alla città ideale patrimonio dell'umanità¹⁹. Questo fenomeno non porta solamente al disinteresse della comunità scientifica rispetto ai temi della conservazione e della valorizzazione del territorio, ma anche ad una conoscenza parziale della stessa Sabbioneta; alla luce del rapporto con le località limitrofe infatti, la città ideale non costituisce un *unicum*, ma il più completo e riuscito esempio di una strategia di governo del territorio policentrica del casato gonzaghese.

¹⁶ La costruzione del convento degli Agostiniani inizia nel 1518 per volere di Vespasiano Gonzaga. La chiesa sostituisce nel 1804 (dopo la soppressione dell'ordine) l'antica parrocchia di S. Pietro, andata distrutta. Cfr.: Canova, F., [2011], *Chiese della provincia e della città di Mantova: immagini in cartolina, introduzioni storiche, sintesi architettoniche*. Reggiolo: E. Lui, pp. 52-60.

¹⁷ Vespasiano Gonzaga emana un editto nell'agosto 1567 in cui obbliga gli abitanti del contado a trasferirsi in città per aumentare il peso politico del borgo (e del suo ducato) attraverso quello demografico ed urbanistico: le trasformazioni urbanistiche ed architettoniche, conseguenti all'editto, riflettono dunque direttamente la strategia politica del ramo cadetto, poiché realizzate per allocare i nuovi residenti.

¹⁸ Ai testi già citati in precedenza, con riferimento all'architettura ecclesiastica, si aggiungono: Bertolotti, A., [1984], *I Comuni e le Parrocchie della Provincia Mantovana*, Sala Bolognese: Arnaldo Forni (ristampa di Mantova, 1893); Gozzi, A., Medici, A., [1993], *Città dei Gonzaga: Sabbioneta, Guastalla, Gualtieri, Pomponesco*, Milano: Città Studi; Sarzi Amadè, L., [1999], *Spineda e Cividale*, Milano: Studio.

¹⁹ Tra i numerosi testi interamente dedicati alla sola Sabbioneta e il suo ideatore, si cfr.: Marani, E., (a cura di) [1977], *Sabbioneta e Vespasiano Gonzaga*. Sabbioneta: La Sabbionetana; Carpeggiani, P., [1982], *Sabbioneta*. Sabbioneta: La Sabbionetana; AA. VV., [1985], *Sabbioneta. Una stella e una pianura*. Milano: Cariplo; Ventura, L., (a cura di) [1991], *Vespasiano Gonzaga Colonna, 1531-1591. Mostra iconografica nel quarto centenario della morte*, Catalogo della mostra. Modena: Il Bulino.

Il quadro delle conoscenze finora delineato, inoltre, rispecchia quello degli interessi economici, amministrativi e di sviluppo nei confronti della più articolata realtà territoriale di riferimento.

Ma il cambiamento materiale e immateriale, morfologico e sociale del territorio, insieme ai processi di trasformazione degli insediamenti urbani, hanno determinato il mutamento delle relazioni tra città e territorio nonché le sue prospettive di sviluppo. Per questo, in coerenza con la storia territoriale, ci si propone di rileggere questi luoghi come un sistema culturale policentrico, entro il quale il patrimonio architettonico ecclesiastico, in qualità di permanenza identitaria, dispieghi nuovi valori, fondati sul sistema di relazioni che l'oggetto instaura con il territorio che lo ha originato²⁰. Come far emergere questi valori nell'ambito dei rapporti e delle prospettive di sviluppo del binomio città-territorio è materia della ricerca in corso, che si prefigge lo scopo di sviluppare linee guida per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio architettonico ecclesiastico.

3. Orizzonti diffusi di valorizzazione

3.1 Dare valore

Trattare della valorizzazione del patrimonio ecclesiastico dell'Oglio Pò viadanese prima che della sua conservazione riflette l'approccio della ricerca. Nel solco del tentativo di superare una visione di valorizzazione come fase del processo gestionale del patrimonio che genera solo un arricchimento diretto, che è materia d'appannaggio dei soli enti locali, o una pratica banale, occorre rileggere il concetto di valorizzazione. In particolare, se le attività contemplate con tale termine sono quelle *dirette a promuovere la conoscenza del patrimonio culturale e ad assicurare le migliori condizioni di utilizzazione e fruizione* (art. 6, D. Lgs. 42/2004, Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio), si può allora fare riferimento alla valorizzazione come ad una pratica che *dà valore* al bene permettendone la riscoperta e, che, costruendosi in maniera specifica ed articolata rispetto a questo, deve essere parte integrante di un processo in cui si coordina con conoscenza e conservazione, quale *ponte tra la conoscenza, la tutela e la fruizione* (Volpe, 2015).

Anche l'attuale contesto socio-economico muove l'indagine in questa direzione: la locuzione *economia dell'arricchimento* (2017) esplicitata da Luc Boltanski e Arnaud Esquerre, secondo cui l'economia occidentale va spostando la sua attenzione dai processi di produzione, delocalizzati, alle forme di creazione del valore, ben sintetizza il contesto di riferimento, e, trova applicazione in materia di Beni Culturali nel concetto di *sostenibilità culturale*. Questa si configura come strategia che individua nell'aggiunta di valore sociale e culturale del bene, la garanzia del successo dell'investimento economico ne-

²⁰ Cfr.: Della Torre, S., [2006], "Intervento", in Miniati, G., Di Battista, V., Giallocosta, G., (a cura di). *Architettura e approccio sistemico*, Milano: Polimetrica.

cessario per la conservazione del bene agli occhi degli investitori; in altri termini, la rigenerazione del processo culturale permette quella dell'oggetto. La valorizzazione promuove infatti *lo sviluppo della cultura* (art. 3, Codice BB.CC.), sottolineando la capacità del bene valorizzato di generare nuovi sistemi di valori, nuove filiere economiche e culturali. Come promuovere questa capacità e come gestirla, con riferimento al patrimonio architettonico ecclesiastico dell'Oglio Pò viadanesese, è allora il tema: solo così infatti è possibile individuare le risorse economiche per programmare la conservazione di questo patrimonio. Nel caso in analisi, inoltre, è necessario definire una strategia di valorizzazione che abbia come risoluzione quella di prendere in considerazione una visione territoriale integrata, basata sulla preservazione dei valori e delle risorse patrimoniali tangibili ed intangibili. In questo modo la valorizzazione si potrà configurare anche quale supporto sostenibile allo sviluppo economico delle comunità e dei rapporti città-territorio.

Con queste premesse diventa preliminare verificare che i beni ed il paesaggio culturale possano considerarsi quale motore di sviluppo del territorio e dei rapporti tra città e territorio, attraverso l'attivazione di pratiche virtuose che, anche in sinergia con il patrimonio UNESCO, consentano di riscattare il territorio oggetto di indagine dalla sua attuale marginalità.

3.2 Per uno 'stato di fatto' della valorizzazione

Allo stato attuale nell'area oggetto di indagine sono in essere attività ed iniziative che hanno permesso di intraprendere un percorso di sviluppo sul piano culturale ed economico. La crescita di interesse turistico nei confronti della provincia mantovana si può riscontrare nel *report* presentato il 15 marzo scorso all'incontro per l'aggiornamento del Piano di gestione del sito UNESCO di Mantova - Sabbioneta²¹, dove si rileva un aumento dell'afflusso turistico del 47%, salvo riscontrare poi una variazione negativa in merito al dato del periodo di permanenza pari al -17,2%, si rileva cioè una diminuzione dell'arco temporale di soggiorno nella provincia mantovana, da 2,4 a 2 giorni. Il notevole incremento di visite nell'area (rilevato nel decennio di vita del Sito UNESCO Mantova - Sabbioneta) è da ricondurre alla sua nomina a patrimonio dell'umanità, insieme alle politiche di gestione, tutela e valorizzazione attuate con lo specifico Piano.

²¹

http://www.mantovasabbioneta-unesco.it/images/2018/presentazioni15marzo/falini_focus_valore.pdf

L'aggiornamento del Piano di gestione del Sito UNESCO è diventato di ordine prioritario per le amministrazioni e gli enti coinvolti nella gestione del sito, per via delle trasformazioni socio economiche e territoriali avvenute nell'arco di dieci anni, e, non in ultimo, con l'obiettivo di concentrare le politiche di sviluppo culturale verso Sabbioneta.

Al Piano si devono poi associare le attività di cui si è anticipato. In particolare, tra quelle in essere nel più ampio territorio provinciale, nell'area oggetto di approfondimento si è dato vita a due iniziative, tese a rispondere alla necessità di valorizzarne il patrimonio. La prima è l'itinerario de "I Gonzaga delle nebbie"²², nel circuito dell'Associazione regionale "Distretto culturale *Le Regge dei Gonzaga*", che nasce nel 2010 come strumento di "governance" dei processi di valorizzazione e promozione del patrimonio Gonzaghesco"²³. Più recente²⁴ è l'esperienza del Polo Museale Vespasiano Gonzaga, che è al contempo quella che maggiormente pone al centro dell'ideale percorso turistico l'architettura e l'arte ecclesiastica, nascendo per iniziativa del parroco dell'Unità pastorale di Sabbioneta. I propositi che guidano l'iniziativa del Polo Museale sono promuovere l'arte e l'architettura ecclesiastica, anche per riattivare gli interessi di sviluppo culturale ed economico nell'area. Benché non siano direttamente relazionate al patrimonio architettonico ecclesiastico interessa menzionare anche l'iniziativa del Distretto del commercio Oglio Pò²⁵, che nasce per favorire l'"esperienza di sviluppo locale integrata del territorio" secondo i principi di sostenibilità economica e sociale; quindi, l'Ecomuseo delle Terre d'acqua fra Oglio e Pò²⁶. L'associazione che ha dato vita all'Ecomuseo si è anche adoperata, tramite questo, come partner del progetto LANDsARE, *The Landscape Route of European Rural Areas*. Si tratta di una cooperazione transazionale di sette aree rurali, che individua nell'architettura del paesaggio rurale, in qualità di *paesaggio culturale*, l'identità territoriale, e nell'equilibrio storico tra forma dell'abitare sia l'ambiente costruito, storico e policentrico, sia quello naturale, le fondamenta per promuovere un nuovo approccio per lo sviluppo locale. Questo per diversi ordini di motivi: "per il riconoscimento a livello europeo (Convenzione Europea del Paesaggio) e territoriale (considerato in tutte le pianificazioni); per la sua spendibilità in strategie di promozione; per la sua profonda connessione con l'attività produttiva (si pensi al problema del consumo agricolo del suolo)"²⁷. A quest'elenco si può aggiungere oggi la nuova carta mondiale ICOMOS - IFLA *Principles concerning rural*

²² Con la stessa locuzione si fa riferimento al governo del ramo cadetto in Roggeri, R., Ventura, L., (a cura di) [2008], *I Gonzaga delle nebbie: storia di una dinastia cadetta nelle terre tra Oglio e Pò*. Catalogo della mostra (Rivarolo Mantovano 2008), Cinisello Balsamo: Silvana editoriale.

²³ Il Distretto culturale è un'associazione di comuni, che vede come capofila quello di Mantova, con l'associazione di altri 13 comuni della provincia, la partecipazione di Soprintendenza, Camera di Commercio, Confindustria, la Rete di imprese "Gonzaga Heritage" ed il Politecnico di Milano, Polo Territoriale di Mantova nel ruolo di soggetto attuatore. Il partenariato è orientato allo sviluppo del sistema delle imprese della filiera del restauro. Cfr.: Mussinelli, E., Riva, R., "Una vision territoriale strategica per i luoghi della cultura", in Fanzini, D., (a cura di) [2017], *Tecnologie e processi per il paesaggio. Reti e modelli distrettuali*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli, pp. 27-40; www.reggedeigonzaga.it.

²⁴ Il polo è stato inaugurato il 25 febbraio 2018.

²⁵ www.distrettoogliopo.it

²⁶ www.ecomuseoterredacqua.it

²⁷ Cit.: www.galogliopo.it. Cfr.: Bolici, R., [2015], *Il progetto tecnologico per la valorizzazione del patrimonio rurale. Nuove prospettive per il paesaggio dell'Oglio Pò*, Santarcangelo di Romagna: Maggioli.

landscape as heritage (2017), che sancisce il riconoscimento delle aree rurali come patrimonio: “*Rural landscapes as heritage are expressions of social structures and functional organizations, realizing, using and transforming them, in the past and in the present*”.

4. Conclusioni: conservare l'architettura ecclesiastica

L'architettura sacra è sintesi di culture e tradizioni di un territorio. I suoi valori culturale e simbolico assumono infatti, attraverso il tempo, sempre nuovi e differenti significati in termini di spazio, tempo ed ordine sociale, e, ne hanno determinato la permanenza. Questi significati trovano diretta espressione nelle regole compositive che guidano la costruzione di un edificio di culto, il suo trasformarsi ed adeguarsi al rinnovamento delle pratiche. Le epocali trasformazioni socio-culturali in atto hanno però portato al mutamento del portato simbolico di queste architetture, e, di conseguenza, al declino della loro *capacità di conservarsi*, poiché la crisi religiosa e la conseguente perdita di centralità delle chiese nello svolgimento della vita comunitaria ne determinano il crescente disuso. La comunità scientifica internazionale sta inaugurando percorsi di ricerca circa le più idonee metodologie di conservazione e riuso²⁸. Per questo motivo, prima di procedere con l'indagine, nell'ottica di definire strategie culturalmente sostenibili, la ricerca deve concentrarsi sulla verifica dello stato di conservazione e di uso dello stesso patrimonio ecclesiastico dell'Oglio Pò viadanese. A tal proposito si sta portando a termine un 'censimento' che permette di rilevare l'effettivo utilizzo dei beni (si pensi che alcuni edifici vengono aperti per essere officiati una volta all'anno). Il ripensamento del ruolo del patrimonio architettonico ecclesiastico nel nuovo dinamismo città - territorio, alla luce delle considerazioni fin qui ripercorse, si configura quale orizzonte di conservazione e valorizzazione del costruito, del paesaggio e dell'identità culturale, ovvero del *paesaggio culturale* dell'Oglio Pò viadanese. Le comunità locali hanno avviato percorsi di sviluppo in questa direzione, che permettono di rilevare dell'esistenza di *regole* sotto forma di tradizioni e culture specifiche, entro i confini ideali di quest'area, ma devono ancora trovare coerente integrazione tra loro ed attuazione²⁹; le prospettive della ricerca in

²⁸ Sul tema non esiste ad oggi un'estesa letteratura, si cfr.: Fiorani, D., “Conservation and new uses in spaces of the holy”, in Fiorani, D., Kealy, L., Musso, S.F., [2017] *Conservation-Adaptation keeping alive the spirit of the place. Adaptive reuse of Heritage with symbolic value*. Hasselt: EAEE.

²⁹ Causa della mancata attuazione delle iniziative di valorizzazione è da ricondurre *in primis* agli eventi sismici del 2012, che hanno modificato le priorità di intervento delle amministrazioni locali, quindi la carenza sul fronte delle azioni immateriali. Per il solo sito Patrimonio dell'umanità, si rileva infatti ad esempio dal *report* di marzo che dei diversi piani di settore di gestione del sito UNESCO (A. conoscenza, B. tutela, C. valorizzazione e D. promozione), proprio il *Piano di Valorizzazione del Patrimonio Culturale, Ambientale e socio-economico* è quello le cui previsioni sono state meno attuate.

corso vanno perciò orientandosi verso una rilettura del patrimonio, inteso quale rappresentazione *diffusa* e *policentrica* di tappe e momenti diversi di una medesima temperie culturale, che prende avvio con i *Gonzaga delle nebbie*.

Elena Pozzi¹
Politecnico di Milano, Mantova Campus

L'acustica delle Catacombe

The Acoustics of Catacombs

Umberto Berardi, Amelia Trematerra,
Gino Iannace

Parole Chiave: Catacombe, Tufo, Acustica Architettónica,
Tempo di riverberazione

Keywords: *Catacombs, Tufa stone, Architectural acoustics,
Reverberation time*

Sommario

Le catacombe, luoghi di sepoltura dei cristiani, erano comuni nell'impero romano fino a quando la religione cristiana non divenne riconosciuta con l'editto dell'imperatore Costantino nel 313 d.C.. Le catacombe, non erano luoghi utilizzati dai cristiani per rifugiarsi durante le persecuzioni, ma erano in veri e propri cimiteri organizzati secondo regole ben precise. Erano scavate nel terreno su più livelli, in modo da occupare il minor spazio possibile. Questa scelta era dovuta al fatto che i terreni, vicino alle città erano molto costosi mentre i cristiani necessitavano sempre di maggiore spazi per seppellire i propri defunti. Le catacombe divennero luoghi di culto perché all'interno di esse furono sepolte le spoglie dei martiri. La decadenza e l'abbandono delle catacombe avvenne con le invasioni barbariche e la conseguente costruzione di chiese all'interno delle mura delle città in cui furono trasportate le reliquie dei martiri. Dell'esistenza delle catacombe si perse traccia finquando queste furono riscoperte nel periodo rinascimentale e divennero luogo di rinnovato culto. Nel presente lavoro si riportano studi sulle caratteristiche acustiche delle catacombe di San Callisto a Roma, di San Gennaro a Napoli e di Vigna Cassia a Siracusa. Queste tre catacombe differiscono per posizione geografica, per tipologia di scavo e per geometria degli ambienti. Le catacombe di San Callisto sono realizzate con corridoi stretti che collegano tra loro numerosi piccoli ambienti. Le catacombe di San Gennaro sono costituite da due ampie sale con nicchie e corridoi laterali. Le catacombe di Vigna Cassia in parte sono state scavate nel tufo e in parte occupano gli spazi di un acquedotto dismesso di epoca greca. Le misurazioni acustiche sono state eseguite utilizzando una sorgente sonora impulsiva e sono stati rilevati i principali parametri acustici. Si è posta attenzione al tempo di riverberazione (l'indice della lunghezza temporale della coda sonora) ed al parametro STI (l'indice di intelligibilità del parlato). Per ciascuna delle tre catacombe considerate in questo articolo, il tempo di riverberazione è sempre inferiore ad 1 secondo, confermando la ridotta riverberazione in questi ambienti, che pur hanno dimensioni geometriche considerevoli. Data l'assenza di una significativa riverberazione del suono, la comprensione del parlato nelle catacombe, risulta particolarmente adeguata, confermando per questi luoghi una vocazione per il raccoglimento e la preghiera.

Abstract

The catacombs, burial sites for Christians, were common during the Roman Empire until the Christian religion was recognized with the edict of the emperor Constantine in 313 AD. The catacombs, sometimes used by Christians to escape during the persecutions, were real cemeteries organized according to precise rules. They were dug into the ground on several levels, to occupy as little space as possible. This choice was due to the fact that the lands near the cities were very expensive, and the growing number of Christians, always led to need more space to bury their dead. The catacombs became places of worship because within them the remains of the martyrs were buried. The decadence and the abandonment of the catacombs occurred with the barbarian invasions and the consequent construction of churches inside the city walls where the relics of the martyrs were transported. The existence of the catacombs was lost as long as these were rediscovered during the Renaissance period and became a place of renewed worship. In the present work, we report studies on the acoustic characteristics of the catacombs San Callisto in Rome, of San Gennaro in Naples and Vigna Cassia in Syracuse. These three catacombs differ by geographical position, by type of excavation and by the geometry of the environments. The catacombs of San Callisto are made with narrow corridors that connect several small rooms together. The catacombs of San Gennaro consist of two large rooms with niches and side corridors. The catacombs of Vigna Cassia were partly excavated in the tuff and partly they occupy the spaces of a disused aqueduct from the Greek era. The acoustic measurements were performed using an impulsive sound source and the main acoustic parameters were detected. Attention was paid to the reverberation time (the time length index of the sound queue) and to the STI parameter (the index of speech intelligibility). For each of the three catacombs considered in this article, the reverberation time is always less than 1 second, confirming the reduced reverberation in these environments, although their considerable geometric dimensions. Given the absence of significant reverberation, the comprehension of speech in the catacombs is particularly good, confirming the function for recollection and prayer of these spaces.

1. L'origine delle Catacombe

Le prime comunità cristiane nacquero tra il 50 e il 100 d.C. in seguito alle predicazioni degli Apostoli. I cristiani rifiutavano l'usanza pagana di cremare i corpi dei defunti e li seppellivano in cimiteri, perché nella resurrezione l'anima e il corpo si sarebbero riuniti (*parusia*). Nel II secolo, a causa del costo eccessivo dei terreni in superficie, i cristiani cominciarono a costruire i loro sepolcri scavando sotto terra, dando così origine alle catacombe [Deichmann F. W., 1993]. La scelta dello scavo sotterraneo fu dovuta alla scarsa disponibilità dei terreni, anche perché in epoca imperiale, i terreni vicino alle città erano molto costosi. Le tombe erano sacre ed inviolabili, e non era possibile seppellire nuovi defunti al posto dei precedenti, così in poco tempo, si esaurì lo spazio disponibile in superficie. L'utilizzo dello scavo sotterraneo risolveva questo problema, aumentando le superfici per realizzare nuove tombe. Tale scelta assicurava una maggiore sicurezza, rispetto anche ad atti di violazione dei sepolcri e presentava semplicità ed economicità di realizzazione. L'uso di seppellire i defunti in ipogei era già in uso a molti popoli dell'area mediterranea, ma è con il cristianesimo che questi sepolcreti divennero ampi e complessi raggiungendo la massima espansione. Le catacombe erano ricavate in terreni facilmente scavabili, realizzando un'architettura negativa; infatti, le catacombe sono per lo più comuni nell'Italia centrale, meridionale e insulare dove il terreno è di tipo tufaceo. Lo scavo avveniva dall'alto verso il basso per una profondità di 7-8 metri per poi proseguire in maniera orizzontale anche per più di 200 metri, cercando di sfruttare al massimo lo spazio disponibile, attraverso gallerie a griglia, e realizzando più livelli di scavo. Il ricambio d'aria e l'illuminazione erano assicurati grazie ad un sistema di pozzi verticali di varie forme. Nelle catacombe i defunti erano collocati in diverse tipologie di sepoltura: i loculi erano scavati nel senso della lunghezza lungo le pareti della galleria, erano chiusi con lastre di marmo o mattoni ed erano destinati ai cristiani più poveri; gli arcosoli erano tombe più complesse che comportavano lo scavo di un arco; i cubicoli erano delle vere e proprie camere sepolcrali [Fiocchi Nicolai V. et al. 1999]. Le catacombe erano utilizzate anche per celebrare i riti funebri, gli anniversari dei martiri e dei defunti e per celebrare le Eucarestie. Le catacombe a Roma furono iniziate ad essere costruite alla fine del II secolo d.C., con il pontificato del papa Zefirino (199-217) che affidò al diacono Callisto, il quale diverrà poi papa (217-222), il compito di sovrintendere al cimitero della Via Appia, dove vennero seppelliti i più importanti pontefici del III secolo. Per i romani, il termine "catacumbas", denotava inizialmente una località

dell'Appia antica. L'etimologia dell'espressione "ad catacumbas" significa "presso la cavità", ispirato dall'accertata presenza di una serie di cave di pozzolana, dalle quali venivano estratti i blocchi di tufo, utilizzati per la costruzione di edifici, sebbene per alcuni la parola catacomba deriva dal latino "*cata tumbas*" (i.e. tra le tombe). Soltanto nel IX secolo il termine catacombe venne esteso a tutti i cimiteri cristiani sotterranei. La maggior parte delle catacombe sono situate a Roma e nel Lazio. Altre catacombe si trovano in Toscana (Chiusi), Umbria (presso Todì), Abruzzo (Amiterno, L'Aquila), Campania (Napoli e Avellino), Puglia (Canosa), Basilicata (Venosa), Sicilia (Palermo, Siracusa, Marsala e Agrigento), Sardegna (Cagliari, S. Antioco). Molte catacombe sorsero e si svilupparono attorno a dei sepolcri di famiglia, i cui proprietari li aprirono anche ad altri cristiani. Con il passare del tempo le aree funerarie si allargarono, anche per iniziativa della Chiesa stessa. Dal 313 d.C., con l'editto di Milano (o di Costantino), si pose termine alle persecuzioni religiose e le catacombe furono trasformate in santuari dei martiri cristiani uccisi durante le persecuzioni e divennero mete di pellegrinaggio. Intorno alle tombe dei santi cominciò a svilupparsi una forma di culto, tanto che si cercava di sistemare le sepolture dei defunti il più vicino possibile alle tombe dei martiri, perché si riteneva che in paradiso si sarebbe stabilita questa mistica vicinanza. Dopo il 450 d.C. le catacombe vennero abbandonate e per evitare i saccheggi dovuti alle invasioni barbariche, le spoglie dei martiri furono traslate nelle chiese costruite all'interno delle mura delle città. Solo alla fine del Rinascimento, le catacombe, cominciarono ad essere riscoperte e cominciarono i primi scavi sistematici per lo studio circa l'origine e l'evoluzione di queste costruzioni di età romana.

2. Le Catacombe romane

2.1 Catacombe di San Callisto (Roma)

Roma ospita più di 60 catacombe lungo le vie consolari, come la via Appia, la via Ostiense, la via Labicana, la via Tiburtina, e la via Nomentana [Baruffa A., 1992], [De Santis L., et al. 2011]. Il complesso principale delle catacombe romane è quello di San Callisto, il quale si estende su una vasta area compresa tra la Via Appia Antica, la via Ardeatina e il Vicolo delle Sette Chiese. Il complesso si sviluppa su quattro livelli ed è formato da più nuclei cimiteriali. Le catacombe di San Callisto sono ricordate come il primo cimitero ufficiale della comunità cristiana di Roma e prendono il nome del papa martire San Callisto I (217-222). Originata dalla fusione di alcuni ipogei, chiamati "regioni"; ogni ipogeo aveva una

scala propria ed era formato da gallerie e da cubicoli. Nel complesso di San Callisto sono situate la cripta dei Papi, la cripta di Santa Cecilia e la cripta di Lucina. La cripta dei Papi ebbe origine come cubicolo privato, che in seguito fu trasformato in cripta; è costituita da due sale e conteneva dodici loculi e quattro sarcofagi e una tomba monumentale. La cripta ha ospitato la sepoltura di nove papi, fino a divenire una piccola chiesa con la sepoltura di Papa Damaso.



Figura 1

Pianta delle catacombe di San Callisto a Roma con indicazione delle aree più importanti

Ambiente	superficie, m²	altezza, m
Cripta dei Papi	18	4.5
Cripta di S. Cecilia	38	4.5
Doppio cubicolo	26	6.2
Singolo cubicolo	16	2.6

Tabella 1.

Dimensioni medie degli ambienti più importanti delle catacombe di San Callisto a Roma

2.2 Catacombe di San Gennaro (Napoli)

La città di Napoli si mostrò particolarmente predisposta alle sepolture sotterranee e al culto dei morti e delle anime in pena, spesso con una marcata impronta pagana [Fasola U. M., 1974]. Le catacombe di maggiore rilevanza ed accessibili

sono le Catacombe di San Gaudioso, di San Severo, il cimitero delle Fontanelle e le Catacombe di San Gennaro. Sulla collina di Capodimonte, al di sotto del tempio dell'Incoronata Madre del Buon Consiglio, sono situate le catacombe di San Gennaro, in seguito alla traslazione delle reliquie del martire all'interno di esse. Le catacombe di San Gennaro presentano ambienti spaziosi, curati architettonicamente, illuminati da larghe aperture sul fianco della collina. Si compongono di due livelli solo parzialmente sovrapposti, ai quali sono stati attribuiti i toponimi di catacomba inferiore (primo livello) e superiore (secondo livello). Il livello inferiore è il piano più antico e nasce dall'ampliamento di una tomba di una ricca famiglia romana. Ha una struttura uniforme regolare, con ambulacri che si ramificano in piccoli vani laterali e cubicoli. Il livello superiore è composto da due sale quadrate, separate originariamente da una parete di tufo con un passaggio al centro, ognuna di circa sette metri per lato aventi però diversi livelli di suolo. Il grande passaggio a tre archi, fu creato quando venne realizzata la "Basilica Maior", in onore di San Gennaro.



Figura 2

Pianta delle catacombe di San Gennaro a Napoli



Figura 3

Livello inferiore e corridoio principale nel secondo livello della catacomba di “San Gennaro”

Livello	lunghezza, m	larghezza, m	altezza , m
Primo	66.5	9.5	6.0
Secondo	56.0	9.5	6.0

Tabella 2

Dimensioni medie degli ambienti delle catacombe di San Gennaro a Napoli

2.3 Catacombe di Vigna Cassia (Siracusa)

La Sicilia ha ospitato le prime comunità cristiane, anche se la diffusione del Cristianesimo venne completata solo agli inizi del V secolo. I cimiteri siracusani sono stati realizzati nel corso dei secoli da generazioni diverse, e si sono ingranditi progressivamente nel corso dei secoli. Da principio, le caverne sotterranee erano state sfruttate come latomie nelle quali venivano cavate pietre; in seguito, tali spazi furono abbandonati, lasciando ampio spazio ai Cristiani, i quali decisero di adattare tali ambienti per realizzare cimiteri comunitari. Le catacombe di Siracusa appaiono molto simili a quelle romane anche per la presenza di tombe e sarcofagi disposti lungo i corridoi e nei cubicoli. A Siracusa le catacombe principali sono: quella di Santa Lucia, quella di San Giovanni e quella di Vigna Cassia. Le catacombe di Vigna Cassia sono fra le più vaste di tutta la Sicilia e sono situate in un'area cimiteriale nei pressi dell'antico insediamento conventuale di Santa Maria del Gesù. La Figura 4 mostra la pianta delle catacombe di Vigna Cassia con l'indicazione delle zone più importanti.



Figura 4

Pianta delle catacombe di Vigna Cassia a Siracusa

Il sito prende il nome dalla famiglia proprietaria della vigna soprastante l'area cimiteriale. Il complesso delle catacombe di Vigna Cassia è definito come un cimitero di comunità, ma presenta anche spazi privati (cubicoli) rappresentati dalle piccole rotonde ottenute dal riutilizzo di cisterne disattivate, appartenenti ad un precedente impianto di approvvigionamento idrico della città di epoca greco-romana. Il complesso funerario è costituito da un cimitero di comunità sviluppatosi fra il III e il IV secolo e da cinque ipogei databili tra il IV e V secolo. Le catacombe sono suddivise in tre regioni: Santa Maria del Gesù, cimitero Maggiore o di San Diego, cimitero di Marcia. Il cimitero di Santa Maria del Gesù è ricavato dall'allargamento di un acquedotto greco-romano preesistente, sulle cui pareti laterali furono scavati una serie di loculi. Il cimitero di Marcia presenta uno sviluppo più organico, la cui regolarità d'impianto ricorda quello del vicino cimitero di San Giovanni, la genesi di questa regione è ascrivibile al IV secolo, con una utilizzazione ancora in pieno V secolo [Lombardi I. et al., 2017].

Cimitero di Marcia	Cubicolo del pozzo	Cubicolo di Gennara e Ciriaco	Cimitero Maggiore	Cimitero Santa Maria del Gesù
4.394	2.494	1.985	7.290	3.600

Tabella 3

Volumi (in m³) dei diversi ambienti nella catacomba di Vigna Cassia a Siracusa

3. Misure acustiche

Data la complessità della geometria e le grandi dimensioni degli ambienti, le misure delle caratteristiche acustiche sono state effettuate con il metodo della risposta all'impulso. Nel caso in esame, trattandosi di ambienti privi di alimentazione elettrica, la misura della risposta all'impulso è stata ottenuta con l'impiego di una sorgente sonora impulsiva generata dall'esplosione di piccoli petardi, i quali, disposti in determinati punti, sono stati fatti esplodere generando un impulso sonoro. La risposta all'impulso è stata rilevata con un registratore digitale, collocato in punti diversi lungo i camminamenti a distanze via via crescenti rispetto alla posizione della sorgente sonora. Gli impulsi sonori sono stati elaborati con il software DIRAC e sono stati analizzati i parametri acustici monoaurali (STI, T30, EDT, C80 e D50), alle frequenze comprese nell'intervallo da 63 Hz a 4 kHz [Iannace G. et al., 2014], [Trematerra A. et al. 2013], [Trematerra A. et al. 2014].

4. Discussione

Le Tabelle da 4 a 9 riportano i valori medi, in funzione della frequenza in bande ottave, dei parametri acustici T30, EDT, C80, D50 ed è riportato il valore dello STI. Nonostante gli ampi volumi degli ambienti considerati e le relative interconnessioni tra gli stessi, i parametri acustici monoaurali misurati forniscono l'indicazione che, in questi ambienti, è buona la comprensione del parlato, ovvero, le parole emesse da un potenziale oratore possono essere comprese correttamente dagli ascoltatori. Infatti, il tempo di riverberazione a 1 kHz è inferiore a 1 secondo, il valore D50 (indice della comprensione del parlato) è superiore a 0,50 e lo STI supera il valore 0,8. Le caratteristiche acustiche misurate consentono di stabilire che questi ambienti potevano essere utilizzati per funzioni sacre e momenti di raccoglimento e preghiera, essendo il tempo di riverberazione breve. Non è stata effettuata una misura di propagazione del suono tra ambienti adiacenti, ovvero non è stato verificato se il suono emesso in una regione possa propagarsi e quindi ascoltarsi in ambienti adiacenti.

Freq (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
-----------	----	-----	-----	-----	------	------	------

EDT, s	0.94	0.95	0.75	0.72	0.64	0.56	0.50
T30, s	0.87	0.90	0.80	0.73	0.68	0.60	0.54
C80, dB	3.04	3.40	4.93	5.85	7.23	8.02	9.34
D50	0.54	0.51	0.57	0.67	0.70	0.72	0.76

Tabella 4

Caratteristiche acustiche Catacombe San Callisto a Roma – Cripta dei Papi, STI = 0.7

Freq (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
EDT, s	0.73	0.88	0.96	0.96	0.91	0.79	0.72
T30, s	0.99	0.95	0.93	0.89	0.83	0.77	0.71
C80, dB	6.17	4.42	4.19	3.56	3.51	4.83	4.77
D50	0.63	0.55	0.55	0.49	0.51	0.58	0.56

Tabella 5

Caratteristiche acustiche Catacombe San Callisto a Roma– Cripta di Santa Cecilia, STI = 0.7

Freq (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
EDT, s	2.67	2.12	1.72	1.23	0.91	0.65	0.47
T30, s	2.27	1.88	1.70	1.31	0.98	0.71	0.57
C80, dB	-4.17	-0.90	-0.77	1.47	4.00	6.76	9.48
D50	0.23	0.36	0.30	0.41	0.54	0.66	0.75

Tabella 6

Caratteristiche acustiche delle Catacombe San Gennaro a Napoli, STI = 0.63

Freq (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
EDT, s	1.05	0.69	0.54	0.45	0.38	0.31	0.28
T30, s	1.18	0.94	0.56	0.44	0.34	0.26	0.22
C80, dB	5.1	5.5	8.5	10.0	13.2	16.6	19.5
D50	0.57	0.56	0.71	0.75	0.80	0.87	0.90

Tabella 7

Caratteristiche acustiche Catacombe di Vigna Cassia a Siracusa - Cimitero di Marcia, STI = 0.82

Freq (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
EDT, s	0.63	0.63	0.65	0.69	0.60	0.54	0.47
T30, s	0.77	0.96	0.79	0.56	0.43	0.34	0.30
C80, dB	20.5	9.6	8.4	6.3	5.1	6.7	9.2
D50	0.92	0.75	0.76	0.62	0.53	0.55	0.63

Tabella 8

Caratteristiche acustiche Catacombe di Vigna Cassia a Siracusa - Cubicolo del pozzo, STI = 0.83

F (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
EDT, s	0.97	0.68	0.87	0.61	0.37	0.27	0.21
T30, s	1.87	1.24	0.80	0.61	0.38	0.26	0.20
C80, dB	11.3	10.1	4.6	6.8	12.7	18.3	22.8
D50	0.77	0.81	0.59	0.65	0.82	0.92	0.96

Tabella 9

Caratteristiche acustiche Catacombe di Vigna Cassia a Siracusa - Cubicolo di Gennara e Griaco, STI = 0.82

5. Conclusioni

Nel presente lavoro sono stati riportati i risultati delle misurazioni acustiche all'interno di tre catacombe, quelle di San Callisto in Roma, San Gennaro in Napoli e Vigna Cassia in Siracusa. Sono stati analizzati i valori medi, in funzione della frequenza in bande ottave, dei parametri acustici monoaurali T30, EDT, C80, D50 e STI. I risultati hanno mostrato che nonostante gli ampi volumi degli ambienti considerati, i parametri acustici indicano che all'interno delle catacombe la comprensione del parlato è buona. Tale constatazione supporta la tesi che le catacombe potevano essere utilizzate, in modo ottimale, per funzioni sacre e momenti di raccoglimento e preghiera.

Bibliografia

- Baruffa A. 1992. *Le catacombe di San Callisto. Storia, archeologia, fede*, Libreria Editrice Vaticana,
- Deichmann F. W. 1993. *Archeologia cristiana*, L'Erma di Bretschneider, Roma.
- de Jorio A. 1839. *Guida Per Le Catacombe Di S. Gennaro de' Poveri*, (Ristampa anastatica).
- De Santis L., Biamonte G. 2011. *Le catacombe di Roma*, Newton Compton Italiana.

- Fasola U. M., 1974. *Le catacombe di S. Gennaro a Capodimonte*, Editalia.
- Fiocchi Nicolai V., Bisconti F., Mazzoloni D. 1999. *The Christian Catacombs of Rome*, Schnell & Steiner Regensburg.
- Iannace G., Trematerra A., Qandil A. 2014. “The Acoustics of the Catacombs, *Archives of Acoustics*, 39 (4) pp. 583-590, doi: 10.2478/aoa-2014-0062
- Lombardi L., Trematerra A. 2017. “The acoustics of the catacombs of Vigna Cassia in Syracuse”. *Proc. Mtgs. Acoust.* 30, 015009 (2017); doi: 10.1121/2.0000589
- Orsi P. 1920. *Esplorazioni nelle catacombe siracusane*, in *Notizie Scavi* 28, pp. 326-327
- Bartolini D. 1847. *Le Catacombe di Siracusa*, ristampa anastatica
- Trematerra A., Iannace G. 2013. “The acoustic of the Catacombs of “San Gennaro” in Naples”, *Proceedings of International Congress on Noise Control Engineering*, Innsbruck.
- Trematerra A., Iannace G., 2014. The acoustics of the catacombs of San Callisto in Rome”, *Proc. Mtgs. Acoust.* 20 (1).

**Restauración de una antigua casa
para uso industrial**

*Restoration of ancient house for
indusytrial use*

**Marco Aurelio Maza Hernandez,
Jaime Ortiz Lajous, Abraham Martinez Robledo,
Roberto Santana Nava**

Palabras Claves: Restauración, antigua casa

Keywords: Restory, ancient house,

1. Antecedentes históricos

Antes de la llegada de los españoles, al pie del cerro del Tepeyac en lo que entonces era el límite del lago de Texcoco, se tiene cierta certeza de la existencia de un pequeño pueblo de indígenas nahuas, los cuales en la época prehispánica servían para guarecer la entrada a la calzada del Tepeyac que daba acceso por el lago a las ciudades de México–Tlatelolco y México–Tenochtitlan, así como servir a un pequeño templo ubicado en la cima del cerro del Tepeyac, dedicado a la diosa mexica Tonantzin.

Según la tradición local en 1531, diez años después de la conquista española, en el cerro localizado en las inmediaciones de Tepeyácac se apareció la Virgen María a Juan Diego, a quien pidió la construcción de un templo en ese lugar. La tradición dice que primeramente se construyó al pie del cerro un pequeño templo de adobes, esta advocación fue ganando adeptos entre los indígenas, mestizos, negros y asiáticos que vivían en las inmediaciones, lo que implicó realizar obras que aumentarían la capacidad del templo, todo esto bajo el mando de un mayordomo. El pueblo se conocía como Tepeyácac, pero los españoles lo llamaron Tepeaquilla o Tepeyac moderna, por acta del Ayuntamiento de México del 3 de diciembre de 1563 se denominó oficialmente con el nombre de Guadalupe.

Hasta 1702, los diferentes templos que se construyeron eran una vicaría de la desaparecida parroquia de santa Catarina Mártir en Santiago Tlatelolco, luego de ser elevada a parroquia el cuerpo eclesiástico encargado de su servicio solicita al ayuntamiento de México de origen español, el traslado, supresión u ordenación del comercio que se generaba a su alrededor, por el constante y creciente flujo de feligreses, en 1709 se construye lo que hoy se llama Basílica Vieja, el cual para su época constituyó un gran atractivo, generando más flujo de visitantes, lo que atrajo a comerciantes y otros tipos de prestadores de servicios, los cuales se asentaron en sus inmediaciones en forma desordenada, surgiendo el primer problema entre las autoridades del santuario y los habitantes del lugar.



Fig. 1 Aspecto de la Villa de Guadalupe durante el S.XVIII

En el año de 1749 el arzobispo Rubio y Salinas de Madrid en España, otorga el permiso para conformar la Colegiata de Guadalupe, con la cual el templo tuvo su propio ayuntamiento legalmente constituido, en forma paralela se crea el Municipio de Guadalupe. Por cédula real del 24 de Junio de 1751 es oficialmente elevado a la categoría de Villa, con una población de cincuenta familias de españoles y mestizos, y ciento diez indígenas. El municipio por su parte queda en manos del Colegio Eclesiástico de la Basílica, independiente del Ayuntamiento de México y de Santiago Tlatelolco. Su primera sección se realiza el 22 de octubre de 1750, para la creación del municipio se le dota de un fundo legal, consistente en cierta cantidad de dinero y territorio, el territorio fue tomado en su mayoría de la Hacienda de Santa Anna Aragón y del Ayuntamiento de Santiago Tlatelolco, que eran propiedad de la comunidad de indios de Santiago Tlatelolco, los cuales protestan ante el despojo y la pérdida de la autoridad para controlar el comercio en la Villa de Guadalupe.

Es a raíz de esos pleitos agrarios que la Hacienda de Santa Anna Aragón funda al oriente un rancho que sirva de límite entre la Villa y la hacienda, formando el núcleo del pueblo de San Juan de Aragón. El 10 de Abril de 1769 se inician las obras de construcción del Albarradón del Tepeyac con el fin de evitar las inundaciones en la Villa de Guadalupe y en el Norte de la ciudad de México, obra que se termina el 12 de Julio de 1777 a costa de este municipio y del Ayuntamiento de Santiago Tlatelolco.

El 12 de febrero de 1828 la entonces Villa es elevada a la calidad de Ciudad y se renombra como Ciudad de Guadalupe Hidalgo, aunque desde

1822 ya era llamada oficialmente Villa de Guadalupe Hidalgo, el municipio del que formaba parte se le llama Municipalidad de Guadalupe Hidalgo, en honor a Miguel Hidalgo y Costilla.

Desde 1822 hasta 1861, y aun con la aplicación de las Leyes de Reforma y su posterior ratificación por el emperador Maximiliano el cabildo eclesiástico mantiene un gran poder en el manejo de los asuntos del municipio al grado de que durante las negociaciones para terminar la Guerra entre México y los EE.UU. estas se realizan al amparo del cabildo eclesiástico en el interior del convento que se halla a espaldas de la Basílica Vieja, e incluso se firma en este lugar el Tratado de Guadalupe Hidalgo, por esto de septiembre de 1847 a julio de 1848 la Ciudad de Guadalupe Hidalgo se convierte de facto en una de las tres capitales federales de México, al ser residencia oficial de los presidentes Antonio López de Santa Anna, Pedro María Anaya, Manuel de la Peña y Peña y José Joaquín de Herrera.



Fig.2 Vista aérea de la Villa de Gpe. a mediados del S. XIX

Por medio de una concesión dada a los hermanos Moss para construir un ferrocarril San Juan en Veracruz al Puerto de Acapulco, vía México, se inauguró el primer ferrocarril del país y del Distrito Federal, con el tramo Tlatelolco a la Villa de Guadalupe y la asistencia del malogrado presidente Ignacio Comonfort el 4 de julio de 1857, con una longitud de cinco kilómetros, la primera locomotora de construcción inglesa es bautizada como “Guadalupe”, y solo hasta 1878 se construye el edificio de la estación.

El 5 de mayo de 1862, como Partido el Gobernador del Distrito Federal, Anastasio Parrodi hace la división municipal de cada partido, figurando Guadalupe Hidalgo como cabecera y deja como subordinada a la villa de Azcapotzalco, es bajo este esquema que se queda casi todo el periodo porfirista. En 1871 se abre al público el Panteón Civil del Tepeyac situado en el cerro del Tepeyac, el cual será ampliado en 1880 y 1884; y en 1873 el Panteón Civil de Guadalupe al oriente de la ciudad, ambos son creados para atender la demanda por el cierre de varios panteones en la ciudad de México, además del cierre del panteón del atrio de la basílica.

El 16 de diciembre de 1899 de nuevo en el régimen republicano y federal, se vuelve a modificar la división interna del Distrito Federal, Guadalupe Hidalgo sigue como cabecera pero ahora su subordinada es la municipalidad de Iztacalco. El Distrito Federal comprendía entre su división territorial a Guadalupe Hidalgo como Prefectura con las Municipalidades de Guadalupe Hidalgo e Iztacalco. Durante la última década del siglo XIX se empieza a electrificar la ciudad de Guadalupe Hidalgo, nombre que por cierto nunca fue del agrado de las personas y se le continuó llamando popularmente Villa de Guadalupe, a su vez en esta época se ordena la población, delimitando calles y creando edificios públicos.



Fig. 3 Plano de la ciudad de Guadalupe Hidalgo 1887

Durante la Revolución Mexicana fue varias veces ocupada por las diferentes fuerzas militares, ya que en su parte sur estaban los patios de maniobra de trenes de la ciudad de México, y al norte los cambios de vía que llevaban al norte del país y Veracruz, militarmente solo se destaca durante la Guerra

Cristera cuando el gobierno en general presiona al clero de la Iglesia Católica Apostólica Romana para hacer lo que ellos quieren e incluso pretenden crear al estilo inglés una iglesia nacional, la Iglesia Católica Apostólica Mexicana, por lo cual pretenden expropiar los terrenos de la Basílica y convertirlo en unidades habitacionales o dárselo a la iglesia mexicana, lo cual no fructifica por la reticencia de no pocos miembros del gobierno y la población en general, lo único que si logran es que se cierre la Vieja Basílica y sea trasladada la imagen de la Virgen de Guadalupe, por seguridad, a la ciudad de México, es solo hasta 1930 cuando se reapre el templo y ese día se ven inundados los caminos que llevan a La Villa para dar gracias por el término del conflicto y la reapertura de templos.³

El 31 de diciembre de 1928, el Congreso de la Unión promulga la nueva Ley Orgánica del Distrito y de los Territorios Federales, que crea el Departamento del Distrito Federal, con un Departamento Central integrado por las Municipalidades de México, Tacubaya, Mixcoac, Tacuba y trece Delegaciones: Guadalupe Hidalgo, Azcapotzalco, Iztacalco, Coyoacán, General Anaya, San Ángel, La Magdalena Contreras, Cuajimalpa, Tlalpan, Iztapalapa, Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac, la última sección del cabildo en el municipio se realizó con la asistencia de una buena parte de la población el 31 de diciembre de 1928. En 1931 vuelve a cambiar de nombre oficial, recibiendo el nombre de Villa Gustavo A. Madero.



Fig. 4 Vista aérea de la Villa de Guadalupe mediados del SXX.

El 1 de diciembre de 1954, es designado Jefe del Departamento Central el Lic. Ernesto P. Uruchurtu, quien llevaría a cabo una serie de reformas

urbanísticas entre estas la creación de nuevas vialidades en ciudad como la Avenida Cantera, además de prolongar la avenida de Paseo de la Reforma hasta las calzadas de Guadalupe y los Misterios, por el lado oriente fomenta la creación de unidades habitacionales unifamiliares, que darían inicio a la ampliación de la zona llamada popularmente Valle de Aragón, con lo cual pierde muchas de sus propiedades y su tradición agraria el ejido de Guadalupe Hidalgo. El 29 de junio de 1959 se cierra la estación del Ferrocarril Mexicano y se cierra la vía México – la Villa de Guadalupe en servicio desde 1873, la cual para entonces compartía ruta con los tranvías eléctricos de la ciudad.

Es hasta 1970 con los trabajos para reubicar la sede delegacional, antes municipal, y la ampliación del Atrio de las Américas que se demuele el antiguo centro de La Villa, por lo cual muchos de sus habitantes originarios se dispersan por la zona metropolitana de la ciudad de México. El 1 de diciembre de 1979 se inaugura la tercera etapa de la Línea 3 del Metro, con lo cual se abren 3 estaciones entre ellas Basílica (hoy Deportivo 18 de marzo), pero es solo el 8 de julio de 1986 que se inauguran los últimos 4,683 kilómetros y 4 estaciones de la Línea 6 del Metro entre estas la estación La Villa, hoy conocida como La Villa - Basílica; cambiando de nombre ambas estaciones para evitar confusiones.



Fig.5 Vista aérea, de la Villa de Gpe.



2. Inmueble en Allende 22.

El predio se encuentra ubicado en la calle de Allende, esquina con Bosque, hacia el norte de la Basílica de Guadalupe y al poriente del Cerro del Tepeyac, en la Col. Villa Gustavo A. Madero fue construido a finales del Siglo XIX, en la época de la reordenación de la traza de la entonces nombrada Villa de Guadalupe, se ha conservado la mayor parte del partido arquitectónico original. Existía un patio en la parte posterior del predio que se observa en los acercamientos de las fotografías aéreas, pero fue cubierto y utilizado como otro espacio interior posteriormente. El aspecto formal de la fachada y las alturas se encuentra como se construyó originalmente, aunque se han hecho modificaciones en la puerta de acceso y se han tapiado parcial y totalmente alguno de los vanos.






Fig.6 Vista de la Villa de Gpe. desde la sierra de Guadalupe principios del S. XX



Fig. 7 Acercamiento donde se muestra el predio.

Actualmente el predio presenta una serie de espacios delimitados con muros de adobe en las colindancias, de tepetate en muros interiores y la fachada, pertenecientes a la primera etapa constructiva. Los demás muros son de tabique rojo recocado pertenecientes a una segunda y tercer etapa. Existen dos accesos una sobre la calle de Allende para la planta baja y otro sobre la calle de Bosque para acceder a la planta alta. Es posible que la planta alta pertenezca a una segunda etapa constructiva debido a que la imagen del paramento de las fachadas de esa calle son de un nivel y los muros del nivel superior son de tabique rojo recocado. En el siguiente croquis se muestra las etapas constructivas de los muros de acuerdo al material y grosor de estos.

ETAPAS CONSTRUCTIVAS

-  1er ETAPA
-  2da ETAPA
-  3er ETAPA

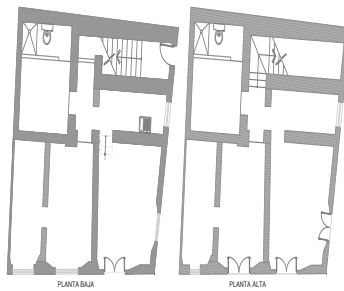


Fig. 8 Croquis del estado actual con las etapas constructivas.



Fig. 9 Fachadas del inmueble

La fachada presenta planta baja y un nivel superior, con un rodapié de aplanado a lo largo de la fachada interrumpido en la zona de la esquina. El inmueble se encuentra dividido en dos niveles por una cornisa forjada de tabique rojo recocado, en la planta baja presenta dos ventanas de proporción 1 a 2.5 las cuales se encuentran tapiadas con block de cemento. El acceso presenta las mismas proporciones de las ventanas, pero se observa que en la parte superior del vano una fisuras de un antepecho que fue colocado posteriormente para no tener tan alto el vano. En la planta alta existen tres vanos, dos de proporciones verticales alineadas a los vanos de la planta baja y otro en el extremo izquierdo de dimensiones pequeñas de aprox. 40 x 50 cm. Se tendrían que hacer calas para saber si existía otro vano como los otros o era un paramento ciego. En la parte superior se remata con una cornisa forjada de tabique rojo recocado y un pretil de tabique con las mismas características de las fachadas contiguas.

La planta baja de la fachada de la calle de Bosque presenta tres vanos el primero de izquierda a derecha se encuentra tapiado parcialmente para reducir sus dimensiones en altura, el segundo vano es muy pequeño de dimensiones de 50 x 60 cm, de igual manera se realizarán calas para determinar si el vano estuvo tapiado, por último se encuentra el acceso a la planta alta que actualmente está tapiado por lo que no se puede acceder por esa zona al nivel superior. La planta alta presenta dos vanos de proporción 1 a 2.5 alineados con los de la planta baja

2.1 Diagnóstico del estado de conservación.

2.1.1 Fachada

Estructuralmente el muro de la fachada, que es de hiladas de tepetate y tabique rojo recocado alternadas en planta baja y de tabique rojo recocado en la planta alta, no presenta daños que puedan ser un riesgo para su estabilidad, sin embargo presenta una grieta en la fachada de Bosque en el nivel superior y otros como oquedades producto de la erosión de los sillares de tepetate que quedaron al descubierto por falta de recubrimiento. Se observan también que los aplanados presentan desprendimientos del paramento y disgregación del material debido a las humedades que se filtran por la cubierta y los pretil. El rodapié ha perdido de aplanado ha perdido este en varias zonas, además de las juntas del muro.

Un vano de las ventana se encuentran parcialmente tapiado con tabicón, además del acceso a la planta alta, también fueron desmontado los barandales de herrería. La cornisa presenta desprendimiento y disgregación de su recubrimiento en la planta baja y pérdida en algunos tramos de la planta alta. Existe presencia de flora parásita en la parte superior del pretil. Por último el pretil tiene desprendimiento de aplanados a lo largo de este debido a las humedades ocasionadas por las aguas pluviales y la falta de mantenimiento por el abandono.

2.1.2 Interiores

La distribución de los espacios corresponde al partido arquitectónico de la primera etapa con algunas adiciones de muros para separar espacios nuevos en etapas posteriores. El patio que existió fue techado para ganar otro espacio interior. La planta alta puede pertenecer a una segunda etapa debido al uso de tabique de barro recocado exclusivamente en los muros superiores, además de tener el acceso independiente por la calle de Bosque.

Al interior del predio se observa que han estado por varios años en abandono, ya que existe la pérdida del sistema de cubierta a base de tres capas de ladrillo de barro en algunos de sus espacios en los dos niveles. Y en los que todavía se encuentra visible presenta grietas, fracturas, desprendimientos del enladrillado y humedades por el estancamiento y filtración de agua pluvial. La viguería de madera presenta putrefacción, por lo que está a punto del colapso, debido a esto se optó por realizar un apuntalamiento en todos los espacios cubiertos para evitar accidentes.



Fig. 10 Pérdida del sistema de cubiertas de enladrillado y vigería de madera.



Fig. 11 Presencia de humedades en entrepisos de enladrillados y viguería de madera.

En la planta baja se presenta un espacio que presenta un tablado de madera con su viguería en el acceso a este nivel. Posiblemente debió ser de esta manera el sistema constructivo antes de cambiar al sistema de enladrillado. En lo referente a los muros de carga presentan humedades ascendentes del terreno y descendentes por consecuencia el desprendimiento y disgregación de los aplanados y pérdida del sistema de cubierta.



Fig. 12 Los muros presentan problemas de humedades, desprendimiento de recubrimientos, y flora parásita en zonas de los entrepisos colapsados.

2.1.3 Carpintería y herrería.

En este aspecto la carpintería en puertas, se presentan en el vano tapiado de las fachadas al interior del espacio, y algunas puertas del interior, estas se presenta en un mal estado de conservación pero se pueden tomar como modelo para su restitución. La vigería se encuentra en su totalidad en un estado avanzado de putrefacción por lo que no será posible recuperarlas la mayoría. Las cubiertas existentes han sido apuntaladas y en algunos casos se han retirado las vigas al presentar un peligro de derrumbe. Los dinteles de madera de los vanos presentan putrefacción y deberá estudiar la liberación y restitución de varias de sus piezas. En cuanto a la herrería la que se conserva es la localizada en los balcones de la planta alta.

3. Intervención

El inmueble corresponde a una vivienda con un diseño típico de finales del S. XIX cuyo esquema arquitectónico se da a partir de una circulación que permite la zonificación de cada una de las áreas (pública, privada y de servicios).

El ingreso al inmueble fue por la calle Bosque, ingresando a un vestíbulo por el cual se accede a la planta baja o a la planta alta por medio de una escalera.

La planta baja cuenta con espacios para un pequeño taller de corte de telas, una cocineta, sanitario, y un patio de iluminación y ventilación.

En la planta alta, en donde se ubicaba la zona privada, recamaras y baño, se reutilizará como zona de costura de prendas y planchado.

3.1 Liberaciones

Serán retirados algunos muros divisorios que corresponden a la tercera y segunda etapa constructiva y se abrirán algunos vanos para comunicar espacios en el nuevo proyecto. El resto de los muros de la segunda y primera etapa con el objeto de conservar lo más posible el estado actual y adecuar el nuevo uso que tendrá el inmueble.

En cuanto al sistema de cubierta serán liberadas en su totalidad, debido a que la capacidad estructural tanto del enladrillado como de la vigería no reúne las condiciones para seguir funcionando por sí mismas. La vigería será desmontada y se realizará una selección de aquellas que se encuentren en un buen estado para ser rehabilitadas y reintegradas que en realidad son muy pocas.

Se realizarán liberaciones en muros, de aplanados en mal estado de conservación que en este caso es el 90%, además que de esta manera se pueda observar mejor el estado de los muros a rehabilitar. Se liberarán los muros de todo tipo de flora parásita desde la raíz.

Se desmontarán ventanas y puertas de herrería ya que no serán reutilizadas debido al diseño y estado de conservación. En el caso de la carpintería las puertas de madera de la fachada, se determinará si pueden ser tratadas y en todo caso serán restituidas con el mismo diseño y dimensiones.

En la fachada se retirará la flora parásita de los muros arrancando desde la raíz. El recinto será liberado de todo tipo de pintura y se realizará una limpieza exhaustiva para retirar todo tipo de suciedad que está impregnada. Se liberarán los vanos del tapial de tabicón de concreto para recuperar el uso y la imagen.

3.2 Consolidaciones

Los muros de adobe que presenten oquedades serán consolidados a través de una sustitución de sillares de adobe o un material similar, en caso de ser una grieta se realizará un cocido de esta sustituyendo los sillares fragmentados con unos nuevos.

En el caso de grietas en muros de tepetate se seguirá en el mismo criterio y en el caso de oquedades con la sustitución de los sillares con sillares de tepetate con las mismas características o similares. Serán restituidas las juntas de los sillares de adobe y tepetate, así como en los muros de tabique.

Para reforzar los muros estructuralmente hablando darles mayor estabilidad se usará una malla electro soldada 6 – 6, 10 – 10, fijada al muro para recibir los aplanados de cal – arena – cemento en una proporción de 1 : 3 : 10% del volumen de cal.

En cuanto a la vigería seleccionada para ser tratada y reintegrada, se realizará primero una limpieza con una cuña, retirando la pintura hasta dejarla completamente libre y pueda respirar. Posteriormente se aplicará un biosida para matar todo tipo de plaga que pueda tener como polilla o termita, y finalmente se aplicará aceite de linaza para hidratarla y protegerla de la humedad. Lo mismo sucederá con las vigas de arrastre y los dinteles de los vanos.

3.3 Restituciones

Se restituirán todos los aplanados retirados con un mortero de cal – arena – cemento en una proporción de 1 : 3 : 10% del volumen de cal y finalmente se aplicará una pintura a la cal según la gama cromática autorizada. Se seguirán las deformaciones y alabeos que presenten los muros.

La vigería consolidada se reintegrará respetando el nivel de desplante que existe actualmente así como el de las vigas de arrastre. El encofrado se realizará con tabique rojo recocido, se colocará un tablado de duela madera de pino de 4” x 13 mm, como plafón. Este sistema ya no funcionará como estructura ya que será reemplazado por un sistema de vigueta de concreto y bovedilla de poli estireno, dejando el indicio de cómo debió haber sido la imagen del inmueble.

La cornisa de la fachada será forjada con tabique rojo recocido en las zonas donde se han perdido parcialmente alguno de sus tramos. Los barandales de los vanos de la fachada que no existen se restituirán a base de herrería con un diseño similar al de la planta alta, colocándola en toda la superficie de la ventana por seguridad. De la misma manera las puertas de madera que no se puedan rehabilitar se restituirán por otras con un diseño similar a las existentes.

3.4 Instalaciones

Las canalizaciones de las instalaciones eléctricas y de voz y datos podrán ocultarse en muros siempre y cuando no sean muros de carga, de adobe o tepetate debido a que debilitarían la capacidad y estabilidad estructural del muro. Se localizarán en muros divisorios de tabique rojo recocido, por piso, por plafón (entre el tablado y la losa) y de manera aparente lo más discreta posible.

Las tuberías de las instalaciones hidrosanitarias se pasarán por el piso u ocultándolas por medio de ductos verticales, muros falsos o cajillos de panel de

yeso para evitar ranurar muros de carga y muros de adobe o tepetate. Se podrán ranurar muros de tabique rojo recocido siempre y cuando sean divisorios.



Fig. 13 Fachadas antes de la intervención
Fachadas después de la intervención



Fig. 14 Ingreso antes de la intervención
Ingreso después de la intervención



Fig. 15 Vano de fachada antes de la intervención,
Vano de fachada después de la intervención



Fig. 16 Ingreso antes de la intervención
Ingreso después de la intervención

Patologías identificadas en el Templo de
San Agustín, catalogado Patrimonio
Histórico y Arquitectónico de la Ciudad
de Puebla, México

*Pathologies identified in the Temple of San
Agustín, Heritage Historical and
Architectural of the City of Puebla, Mexico*

Patricia Máximo Romero,
Rogelio Ramos Aguilar,
Brayan Ibrahim Sámano Rojas,
Ricardo Soto Hernández,
Juan de Dios Gamboa Velez

Palabras clave: Diagnóstico, Patrimonio Monumental,
Templo de San Agustín, sismo, salud estructural

Keywords: *Diagnosis, Monumental Heritage, Temple of San Agustín,
earthquake, structural health*

Resumen

El estado de Puebla se localiza en una zona sísmica de mediana intensidad. Los sismos ocurridos el 15 de junio de 1999 y el 19 de septiembre de 2017 dejaron severos daños en su Patrimonio Monumental edificado entre los siglos XVI y XIX. Este patrimonio está construido con mampostería no reforzada, compuesta de piezas de adobe, ladrillos y piedras naturales, unidas con morteros de cal-arena. Las modificaciones estructurales y la falta de mantenimiento han incrementado su vulnerabilidad ante la acción sísmica.

En este trabajo se presentan las patologías identificadas en el Templo de San Agustín, catalogado Patrimonio Histórico y Arquitectónico de la Ciudad de Puebla, México, originadas sobre todo por sismos y degradación de materiales.

El acceso al templo se obtuvo con la autorización de Fray Juan Manuel Sanabria Vergara, encargado del mismo en ese entonces.

Para identificar las patologías se realizaron análisis cualitativos y cuantitativos.

Se realizó un reporte fotográfico de las zonas afectadas, que sirvió de apoyo para identificar las patologías.

Se tomaron muestras físicas de elementos patológicos en algunas zonas húmedas para conocer su composición química y determinar si existían contaminantes atmosféricos depositados que contribuyeran a la degradación de los materiales.

También, se registraron variables ambientales en el interior del templo y en su patio trasero para correlacionarlas con la degradación de los materiales.

El trabajo se complementó con la medición de la resistencia en muros, a través de un esclerómetro para correlacionar las resistencias estimadas con la degradación de los materiales.

Con el apoyo de la biblioteca del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) se tuvo acceso a la información histórica del templo, los análisis químicos se realizaron en el Laboratorio Integral de la Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Abstract

The state of Puebla is located in a seismic zone of medium intensity. The earthquakes that occurred on June 15, 1999 and September 19, 2017, caused severely damaged to its Monumental Heritage, built between the 16th and 19th centuries. This heritage is built with non-reinforced masonry, composed of pieces of adobe, bricks and natural stones, together with lime-sand mortars. Structural

modifications and lack of maintenance have increased their vulnerability to seismic action.

This paper presents the pathologies identified in the Temple of San Agustín, cataloged as Historical and Architectural Heritage of the City of Puebla, Mexico, originated mainly by earthquakes and degradation of materials.

Access to the temple was thanks to Fray Juan Manuel Sanabria Vergara, who was in charge at that time.

To identify the pathologies, qualitative and quantitative analyzes were carried out. A photographic report of the affected areas was carried out, which served as a support to identify the pathologies.

Physical samples of pathological elements were taken in some wet areas to know their chemical composition and determine if there were deposited atmospheric pollutants that contributed to the degradation of the materials.

Also, environmental variables were recorded inside the temple and in its backyard to correlate them with the degradation of the materials.

The work was complemented with the measurement of the resistance in walls, through a sclerometer to correlate the estimated resistances with the degradation of the materials.

With the support of the library of the National Institute of Anthropology and History (INAH) access to the historical information of the temple, the chemical analyzes were made in the Integral Laboratory of the Engineering Faculty of the Benemérita Autonomous University of Puebla.

1. Antecedentes

Los monumentos de la ciudad Puebla, México, construidos entre los siglos XVI y XIX están catalogados por la UNESCO como Patrimonio Cultural de la Humanidad, son 2619 monumentos históricos y religiosos, de los cuales un gran número se ha visto afectado por eventos sísmicos.

El mapa de sismicidad de la República Mexicana ubica al estado de Puebla en una zona sísmica de mediana intensidad. La frecuencia de sismos importantes por su magnitud varía, resaltando los sismos del 15 de junio de 1999, sismo de Tehuacán, con magnitud de M_w 7.0 reportada por el CENAPRED, y epicentro al suroeste de la ciudad de Tehuacán, Puebla; y el más reciente ocurrido el 19 de

septiembre de 2017, con magnitud de 7.1, y epicentro en el límite estatal Puebla y Morelos, reportado por el Servicio Sismológico Nacional.

El informe técnico publicado por el CENAPRED da a conocer el reporte de daños ocasionados por el sismo de Tehuacán en monumentos históricos y templos, realizado por el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA) y el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), donde se contabilizaron 1,124 edificios dañados, de los cuales un 10 por ciento con daños severos, 40 por ciento moderados y 50 por ciento leves. Uno de los templos afectados por el sismo de Tehuacán fue el de San Agustín, localizado sobre la calle 5 sur, entre la 5 y 3 poniente (Figura1).

Las causas de la vulnerabilidad sísmica del Patrimonio Monumental son: la acumulación de daños, la configuración estructural, las sobrecargas al cambiar su uso original, por ejemplo, los edificios históricos que actualmente funcionan como oficinas de gobierno, escuelas, etc., las reparaciones deficientes y no concluidas, las modificaciones estructurales (apertura de vanos para puertas y ventanas), el adosamiento de construcciones modernas hechas con materiales incompatibles a los originales, la baja resistencia de la mampostería a la fuerza sísmica, los deterioros causados por lesiones de origen mecánico, físico y químico, causando la degradación de los materiales por la falta de mantenimiento.



Figura 1

Vista panorámica del Templo de San Agustín [Google Earth].

Las mamposterías del Patrimonio Monumental del Estado de Puebla están constituidas por piezas de adobe, barro, ladrillos y piedras naturales de la región con formas geométricas irregulares, asentadas con morteros de cal-arena. Su comportamiento mecánico se caracteriza porque trabajan por peso propio soportando esfuerzos de compresión, pero son débiles a los esfuerzos de tensión inducidos por la fuerza sísmica. La combinación de la debilitación causada por la degradación de los materiales, su comportamiento sísmico y la acumulación de daños podrían ser las causas más importantes de sus lesiones o deterioros.

La conservación del Patrimonio Monumental estará en función de las acciones implementadas para establecer programas de mantenimiento, restauración, refuerzo y/o rehabilitación estructural. El valor intrínseco que posee demanda el diagnóstico de su salud estructural a través de la identificación de patologías y las causas que las originan.

El origen es mecánico cuando existen acciones que inducen esfuerzos que desequilibran los elementos estructurales y que pueden producir deformaciones, grietas o desprendimientos [Pérez, 2001].

El origen es físico cuando el deterioro de los materiales de construcción es causado por la temperatura, el agua, la ubicación de la edificación, la acción del aire, partículas sólidas y sales. Es común encontrar humedad, erosión, procesos biofísicos, suciedad, costras negras, hongos, vegetación, etc. Las tensiones internas en los materiales generadas por procesos de dilatación anisotrópica, producen expansión volumétrica cuando el agua contenida en los mismos cambia su estado por efecto de la variación diaria de la temperatura, generando la disgregación y fisuramiento del material. Las variaciones diurnas de temperatura con adsorción/desorción de agua producen microfracturamiento paralelo a la superficie (escamas). La humedad relativa deteriora a los materiales, cuando sus niveles son bajos impiden el desarrollo de hongos y corrosión, pero modifica las propiedades originales de los aplanados y mamposterías, perdiendo su resistencia a través del desmoronamiento. Los altos niveles de humedad relativa favorecen la colonización por microorganismos degradadores en los aplanados y mamposterías, incrementando sus índices de deterioro.

El origen es químico cuando se generan reacciones químicas con los materiales causadas por efecto de contaminantes atmosféricos, microorganismos o disolución de materiales debido a la presencia de agua. Por ejemplo, eflorescencias, oxidaciones, corrosiones, erosión química, procesos bioquímicos, etc. Los cambios químicos se determinan a través de indicadores como la respuesta del material sujeto a cambios de temperatura, el impacto de la

contaminación atmosférica, el depósito de aerosoles de carbón negro que produce decoloración, los depósitos secos incluyendo compuestos sulfurosos y nitrogenados que conducen a una disolución ácida, las costras sulfurosas sobre piedra calcárea que ocurren por reacción con el SO_2 atmosférico, los depósitos salinos que propician el crecimiento de cristales y la presencia de microorganismos que llega a producir un decaimiento biológico.

Los contaminantes atmosféricos se clasifican en naturales y antropogénicos. Los contaminantes naturales emanan de exhalaciones volcánicas, procesos bacterianos, erosión y procesos marinos; y los antropogénicos son generados por la industria, el tráfico rodado o la producción energética [López, s/d].

Existe una clasificación detallada que engloba a los contaminantes de origen natural y/o antropogénicos, clasificándolos como primarios y secundarios. Los primarios se emiten directamente a la atmósfera (CO_2 , NO_x , SO_x), y los secundarios se originan por contaminantes primarios a través de reacciones químicas, produciendo ácido nítrico y ácido sulfúrico, aldehídos, ozono troposférico, cetonas, entre otros. El deterioro de la mampostería histórica se debe en gran medida a la acción agresiva que tienen los componentes producidos por la quema de combustibles fósiles, (NO_x) y (SO_2). La humedad activa estos componentes acumulados por periodos secos como materia particularizada sobre la superficie de las rocas.

La presencia de SO_4 normalmente se manifiesta como costras negras sobre material calcáreo y usualmente está asociado a contenidos altos de humedad. El dióxido de carbono (CO_2) es un gas presente en la atmósfera que se produce con la quema de carbón o combustibles fósiles, el agua acidificada por este dióxido incrementa la disolución del carbonato de calcio ($CaCO_3$), silicatos y otros compuestos originales de los materiales de construcción, por lo que se considera como un agente que contribuye al deterioro del Patrimonio Monumental. El ácido sulfúrico (H_2SO_4) reacciona rápidamente con el carbonato de calcio ($CaCO_3$), disolviéndolo cuando las rocas calcáreas están expuestas al agua de lluvia. El origen del dióxido de nitrógeno (NO_2) está asociado a la contaminación de zonas urbanas con tráfico intenso. Los óxidos de nitrógeno a través de reacciones complejas generan ácido nítrico, cuya acidez daña a los materiales de construcción calcáreos. Uno de los principales contaminantes asociados con la precipitación ácida son las partículas de (NO_3) [Sáiz, 2002].

2. Materiales de construcción

La roca calcárea se desintegra por el comportamiento heterogéneo de sus minerales al estar sometida a ciclos de humedad y secado que se relacionan directamente con los ciclos de expansión térmica, afectando el estado y la acción química del agua, la solubilidad de las sales y la rapidez de sus reacciones químicas.

El estado físico del agua contribuye al deterioro de las rocas calcáreas. La humedad relativa varía con el vapor incrementando el contenido de humedad de la roca que combinada con condiciones dadas de temperatura u otros factores, puede deteriorar fuertemente las mamposterías históricas de rocas calcáreas.

El crecimiento de diversos grupos de organismos como las cianobacterias, algas, líquenes y musgos comúnmente se extienden sobre superficies de suelos, rocas y materiales de construcción. Los líquenes son resistentes a la desecación y temperaturas extremas, tienen una larga vida y una baja tasa de crecimiento, los ambientes soleados favorecen su colonización. Los cambios bruscos de temperatura originan expansión- contracción que reordenan la estructura cristalina de las rocas haciéndolas menos resistentes [Sáiz et al, 1995].

La cal y el yeso aplicados en aplanados interiores, son materiales muy antiguos utilizados en las construcciones. La cal apagada es un producto que mantiene su solidez y resistencia a lo largo del tiempo en construcciones antiguas.

Los morteros cal-arena de los aplanados de mamposterías históricas permiten que éstas transpiren la humedad a través de los poros que contiene la cal, prolongando su periodo de conservación. La fijación mecánica de la cal a los huecos de las piezas no modifica las propiedades estructurales, se integra y permite su movimiento.

Las películas microbianas sobre los morteros, incrementan la capacidad de retención de agua y facilitan la acumulación de partículas que favorecen el crecimiento de musgos y plantas vasculares [Sáiz et al, 1995].

3. Pruebas no destructivas

Cuando el Patrimonio Monumental presenta lesiones o deterioros se recomienda aplicar pruebas no destructivas como parte del diagnóstico de su salud estructural. Los análisis químicos de los materiales de construcción, la medición de variables ambientales y de resistencias en elementos estructurales, son algunas de las pruebas que se pueden aplicar.

Los análisis químicos permiten conocer el tipo de contaminantes que han lesionado a los materiales y proponer la aplicación de nuevos productos que sean compatibles en la restauración.

El registro de las variables ambientales servirán para identificar zonas donde tengan influencia en el deterioro de los materiales.

El índice de rebote registrado con el esclerómetro, proporciona el valor de la dureza superficial de distintos materiales usados en la construcción.

4. Metodología

El diagnóstico se basa en los análisis cualitativo y cuantitativo. El análisis cualitativo parte de la observación directa del daño estructural y el deterioro del material, así como de la investigación histórica, mientras que el análisis cuantitativo se basa en ensayos de materiales y estructurales, monitoreo y análisis de la estructura. Después del diagnóstico y antes de la intervención de la estructura se deberá evaluar su nivel de seguridad, a través del conocimiento de las causas del daño y el grado de deterioro.

5. Caso de estudio. Templo de San Agustín

El “Templo de San Agustín” es una construcción de mampostería del siglo XVI, actualmente catalogado como “Patrimonio Histórico de la Ciudad de Puebla”. Es una de las edificaciones más importantes por su antigüedad y desde un punto de vista ingenieril, por su configuración estructural y grandes proporciones. Este templo presenta deterioro en sus materiales de construcción, producto de patologías desarrolladas y daños acumulados por sismo.

El proceso de la fundación del templo inició el 12 de mayo de 1533 con la llegada a Veracruz de la Orden de los Frailes Agustinos. En 1546 los religiosos de esa orden se trasladaron a la ciudad para fundar el templo y su convento. Construyeron una modesta capilla dedicada a Santa Rita de Casia, fungiendo como iglesia principal de 1550 a 1612. En 1591 el maestro cantero Gutiérrez construyó los 12 arcos de la nueva iglesia. En 1599 Pedro Testera fallece habiendo terminado solamente la portada lateral y el primer cuerpo de la principal. La construcción de la traza original de la portada principal fue continuada a partir de 1607 por el maestro Antonio Alonso. Las bóvedas de cañón de la nave principal hasta el crucero fueron realizadas por el alarife Mateo Cuadrado, durante los años de 1609 y 1610. Para 1610, aún faltaba el crucero, el cimborrio y el presbiterio; junto con la construcción de otras partes del

convento. La construcción del templo se concluye en 1629 con la construcción de la portada principal.

Los trabajos se suceden uno a uno: la cajonera taraceada de la sacristía, el presbiterio se eleva sobre escabeles en 1639, la capilla de Nuestra Señora del Tránsito en 1649 es la primera del lado de la epístola.

Veytia comenta con respecto al nuevo templo: “No hay iglesia alguna en la Ciudad que le dispute a ésta en la preferencia de su arquitectura y su perfecta construcción” [Sánchez et al, 1999].

La planta arquitectónica del templo (Figura 2) fue tomada del libro “Casas de Puebla”, propiedad del INAH.



Figura 2

Planta arquitectónica [Ducere S.A. de C.V. El Convento de San Agustín, México].

6. Antecedentes de daños

En 1863 el templo sufrió daños al servir como fortaleza del movimiento armado perdiendo casi la tercera parte de su torre.

El sismo de Tehuacán dañó al templo, perdió gran parte del cupulín de la torre del campanario (Figura 3) y sufrió aplastamiento uno de los muros longitudinales

en la región de apoyo del contrafuerte que restringe el desplazamiento de la torre. Se diagnosticó la inestabilidad de la porción del cupulín que quedó en pie, por lo que se recomendó demolerlo. En la parte central de varias bóvedas se formaron fisuras y grietas con desprendimiento de aplanados.

El último sismo también dañó al templo, pero aún no se sabe con exactitud de qué tipo fueron los daños, lo único que se pudo observar después del sismo fueron agrietamientos y desprendimientos de aplanados en muros.

7. Resultados

Los daños acumulados por las cargas accidentales, las rehabilitaciones estructurales no concluidas, la falta de mantenimiento de las estructuras metálicas que sirven de refuerzo a la torre, así como la falta de mantenimiento en general (pintura, reparación de humedades y aplanados), han dado origen al desarrollo de patologías de diferentes tipos.



Figura 3

Daño en el cupulín de la torre [Informe Técnico: El sismo de Tehuacán, CENAPRED].

Las patologías se identificaron a través de información relacionada con la conservación, la restauración y las patologías en edificios históricos. Se elaboró un archivo fotográfico para identificar los elementos estructurales que presentaban algún tipo de patología.

Se realizaron los análisis químicos de muestras tomadas en muros con patologías visibles. Estos resultados sirvieron para identificar los elementos químicos que pudieran estar causando deterioro en los materiales. Las muestras 1, 3, 4 y 2, presentan el mayor contenido de (NO_4), generado por la contaminación del parque vehicular. La muestra 6 contiene una pequeña cantidad de (NO_3), contaminante asociado con la precipitación ácida. En las muestras 4 y 6 existe una pequeña cantidad de (SO_4), contaminante asociado a las costras negras.

Muestra	SO_4 (mg/gr)	NO_3 (mg/gr)	NO_4 (mg/gr)	CL (mg/kg)	$CaCO_3$ (mg/gr)
1	719.64	47.98	149200.0	0.00	0.00
2	719.41	63.95	9176.43	0.00	72.73
3	959.75	59.98	35438.89	0.00	78.29
4	2997.90	23.99	16408.62	0.00	18.44
5	599.41	31.97	2965.09	0.00	1002.96
6	3997.49	6475.93	1519.05	0.00	119.88
7	119.69	478.77	0.00	1794.83	211.85
8	1317.60	191.65	0.00	598.72	138.39
9	79.70	71.73	0.00	1195.09	250.00

Tabla 1

Resultados obtenidos del análisis químico de las muestras [Máximo. Laboratorio Integral, BUAP].



Figura 4

Diversas patologías [Soto, R, 2017].

El ($CaCO_3$) se encontró en pequeñas cantidades de todas las muestras (Tabla 1).

Se identificaron patologías como: costras negras, escorrentías, moho blanco y alveolización (Figura 4).

Se registraron datos de temperatura, humedad relativa y luminosidad en las capillas y en otras áreas del templo, posteriormente se determinó su coeficiente de correlación (Tabla 2). Los coeficientes de correlación promediados de las variables ambientales en esta capilla son los siguientes: Temperatura-Humedad Relativa (-0.665), Humedad Relativa-Luminosidad (-0.071) y Temperatura-Luminosidad (-0.307). Estos resultados indican que a mayor temperatura, menor humedad; la humedad relativa y la luminosidad casi no se relacionan; la temperatura y la luminosidad medio se relacionan inversamente.

Capilla	Temperatura-Humedad Relativa	Humedad Relativa-Luminosidad	Temperatura-Luminosidad
1	-0.2749	0.2745	-0.2749
2	-0.6155	0.7413	-0.6811
3	-0.5676	0.7465	-0.4560
4	-0.6475	0.6488	-0.5622
5	-0.6663	0.7597	-0.7952
6	-0.7107	0.3630	-0.5617
7	-0.7108	0.3630	-0.5617
8	-0.6984	0.5305	-0.4109
9	-0.6984	0.5305	-0.4109
10	-0.6377	0.5305	-0.4109
11	-0.5941	-0.3222	-0.3232
12	-0.6652	-0.0717	-0.3078
Promedio	-0.6239	0.4265	-0.4797

Tabla 2

Resultados obtenidos del análisis químico de las muestras [Máximo et al, 2017].

Se realizaron diez pruebas de rebote con un esclerómetro de la marca Controls, en diferentes elementos estructurales del templo. Las resistencias se calcularon a

través de las lecturas comparadas con las gráficas del esclerómetro, descartando los resultados que mostraban inconsistencias, es decir, si más de tres lecturas diferían del promedio en quince o más unidades, la prueba se desechaba. La resistencia a compresión se obtuvo del promedio de las lecturas restantes. Las resistencias variaron entre los elementos: muro con recubrimiento de cemento y roca en muro (100 kg/cm²), columna de mampostería y muro cercano al patio de la torre (320 kg/cm²), muro de mampostería en el patio de la torre principal (170 kg/cm²), apoyos de mampostería bastante irregular en la parte más alta del campanario (220 kg/cm²) y (200 kg/cm²). Según las normas DIN-1053 (Instituto Alemán para la Normalización), la resistencia mínima a la compresión de la roca caliza perteneciente al grupo A es de (2000 kg/cm²). En el templo predomina la construcción con roca caliza, pero considerando la irregularidad del tipo de roca, se podría concluir que tiene la resistencia adecuada.

Después del sismo de Tehuacán, se reconstruyó el cupulín y la torre se reforzó con una estructura metálica para proporcionarle un comportamiento dinámico satisfactorio. La inspección visual realizada al inicio de esta investigación, permitió identificar patologías en los muros de la torre como la exposición de malla de refuerzo con corrosión y falta de repellado.



Figura 5

Estructura metálica de refuerzo en la torre [Máximo, P. , 2017].

Actualmente, todavía se observa en el exterior de la torre, una estructura metálica que sirvió de andamio durante su reparación.

Bibliografía y referencias

Pérez Gracia, María de la Vega [2001]. “Lesiones de edificios: humedad. Iglesia de San Jorge (Paiporta). Catedral de Venecia”. *Radar del subsuelo*. López López, Josu [S/D]. “*Procesos de degradación y estado de conservación de edificios históricos, técnicas analíticas no destructivas en su diagnóstico*”. España. Universidad del País Vasco, Facultad de Ciencia y Tecnología.

Sáiz, Cesáreo, Videll, Héctor [2002]. *Biodeterioro de Monumentos de Iberoamérica*. España. Argentina. (Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España), Departamento de Química. Facultad de Ciencias Exactas, Universidad nacional de La Plata (Argentina).

Sáiz, Cesáreo, Ariño, Javier [1995]. *Colonización biológica y deterioro de morteros por organismos fotótrofos*. Sevilla, España. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, CSIC-Sevilla.

Sánchez, Máximo y Vázquez, Andrés. [1999]. *Casas de Puebla. “El Convento de San Agustín”*. México DF, Ducere S.A. DE C.V.

Prada, J., Valenciano, A. and Navarro, A. [1996]. *Procesos de alteración de materiales pétreos en edificios de interés histórico*. En Acta Geologica Hispanica(14). Barcelona, España. Ge-Grupo Español de Conservación

Tatis, R., Barbosa, A. [2013]. *Enfoque químico del deterioro de rocas calcáreas conformantes de monumentos patrimoniales de importancia histórica y cultural*. Luna Azul, 36, 246.

Fundación Catedral Santa María. (n.d.). *Estado de conservación, patologías y estudio de los tratamientos de restauración*.

García, S. [1995]. *Metodología de diagnóstico de humedades de capilaridad ascendente y condensación higroscópica, en edificios históricos (tesis de doctoral)*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

García, S., Philokyprou, M. and Al-Naddaf, M. [n.d.]. Herramienta 6. Comprender los procesos de degradación de los materiales. Universidad Politécnica de Madrid España. González, M., Iñigo, I., Gracia, A., García, J., Molina, E., Tavera, V. and Rives, V. [n.d.]. *Caracterización y estudios de deterioro de materiales pétreos en monumentos históricos*. Universidad de Salamanca.

**La documentazione storica del Quadrilatero
Centrale di Ribeirão Preto (Brasile)**

*Historic documentation of the Quadrilatero
Centrale in Ribeirão Preto (Brazil)*

**Ana Teresa Cirigliano Villela
Marcelo Carlucci**

Parole Chiave: Documentazione, Raccolta, Database,
Ribeirão Preto, Quadrilatero Centrale

Keywords: *Documentation, Survey, Database, Ribeirão Preto,
Quadrilatero Centrale*

Sommario

Il cosiddetto Quadrilatero Centrale è costituito da un'area delimitata dal tessuto urbano della città di Ribeirão Preto (São Paulo, Brasile) che concentra una quantità significativa di edifici pubblici e privati di interesse patrimoniale. È dove si concentrano il Comune, il Teatro Pedro II, la Cattedrale, i palazzi eclettici e i gruppi scolastici dell'inizio del XX secolo, oltre agli altri esempi di architettura art déco, protomodernista e moderna. Di fronte al discorso dei media e delle istituzioni culturali locali sull'importanza di tali edifici di grandi dimensioni e di prestigio sociale, alcuni dei quali protetti dalla legge, abbiamo proposto come progetto di ricerca universitaria un lavoro di riconoscimento della totalità delle edificazioni del Quadrilatero Centrale, compresi e, soprattutto, le residenze più modeste e gli edifici commerciali meno imponenti. La proposta è stata considerata stimolante dagli studenti perché pareva difficile a loro capire che le "architetture minori", prodotte da "anonimi" - cioè i capomastri e i muratori e non propriamente dagli architetti - possano essere oggetto di studio e di preservazione. Il progetto è stato diviso in tre fasi: raccolta fotografica, registrazione e database. Nella prima fase, gli studenti hanno fotografato ogni edificio che compone i 187 isolati del Quadrilatero Centrale. Nella seconda fase, sono stati selezionati i palazzi con potenziale interesse storico e architettonico che sono stati registrati in schede basate nel modello adottato dall'Istituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), con dati sulla località, grado di protezione culturale (se esistente) e fotografie esterne. Sono stati raccolti anche i numeri dei processi presso l'Archivio comunale in modo di rendere possibile lo sviluppo dell'ultima fase, che consisteva nella consultazione e nella riproduzione fotografica dei progetti architettonici originali e delle ricostruzioni degli edifici selezionati. Quindi, gli edifici sono stati inseriti in una cartina della città in formato CAD e identificati in modo tale che i documenti e le informazioni potessero essere associati a loro e dopo di che potesse essere allestito un database digitale che sarà accessibile a tutta la popolazione. Il lavoro ancora in corso propone di ampliare il riconoscimento dell'architettura storica oltre al patrimonio ufficiale, di documentare sistematicamente la produzione architettonica del Quadrilatero Centrale, di capire la formazione e la trasformazione dell'area centrale e di insegnare agli studenti a come guardare il paesaggio, sia quello antico che quello recente.

Abstract

The so called Quadrilatero Centrale is a delimited urban area of the city of Ribeirão Preto (São Paulo, Brazil). A significant amount of public and private buildings of historical interest is concentrated here. The Town Hall, the Pedro II Theater, the Cathedral, the eclectic mansions and the schools of the twentieth century, aside from the others buildings in styles like *art deco*, protomodern and modern. Faced with the emphasis given by the media and the cultural local institutions on the importance of great dimensions and social prestige buildings, some of them protected by law, we proposed as a university's research project the recognition of all buildings located inside the Quadrilatero Centrale, including, mainly, the more modest houses and the less imposing buildings. The proposal was considered very stimulant by the students because it seemed difficult to them to understand that the “minor architecture”, a product made by "anonymous" – that is by the master builders and the bricklayers and not exactly by the architects – can be object of study and preservation. The project was divided into three phases: photographic survey, registration and database. In the first phase, the students photographed each building that composes the 187 blocks of the Quadrilatero Centrale. In the second phase, we selected those buildings with potential historical and artistic interest and registered them using a form based on the model adopted by the Institute of the National Historic and Artistic Heritage (IPHAN), with data about localization, cultural protection degree (if existing), and exterior photographs. We also collected the numbers of the processes of these selected buildings, available at the town archive, so we could develop the last phase that consisted on consulting these files and photographing its architectural projects, both originals and reformations. The buildings were also identified in a CAD city map so the documents and information could be associated in a digital database that will be accessible to the population. The project, still in progress, proposes enlarging the knowledge of the historic architecture beyond the official heritage, systematizing the documentation of the architectural production of the Quadrilatero Centrale, understanding the transformations that have taken place downtown and teaching the students how to look to the urban landscape, whether ancient or recent.

1. La formazione del nucleo urbano di Ribeirão Preto

L'origine della città di Ribeirão Preto, situata nello stato di San Paolo in Brasile, come nucleo di insediamento fa parte di un gruppo di strategie per l'incorporazione di terre libere nei suoi già grandi domini dai contadini di São Paulo nel XIX secolo. I contadini hanno usato la donazione di terre alla Chiesa per costituire i cosiddetti patrimoni religiosi, separati dalle loro proprietà per la costruzione di una cappella, da cui sono stati organizzati gli isolati urbani i cui lotti sarebbero trasferiti a coloro che fossero interessati a stabilire alloggi nel villaggio. L'obiettivo della formazione di questi insediamenti forgiati dalla volontà e dall'iniziativa degli agricoltori è stato la valorizzazione e il progresso delle loro terre con la possibilità di attrarre più interessati a vivere e a lavorare in aree remote come l'ovest di San Paolo. Una caratteristica importante di questi insediamenti, quindi, è la loro origine non spontanea, diversamente dai casi delle città di Minas Gerais del ciclo dell'oro. Sebbene il tentativo di valorizzare e progredire la terra sia stato raggiunto in un periodo di tempo relativamente breve, l'accesso a questa nuova frontiera era ancora precario. Riferendosi alle aree di avanzamento del caffè nello stato di São Paulo, "non c'era professionalizzazione nel business dell'apertura e della manutenzione delle strade; il compito di aprire strade e scorciatoie, così come la loro manutenzione, è stato affidato dal governo agli ispettori stradali provinciali" (Guirardello, 2010, p. 4, tradotto dagli autori). Seguendo questo modello di fondazione che ha rappresentato l'origine della maggior parte degli attuali centri urbani dell'interno dello stato di São Paulo, Ribeirão Preto vede la sua area urbana nata intorno al 1845.

José Mateus dos Reis, proprietario della maggior parte della fattoria di Palmeiras, fece la prima donazione di terra di 40.000 *réis*, a condizione che fosse costruita una cappella sul terreno in onore a São Sebastião das Palmeiras. Il 2 novembre 1845, nell'isolato di Palmeiras, fu piantata una croce di legno come tentativo di delimitare un patrimonio per la futura cappella di São Sebastião (Cione, 1996, p. 156, tradotto dagli autori).

A questa donazione sono state allegate altre donazioni. Il gruppo di agricoltori che la storiografia locale elegge come fondatori della città fa parte di un cast di personaggi famosi nella scena politica ed economica del primo Novecento: i cosiddetti "coronéis do café"¹. Il potere economico proveniente dalle piantagioni di caffè era strettamente legato al raggiungimento di un'ampia influenza politica sia a livello municipale che federale. I profitti derivanti dalla produzione hanno incoraggiato lo sviluppo e la fornitura di servizi a Ribeirão Preto e alla sua zona.

Il Partito Repubblicano Paulista (PRP), nucleo politico che rappresentava i grandi produttori di caffè a San Paolo nel XIX secolo, ha avuto tra i suoi principali progetti l'autonomia comunale delle città in cui la loro influenza si propagava. Rafforzare la base regionale per l'autonomia politica comunale significava possibilizzare le trattative direttamente con i prezzi del governo federale e delle misure favorevoli agli agricoltori e le regioni in cui si trovavano le loro proprietà. Il “coronel do café” era oltre che il promotore dello sviluppo economico della sua regione. Nel caso di Ribeirão Preto la presenza della categoria si vede, per esempio, sui nomi dati alle vie del centro: Coronel Américo Baptista da Costa, agricoltore, proprietario delle aziende agricole Tambaú, Bela Aurora, Boa Vista e Lageado ed ancora Coronel Luiz da Cunha, anche un altro rinomato coltivatore del XIX secolo, e così via. Il titolo di “coronel” che veniva prima dei loro nomi significava la laurea per il potere raggiunto che si era materializzato con la sua incorporazione alla Guardia Nazionale.

La normativa fondiaria e la standardizzazione di un progetto urbano riferito alla pianificazione e alle misure igieniche della città nella metà del XIX secolo in Brasile non possono essere intese come distinti fenomeni di insediamenti urbani basati sulle formulazioni teoriche e scientifiche provenienti da pensatori e scienziati europei dell'epoca². Il modello di un potere borghese, basato sulla sua esuberanza economica che, seppur alleato ad un potere stabilito, la monarchia costituzionale, prende le redini della storia, serve sia l'Europa che il Brasile. Nel caso del nordovest di San Paolo, l'aristocrazia rurale ha richiesto, ha promosso e ha finanziato la nostra rivoluzione industriale.

I dirigenti politici della regione di Ribeirão Preto contro la precarietà dei mezzi di trasporto e il flusso della produzione di caffè di fattorie remote del ovest di San Paolo al momento tenuto in truppe guidate dagli animali, si sono mobilitati per fare pressione sullo Stato per trovare soluzioni al loro problema. Quest'azione ha continuato l'espansione delle ferrovie nello stato. Nel 1865 la Companhia São Paulo Railway³ è stata creata, un'associazione tra il capitale privato dei coltivatori di caffè e le imprese edili inglesi e, indirettamente, del capitale pubblico. Il risultato è stato la formazione di una rete ferroviaria che irradiava in tutta la zona occidentale dello stato di San Paolo e il cui percorso ha seguito la logica del flusso della produzione agricola convergente alla città di San Paolo, dove il caffè era inviato al porto di Santos. I costi di trasporto del caffè sono stati ridotti e il treno è diventato reddito anche con la commercializzazione di biglietti per trasportare merci e persone.

Questo "nuovo mondo" caratterizzato dall'accelerazione dei trasporti e delle comunicazioni, mentre creava un abisso tra quei luoghi in cui questa nuova rete non era ancora arrivata e quelli in cui la modernità si faceva già presente, ha avuto il potere di trasformare rapidamente il profilo di società isolate.

Dove si è stata installata la ferrovia ha apportato cambiamenti significativi: "Come mezzo per facilitare i viaggi e i trasporti, collegare la città alla campagna, i poveri ai ricchi, le ferrovie sono state mirabilmente efficienti. La crescita della popolazione le ha dovuto molto"(Hobsbawm, 2001, p. 122, tradotto dagli autori). Il treno ha reso possibile l'esistenza di un commercio agricolo internazionale in cui la specializzazione nella produzione e commercializzazione di un determinato prodotto in un quadro di piena monocoltura (come nel caso del caffè nel nord-est di San Paolo nel periodo suddetto) era caratteristica di molti paesi in Africa e America del Sud. Per soddisfare la crescente domanda di prodotti agricoli - per l'industria e per il consumo umano diretto - nei grandi centri urbani di tutto il mondo, i nuclei agricoli si sono formati in aree lontane ora accessibili ai treni.

Il caso dell'interno di San Paolo nel XIX secolo può essere preso come un esempio importante di questo impulso rimodellante del treno, poiché la trasformazione di questi luoghi remoti in centri urbani di grande dinamismo economico era un fenomeno indissolubile dell'economia globalizzata. Le "gare" grandi e lineari della stazione ferroviaria, le case degli operai, i magazzini e il cantiere di manovra nello stesso momento in cui stabiliscono una nuova centralità nel tessuto urbano in cui sono inserite, attraggono le attività commerciali nei loro domini e, di conseguenza, i passeggeri che si muovono lì. Vale la pena ricordare, tuttavia, che la presenza fisica della ferrovia non è stata l'unica ragione per il progresso. Le attività economiche derivanti dal facile trasporto di ferro hanno anche causato la trasformazione delle caratteristiche urbane della località. In realtà, questo impatto sarebbe direttamente correlato al grado di sviluppo urbano ed economico del locale. Diciamo che più commercio, più industrie che l'hanno rifornito come quelle di ceramiche, segherie, negozi di utensili e fabbriche che si sono diffusi lungo la ferrovia e hanno addirittura trasformato i rapporti di lavoro della località. "Il traffico generato dalle incroci e agli incroci ferroviari stimolerebbe il commercio locale, creando aree di influenza che supererebbero i confini municipali e, nel tempo, creerebbe esigenze per l'istituzione di posti di amministrazione pubblica, banche e ospedali"(Luz, 2006, p. 54, tradotto dagli autori).

Per quanto riguarda Ribeirão Preto questo sviluppo che il treno ha portato favoriva la creazione di un progetto delle vie prodotto dal "fabriqueiro"⁴ Manoel

Fernandes do Nascimento (Silva, 2006) la cui caratteristica più evidente è il disegno come una scacchiera (Figura 1) - uno standard ampiamente utilizzato in colonie e possedimenti di spagnoli e portoghesi in America dal XVIII secolo - nucleo originario e formatore della città futura, compresa la cappella, dov'è nata la zona ora cosiddetta il Quadrilatero Central di Ribeirão Preto.



Figura 1

Mapa di Ribeirão Preto nel 1932, Arquivo Público e Histórico de Ribeirão Preto, 2018.

L'area del Quadrilatero Centrale (Figura 2) è delimitata a nord e ad ovest dai fiumi Retiro Saudoso e Preto, rispettivamente. La sua rilevanza non si deve solo dalla presenza di edificazioni di architettura neocoloniale e eclettica, ma l'originalità dell'impianto urbano e il profilo delle vie (facciate, marciapiedi e strade) conservato intatto fino ai nostri giorni, senza dei piani di ristrutturazione che lo cambierebbero.

2. La documentazione del Quadrilatero Centrale

Il processo di riconoscimento dell'oggetto di studio è iniziato con il progetto "Documentazione patrimoniale del Quadrilatero Centrale di Ribeirão Preto (SP)", condotto sotto l'ufficio modello⁵ del corso di Architettura e Urbanistica del Centro Universitario Estácio / Uniseb tra 2016 e 2018.



Figura 2

Delimitazione del Quadrilatero Centrale a Ribeirão Preto, Motaggio dagli autori, Mappa dal Google Earth, Foto dall'Arquivo Público e Histórico de Ribeirão Preto, 2018.

Per assicurare il rigore documentario, è stata stabilita una metodologia, divisa in tre fasi, la quale ha coinvolto la partecipazione di 45 studenti e degli insegnanti coordinatori del progetto. L'area del Quadrilatero Centrale è stata divisa in 10 sottozone di studio (Figura 3).

Nella prima fase, compresa tra il febbraio 2016 e l'agosto 2017, ognuna delle sottozone è stata assegnata a un gruppo di studenti responsabili della raccolta fotografica (Figura 4) degli edifici inseriti nei 187 isolati.



Figura 3

Arece di studio del Quadrilatero Centrale a Ribeirão Preto.

Nella seconda fase, i dieci gruppi insieme agli insegnanti coordinatori hanno selezionato tra le registrazioni fotografiche gli edifici di interesse storico e architettonico, basati su criteri percettivi e visivi degli edifici, cioè elementi morfologici e caratteristiche compositive presenti sulle facciate che indicano la loro antichità o rilevanza architettonica. Quindi, gli studenti hanno chiesto al “Departamento de Análise e Controle de Projetos”⁶ della “Secretaria de Planejamento e Gestão Pública”⁷ del Comune di Ribeirão Preto la “Folha de Informações” sulle proprietà precedentemente selezionate, un documento che contiene dati riferiti ai rispettivi processi di costruzione e ristrutturazione, ora disponibile per la consultazione nell'Archivio pubblico e storico di Ribeirão Preto. Dai dati è stato avviato il processo di identificazione e documentazione degli edifici selezionati (Figura 3), prendendo come riferimento la metodologia dell'Inventario Nazionale dei Riferimenti Culturali (INRC) sviluppata e pubblicata da IPHAN⁸ nel 2000.

La terza fase è iniziata nell'ottobre 2017. Consisteva nell'inserzione in una cartina di tutti gli immobili selezionati nel formato CAD, nonché nella revisione di tutto il materiale prodotto fino ad allora. La mappa servirà per costituire un database, ancora in produzione, che conterrà i dati, le foto e i progetti architettonici di ogni edificazione selezionata durante il lavoro. I progetti saranno digitalizzati e organizzati in modo tale da poter riconoscere le loro costruzioni originali e le loro trasformazioni.

Oltre al contributo documentale, la ricerca si propone di estrarre informazioni dai progetti architettonici (originali e di ristrutturazione) sulle trasformazioni indagate nell'architettura e nel paesaggio urbano del Quadrilatero Centrale.

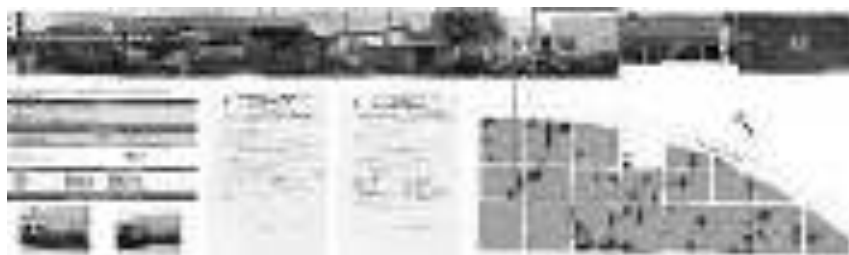


Figura 4

Raccolta fotografica di uno dei isolati a Rua Mariana Junqueira ed edificio selezionato con le sue schede e posizione nell'area 9.

Il progetto di architettura porta con sé informazioni sui professionisti coinvolti in esso, le cui indicazioni possono essere verificate da diverse tecniche, supporti, calligrafia, tracce e appunti presenti nei fogli di disegno. Tale comprensione deriva dalla proposizione di Le Goff secondo il quale ogni documento dovrebbe essere compreso come un monumento.



Figura 5

Costruzioni di interesse storico e architettonico mappati dalla raccolta fotografica.

Il documento non è qualcosa la quale lasciamo nel passato, è un prodotto della società che lo ha creato in base ai rapporti di forze che detenevano il potere. Solo l'analisi del documento come monumento consente alla memoria collettiva di recuperarla e allo storico di usarla scientificamente, cioè con piena conoscenza della causa (Le Goff, 1990, p.546).

Se comprendiamo che "il disegno non è solo rappresentazione, ma un modo di pensare" (Gouveia, 1998, p.7), oltre alle soluzioni spaziali, formali, volumetriche, materiali e tecniche, sarebbe possibile analizzarlo come prodotto sociale e storico. Finora sono stati identificati 353 costruzioni (Figura 5) di interesse storico e architettonico, molto più degli 35 beni cosiddetti patrimonio ufficiale della città, lo che comprova l'ipotesi che solo sono considerati beni culturali gli edifici monumentali, trascurando quelli più modesti non direttamente relazionati ai grandi personaggi della storia locale.

Bibliografia e riferimenti

- Cione, R. (1996). *História de Ribeirão Preto*. Ribeiro Preto: Ed. Legis Summa.
- Correia, T. D. (2004). *A construção do habitat moderno no Brasil, 1870-1950*. São Carlos: RiMa Editores.
- Faria, R. S. (2003). *Ribeirão Preto, uma cidade em construção (1805-1930). O moderno discurso da higiene, beleza e disciplina*. Tesi di Master. Departamento de História do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – IFCH, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.
- Ghirardello, N. (2010). *A formação dos patrimônios religiosos no processo de expansão urbana paulista*. São Paulo: Editora UNESP.
- Gouveia, A.P.S. (1998). *O croqui do arquiteto e o ensino do desenho*. Tesi di Dottorato. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU, USP, São Paulo, SP, Brasil.
- Hobsbawm, E. (2001). *Era das Revoluções 1789-1848*. São Paulo: Paz e Terra.
- Hobsbawm, E. (1987). *A Era do Capital 1848-1875*. São Paulo: Paz e Terra.
- Lages, J. A. (1996). *Ribeirão Preto: da Figueira à Barra do Retiro – o povoamento da região pelos entrantes mineiros na segunda metade do século XIX*. Ribeirão Preto: VGA Editores.
- Lanna, A. L. D. (2002). *Ferrovias, cidade e trabalhadores 1870-1920*. Tesi di livre docência. São Paulo: FAU-USP.
- Le Goff, J. (1990). *História e memória*. Traduttore Bernardo Leitão. Campinas: Editora da UNICAMP.

Luz, L. F. (2006). *Os trilhos nas áreas urbanas: conflitos, desafios e oportunidades em dez cidades paulistas*. Tesi di Master. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – FFLCH, USP, São Paulo, SP, Brasil.

Morais, M. (2003). *As vilas ferroviárias paulistas: arquitetura e as relações urbanas nos núcleos habitacionais ferroviários*. Tesi di Master. Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Carlos, SP, Brasil.

Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, Secretaria da Cultura, Rede de Cooperação Identidades Culturais. (2010). *Relatório do Inventário de Referências Culturais (INRC)*. Ribeirão Preto: Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, Secretaria da Cultura, Rede de Cooperação Identidades Culturais.

Secretaria Municipal de Cultura de Ribeirão Preto. (2010). *Filhos do Café - Ribeirão Preto da terra roxa - tradicional em ser moderna*. Ribeirão Preto: Fundação Instituto do Livro.

Silva, A. C. B. (2006). *Campos Elísios e Ipiranga: memórias do antigo Barracão*. Ribeirão Preto: Editora COC - Empreendimentos Culturais Ltda.

Soares, J. C. F. (2008). *As unidades da Guarda Nacional sediada em Resende no século XIX: a oligarquia em armas*. Lorena, SP: Portal do Vale do Paraíba.

Valadão, V. (1997). *Memória arquitetônica em Ribeirão Preto: planejamento urbano e política de preservação*. Tesi di Master. Faculdade de História Direito e Serviço Social - UNESP, Franca, SP.

¹ Grandi proprietari terrieri che controllavano la politica brasiliana tra il 1889 e il 1930.

² In questo senso, le riflessioni di Foucault sulla nascita della medicina sociale (capitolo omonimo della sua opera "Microfisica del potere") nel corso dei secoli XVIII e XIX chiariscono e contestualizzano il contesto brasiliano. Questa riflessione sembra essere strettamente correlata alle strategie politiche utilizzate nel contesto storico descritto in questo documento. "Le tecniche di controllo dell'ambiente e i dispositivi disciplinari prodotti dalle conoscenze mediche hanno sovvenzionato l'idealizzazione degli spazi modello e correttivo da parte degli uomini del XIX secolo" (Correia, 2004, p.25).

³ Pioniere nella storia delle ferrovie di San Paolo, la ferrovia di San Paolo è stata seguita da un numero significativo di sussidiarie, come la Cia Mogiana de Estradas de Ferro e la Cia. Noroeste Paulista, ed anche altre piccole aziende regionali.

⁴ "Nome dato all'amministratore delle cappelle e delle fabbriche, come venivano chiamate tutte le fonti di reddito della Chiesa, come porzioni di terra che costituivano il patrimonio del santo, mulini, edifici, ecc" (Valadão, 1998 cit Silva, 2006, 61).

⁵ L'ufficio modello è un complemento curriculare ai corsi di Architettura e Urbanistica in Brasile che promuove l'interazione dell'ambiente accademico con la società, mirando al miglioramento dell'istruzione e della formazione professionale attraverso l'esperienza sociale e l'esperienza teorica e pratica degli studenti.

⁶ Dipartimento comunale responsabile dell'analisi e dell'approvazione dei progetti architettonici da realizzare in città.

⁷ Segreteria della Pianificazione e Gestione Pubblica

⁸ IPHAN: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, ente pubblico responsabile per la cura dei beni culturali nazionali in Brasile.