



**FEDERACION INTERNACIONAL
DE CENTROS CICOP**

CENRO INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACION DEL PATRIMONIO
INTERNACIONAL CENTRE FOR HERITAGE CONSERVATION



**ARCHITETTURA e TECNICA
2018**

XIV CONGRESSO INTERNAZIONALE DI RIABILITAZIONE DEL PATRIMONIO

*La conservazione del patrimonio artistico,
architettonico, archeologico e paesaggistico*

XIV CONGRESO INTERNACIONAL DE REHABILITACIÓN DEL PATRIMONIO

*La conservación del patrimonio artístico,
arquitectónico, arqueológico y paisajístico 2018*

The XIV INTERNATIONAL CONGRESS OF HERITAGE'S REHABILITATION

*The conservation of artistic, architectural,
archaeological and landscape heritage*

**MATERA
18, 19, 20 GIUGNO 2018**

**ATTI
a cura di
VITO DOMENICO PORCARI**

LUCIANO EDITORE



**ARCHITETTURA eTECNICA
2018**

**XIV CONGRESSO INTERNAZIONALE
DI RIABILITAZIONE DEL PATRIMONIO**

*La conservazione del patrimonio artistico,
architettonico, archeologico e paesaggistico*

**XIV CONGRESO INTERNACIONAL DE
REHABILITACIÓN DEL PATRIMONIO**

*La conservación del patrimonio artístico,
arquitectónico, arqueológico y paisajístico 2018*

**The XIV INTERNATIONAL CONGRESS
OF HERITAGE'S REHABILITATION**

*The conservation of artistic, architectural,
archaeological and landscape heritage*

**MATERA
18, 19, 20 GIUGNO 2018**

**ATTI
a cura di
VITO DOMENICO PORCARI**

© 2018 by Luciano Editore
Via P. Francesco Densa, 7
80100 Napoli

<http://www.lucianoeditore.net>
e-mail: info@lucianoeditore.net

ISBN 978-88-6026-245-5

Con il contributo di



Con il patrocinio di



La pubblicazione degli atti è stata possibile grazie al contributo finanziario della FONDAZIONE CARICAL e di ITABC - CNR



Comitato d'Onore / Comité de Honor / Honor Committee

Maria de las Nieves Arias Incollà
Miguel Angel Fernandez Matran

Aurelia Sole
Ferdinando Mirizzi

Comitato Organizzatore / Comité Organizador / Organizing Committee

Carolina Di Biase
Paolo Mauriello
Marco Pretelli
Micaela Antonucci
Adolfo Baratta

Agostino Catalano
Luigi Marino
Camilla Sansone
Rosa Maria Vitrano

Comitato Scientifico / Comité Científico / Scientific Committee

Francesca Albani
Muhammad Benaboud
Graziella Bernardo
Jorge Néstor Bozzano
Laura Calcagnini
Susanna Caccia Ghirardini
Enrique Carvajal Salinas
Carlotta Coccoli
Antonio Conte
Eva Cosson
Enrico Dassori
Rosío Fernández Baca Salcedo
Ornella Fiandaca
Guillermo García
José Felipe Alamo García
Antonio Magarò
Mercedes Garzon Maceda

Antonella Guida
Luis Palmero Iglesias
Renato Iovino
Eusebio Leal
Raffaella Lione
Stefania Mornati
Oscar Manuel Osorio
Federica Ottoni
Antonello Pagliuca
Antonino Pirozzi
Fabio Minutoli
Juan Martín Repetto
Willy Rey
Andres Salas
Enrico Sicignano
José Tengarrinha
Andrea Ugolini

Premessa

Phd St. Arch. Vito Domenico Porcari
*Architetto e Ph.D. candidate in Cities
and Landscapes presso il DiCEM dell'Unibas*

L'incontro organizzato con cadenza biennale dal **CICOP, Centro Internazionale per la Conservazione del Patrimonio**, giunto alla sua XIV edizione, si svolge quest'anno a Matera, città patrimonio dell'UNESCO dal 1993 e nominata Capitale Europea della Cultura per il 2019.

Per diversi anni Matera ha avuto un ruolo marginale nel quadro generale del Mezzogiorno d'Italia, soprattutto a causa della comune condizione di povertà in cui versava il Meridione negli ultimi secoli, diventando così città simbolo del cosiddetto ridotto sviluppo urbano del Mezzogiorno.

Matera, invece culla della civiltà rupestre, è il luogo dove la natura urbana della città trova la sua massima espressione all'interno dei Sassi, la cui morfologia ha reso possibile la sopravvivenza dell'uomo per secoli.

Pertali motivi la città di Matera, come quasi tutti i centri abitati della Basilicata, riesce a cogliere in pieno l'essenza e la natura dei temi propri del congresso, i quali si pongono in perfetta sinergia con le peculiarità proprie della città che, con i suoi caratteri formali, tecnologici e materici, connota la sua origine nella propria storia.

Naturalità e spontaneità si riflettono in tutte quelle architetture che hanno fatto la "storia costruita" in Basilicata. La mano dell'uomo ha antropizzato parti di territorio, arroccandosi su colli e montagne o nelle valli, scavando e costruendo, "di-segnando" il territorio appunto con segni che sono rimasti nel tempo.

Lacoscienza di un territorio consapevole di un valore nascosto e ben conservato nel suo passato, che si appropria di Memoria e Paesaggio ricostituendolo in nuove architetture che di tale realtà si ri-appropriano.

Il patrimonio architettonico della Basilicata è stato anche fortemente caratterizzato dalla sperimentazione del "Moderno", dalle applicazioni dei primi del '900 nei manufatti di architettura specialistica diffusi sul territorio a quelle nell'ambito delle straordinarie operazioni di Bonifica e Riforma Fondiaria che negli anni '50 dello stesso secolo hanno avuto il loro più ampio sviluppo.

Da qui è possibile definire come il Patrimonio Costruito del passato

rappresenta una testimonianza del procedere delle civiltà che nel corso dei secoli lasciavano attraverso di esso le tracce del modo di abitare e trasformare l'ambiente naturale. Dall'osservazione prima, e dalla conoscenza poi del costruito storico, si possono programmare congrui interventi atti a risanare, recuperare e rendere nuovamente fruibili luoghi e spazi del passato. Affinché questa volontà di recuperare il passato venga attuata con efficacia e coerenza culturale, è necessario acquisire una conoscenza dettagliata dei materiali e delle tecniche costruttive non solo delle singole emergenze, ma di tutto quel "patrimonio costruito".

La qualità dello spazio architettonico costruito acquista oggi un ruolo fondamentale in tutte le operazioni di recupero e riconversione di aree urbanizzate in ambiti fortemente caratterizzati.

Il recupero del patrimonio edilizio esistente, intrinsecamente racchiude in sé l'insieme degli interventi rivolti alla conservazione, al risanamento, alla ricostruzione ed alla migliore utilizzazione del patrimonio stesso.

Con l'operazione di recupero si vuole aggiungere ulteriore valore all'oggetto su cui si interviene mediante una riacquisizione delle condizioni originarie in parte perdute, o di dettagli che sono altrimenti coperti dalle stratificazioni depositate sulle opere, in modo da salvare l'oggetto dalla distruzione attraverso un ri-utilizzo e una ri-funzionalizzazione dello stesso.

Qualsiasi procedura e tecnica di recupero e restauro del patrimonio esistente non può prescindere dalla conoscenza dei materiali e della tecnologia costruttiva impiegati per la realizzazione dell'opera architettonica sulla quale sorge la necessità di intervenire.

Il dibattito sulle metodologie di intervento se in passato si basava prevalentemente sull'efficacia delle stesse, oggi, dopo decenni di applicazioni, sperimentazioni e verifiche, si è arricchito di un nuovo tema, quello della compatibilità fisica, chimica e strutturale con il manufatto esistente.

In conclusione possiamo affermare come si sia progressivamente riconsiderata la città esistente, riscoprendo non solo la possibilità di evitare la distruzione di risorse di principale rilevanza, connessa con la perdita di edifici spesso doppiamente interessanti per il loro valore culturale ed economico, ma anche le sorprendenti capacità di risposta alle emergenti richieste della società. Si è andata così sempre più affermando una tendenza alla centralità insediativa che ha posto la necessità di recuperare, conservare e riqualificare, con specifici criteri e metodologie di intervento, edifici e parti di città, specie se caratterizzati da particolari valori storici.

Presentazione

Prof. Arq. María Arias Incollá

Presidente Ejecutivo Federación Internacional CICOP

A 25 años del Primer Congreso Internacional de Rehabilitación del Patrimonio Arquitectónico y Edificación CICOP.

La Federación Internacional de centros CICOP celebra cada dos años, desde 1992, este congreso que sirve de cita a expertos y profesionales de todo el mundo en el campo de la Conservación y Rehabilitación del Patrimonio Cultural. En la línea de la Cooperación Internacional que vienen desarrollando los CICOP de cada país, este congreso alterna su lugar de realización entre América, Europa y África.

El primer Congreso celebrado en Canarias en 1992 supuso el inicio del proyecto del Centro Internacional para la Conservación del Patrimonio, y la oportunidad de ubicar la sede central de la Federación CICOP en las Islas Canarias, como punto de encuentro y puente cultural entre América Latina, Europa y el continente africano.

Destacados especialistas de diferentes países se reúnen cada dos años para compartir su conocimiento y sus experiencias sobre la conservación, difusión, gestión del patrimonio cultural y sobre los desafíos que estas áreas de trabajo plantean.

Uno de los objetivos es socializar proyectos e investigaciones científicas en distintos campos de actuación: criterios implementados en procesos de conservación y salvaguardia del patrimonio natural y cultural desde la contemporaneidad; promover las buenas prácticas para el registro, la documentación y la gestión de la información del patrimonio cultural; así como analizar e intercambiar conocimientos y experiencias sobre los actuales desafíos que tienen los actores involucrados en los procesos de patrimonialización de las tradiciones vivas, esto es el campo del patrimonio inmaterial.

Estos congresos son espacios de intercambio y reflexión donde se debate sobre políticas culturales, formación, nuevas tecnologías, gestión pública y privada del patrimonio tanto material como inmaterial, entre otros.

Se trata de una magnífica oportunidad para destacar el papel que le cabe a la tarea interdisciplinaria y a la necesidad de articular con la Sociedad Civil.

CONGRESOS REALIZADOS

- Tenerife (España) 1992
- Mar del Plata (Argentina) 1994
- Granada (España) 1996
- La Habana (Cuba) 1998
- Florencia (Italia) 2000
- San Bernardino (Paraguay) 2002
- Yaiza (España) 2004
- Buenos Aires (Argentina) 2006
- Sevilla (España) 2008
- Santiago de Chile (Chile) 2010
- Cascais (Portugal) 2012
- Baurú (Brasil) 2014
- Tetuán (Marruecos) 2016

El XIV Congreso Internacional de Rehabilitación del Patrimonio que se realiza este año en la ciudad de Matera, fue organizado por un equipo de profesionales del CICOP Italia, liderado por su presidente, Prof. Agostino Catalano, al cual la Federación internacional le agradece y le reconoce el enorme compromiso asumido.

Las más de 170 ponencias recibidas, refuerzan la necesidad de intercambiar proyectos y experiencias para el mutuo enriquecimiento de la comunidad científica y académica que compone la Federación Internacional.

Presentazione

Agostino Catalano

Presidente CICOP per l'Italia

È con grande piacere che accogliamo gli amici dei CICOP nazionali sparsi nel mondo ed i colleghi che partecipano al congresso. E' un evento che coinvolge studiosi e operatori in tutti i settori della conservazione e del restauro ognuno per la sua specializzazione e con l'esperienza derivata dall'operare direttamente sul patrimonio culturale mondiale. In questi ultimi anni i congressi sulla conservazione dei beni architettonici, artistici, archeologici e paesaggistici sono stati e sono numerosi a testimonianza che le analisi e le proposte operative e scientifiche non sono mai esaustive per un settore così importante. Si può legittimamente affermare come i problemi di conservazione e manutenzione superino di gran lunga quelli per la nuova progettazione in funzione anche di un ambiente sempre più aggressivo che minaccia il degrado e la conservazione del patrimonio culturale che può condurre all'oblio del passato. Ma è anche vero che le ricerche sui materiali e sulle tecniche innovative consentono di avere una fondata speranza per invertire una tendenza che ha necessariamente bisogno dell'appoggio dei governi e delle istituzioni. In particolare, le nanotecnologie possono essere un concreto e valido aiuto per raggiungere livelli prestazionali necessari anche e soprattutto ai fini della sicurezza sismica che tanti danni al patrimonio costruito provoca oltre le vite umane perse. E ci sia consentito di pensare che la maggiore vulnerabilità resta quella degli edifici in calcestruzzo armato del XX secolo ormai storicizzati. Proprio per tale motivo il convegno CONCRETE organizzato con cadenza biennale dal corso di Architettura tecnica dell'Università del Molise coincide in questa occasione con una sessione del congresso. Allo stesso modo si è programmata la sessione sui beni immateriali la cui valorizzazione e tutela ha occupato molti studiosi in questi recentissimi anni.

Intendo ringraziare di vero cuore tutti i componenti del Centro italiano che con me hanno condiviso le fatiche e gli oneri dell'organizzazione avendo il solo obiettivo del piacere della discussione scientifica ma soprattutto di accogliere al meglio possibile gli ospiti nella meravigliosa città di Matera, capitale della cultura per il 2019, che costituisce il più efficace esempio di come la valorizzazione del patrimonio culturale locale possa condurre al riscatto da una condizione che fino a qualche decennio fa sembrava irreversibile.

Infine, un sincero ringraziamento all'amica e collega Prof. Antonella Guida della Università della Basilicata per tutti i consigli e le indicazioni per rendere possibile l'evento. Allo stesso modo un particolare ringraziamento all' Arch. Biagio Lafratta, della locale Sovrintendenza, per la disponibilità dimostrata e al Prof. Saverio Vizziello, Direttore del Conservatorio, per l'organizzazione del concerto finale del congresso.

Chiudo queste brevi note con il particolare piacere di avere riscontrato la partecipazione di tanti giovani, neo laureati, dottorandi o dottori di ricerca, assegnisti, che ci danno la certezza di un futuro per la disciplina. Come ebbe a dire il fisico Richard Feynman annunciando nel 1959 la scoperta delle nanotecnologie "...c'è tanto spazio là in fondo...". Grazie ragazzi.

Matera, giugno 2018

SESSIONE 1

*Conservazione e riuso
dei beni architettonici*

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.

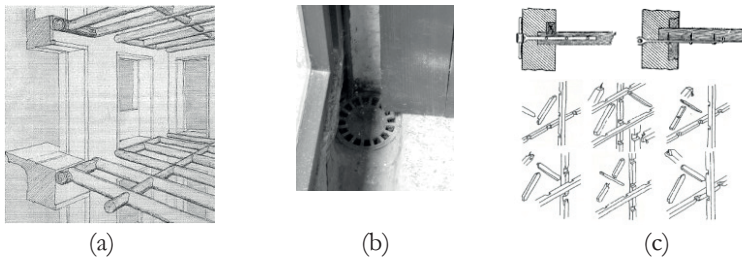


Figure 1

(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.

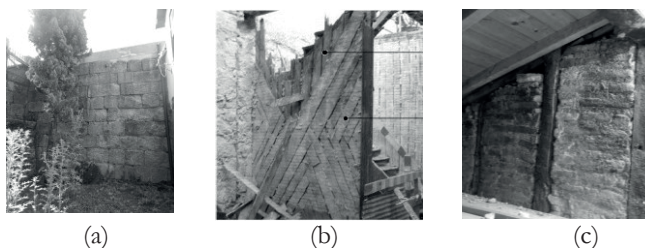


Figure 2

(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.

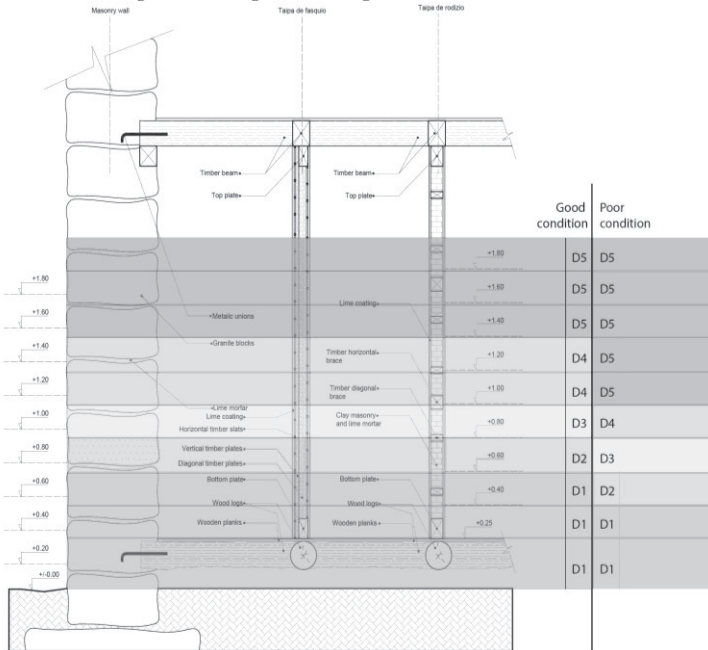


Figure 3

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)

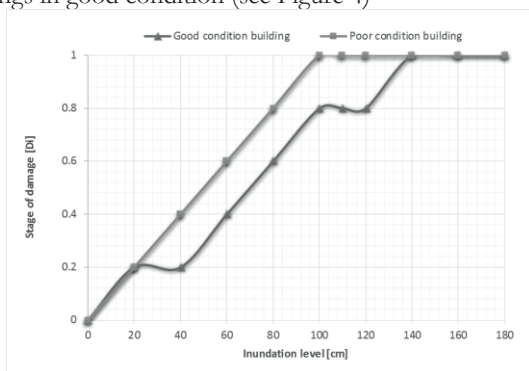


Figure 4

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 interpreted 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 transitional 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/pesquisa-do-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>

SESSIONE 1

Conservazione e riuso dei beni architettonici

Alberto Serra

La ricerca storica unita alla Building Performance Simulation.

Uno strumento di conoscenza innovativo per il patrimonio edilizio.

Pag. 10

Adolfo F. L. Baratta, Antonio Magarò, Hector Saul Quintana Ramirez

Teorie e tecniche di conservazione del patrimonio architettonico in terra cruda in Colombia. 25

Francesca Cappelli, Devid Zanardo

Manutenzione certificata degli edifici storici, contemporanei, giardini e spazi aperti. 49

Fabio Colonnese, Marco Carpiceci

Teoria e procedure info-grafiche per la rappresentazione dello spazio nell'architettura rupestre. 55

Rossella de Cadilhac, Maria A. Catella

Cupole maiolicate in Puglia. Criteri e metodi nel percorso della conoscenza finalizzata alla conservazione. 67

Jorge Alberto Garcia, Maria Gabriela Arias Capozzo

Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires- Distrito 5-Espacio de Patrimonio.

El aporte profesional y comunitario para la valoración del patrimonio arquitectónico y urbanístico. 81

Francesca Giani

Il patrimonio immobiliare ecclesiastico: analisi per la sua valorizzazione a fini sociali. 97

Horacio René Ayala

Patrimonio Arquitectónico y Territorio. 111

Lara Martínez Díaz

Hábitat troglodita: paralelismos entre la casa-cueva en gran canaria (España) e i Sassi di Matera (Italia) 123

Luigi Marino

L'addestramento al restauro architettonico Didattica e cantiere simulato 136

Valentina Florio <i>Il ninfeo del palazzo Barberini di Palestrina: nuove conoscenze per un recupero necessario</i>	161
ValverdePalacios I., ValverdeEspinosa I., Ortega Ruiz V., Fuentes García, R., Martín Morales M. <i>Innovación en el empleo de la tierra para restauración del Patrimonio Edificado. Sustitución de la cal por enzimas ecológicas</i>	175
José Felipe Àlamo Garcia <i>Propuesta de activación y puesta en valor del Conjunto Histórico de San Juan de la Rambla</i>	186
Vladimir Benincasa, Maria Elena Gabriel, Beatriz Fernanda Carvalho <i>Las Iglesias y los Cafetales</i>	201
Stefano Cascone, Nicoletta Tomasello, Giuseppe Russo <i>H-BIM: Un caso studio a Catania</i>	216
Edgar De Souza, Marcela Alvares Maciel, Caliane Christie Oliveira de Almeida <i>Sustainable development in the rehabilitation of historic buildings in Brazil</i>	229
Guillermo Ruben García <i>El Plan Rector del Congreso de la Nación Argentina</i>	243
Raquel Castro, Lorenzo Acerina <i>El Almacén de la Sal</i>	263
Massimo Mariani, Francesca Maioli <i>Architetture rurali toscane: la valorizzazione dell'ex tabaccaia di Forcoli (PI)</i>	278
Mariana Melhem, Gabriel Terenzio, Alejandro Yonson <i>Capilla Norte de San Miguel Arcángel</i>	292
Rosio Fernández Baca Salcedo, Victor Ruegger Lucredi <i>The Architectural Heritage as an Instrument of Preservation of the Cultural Landscape in Historical Centers</i>	309
Susana Molina Sánchez <i>Origen incierto de las torres-campanario mudéjares en la comarca de Calatayud: qué nos cuentan sus fábricas?</i>	323

- Carla Daniela Brocato
Acciones directas sobre el patrimonio arquitectónico - estudio de materiales componentes del estucosímil mármol. 337
- Silvia Beatriz Bruzzo, Marta Oliva
La revitalización de áreas degradadas desde la idea del paisaje cultural. Buenos Aires. Argentina 350
- Patrizia Dellavedova, Lorenzo Jurina
L'archeologia industriale e il valore dei ruderi quale memoria: messa in sicurezza e valorizzazione dell'ex mulino "Sotto il castello" di Legnano 375
- Marco Felli
Il ruolo innovativo di Ignazio Gavini nei restauri abruzzesi di inizio Novecento 390
- Evandro Fiorin
TransUrbanoGrams: experiences of urban reconnaissance to the re-singularization of the degraded historical areas of the city of Sao Paulo, Brazil 404
- Carla Jaliri Castellon
Valorización del patrimonio arquitectónico de la Compañía de Jesús en Charcas, desde la revisión de tratados italianos. Estudio de caso Iglesia de San Juan Bautista. 422
- Paulo Roberto Masseran
El Teatro Real de Belém en Lisboa: un descubrimiento aclarado por la arquitectura 432
- Maria Elena Mazzantini
Principios para la conservación del patrimonio construido en madera 447
- Gabriela Muñoz, Veronica Veas Brokering, Luis Goldsack Jarpa
Protección del patrimonio arquitectónico en zonas de riesgo sísmico. Consideraciones constructivoestructurales. 464
- Gianella Mussio, Carola Romay, Veronica Ulfe, Ernesto Beretta, Julio Pereira
Análisis y valoración de los aspectos tecnológicos y deterioros de la ornamentación de fachadas en Montevideo 476
- Alejandro Nicolini
Diagnóstico y Técnicas de Inspección de procesos patológicos relativos a la humedad. Caso de estudio Colegio Mayor Argentino "Nuestra Sra. de Lujan". Ciudad Universitaria, Madrid, España. 491

- Marta Julia Oliva, Silvia Beatriz Bruzzo, Vanina Iturria, Gladys Mónica Kuscich
Rescate y proyecto de intervención del Teatro Martín Fierro. La Plata. Buenos Aires.
Argentina. 507
- Edgar A. Piñeiro, María del Pilar Salas
Earth heritage at risks: conservation actions in the "Tradition House"
(Santa Ana, Corrientes, Argentina) 523
- Maria Rosa Plana, Eduardo Portillo
Programa de Salvaguarda y Puesta en valor del Museo "Casa Natal de Sarmiento"
San Juan, Argentina. 537
- Carmen Martínez Ríos, Yolanda Spairani Berrio, José Antonio Huesca Tortosa
Evaluación de daños por sismo en torres de la arquitectura defensiva.
La Torre del Espolón del castillo de Lorca (Murcia) 553
- Maria Cristina Sennle, Silvia Beatriz Bruzzo
Rescate patrimonial y planificación urbana: Caso Barrio Villa Las Colonias.
Remedios de Escalada. Buenos Aires. Argentina. 565
- Susana Elisa Torán Reyes
Estrategias aplicadas desde el ámbito público y privado en la rehabilitación
de la estructura de madera del Mesón de las Cañas y Ventorrillo de la Buena Vista 581
- Andrea Mariana Guerrieri, Ricardo Carbone
Puesta en valor del palacete ryan II, av. de los incas 3360, capital federal,
Buenos Aires, Argentina 594
- José Javier Correa
Santuario al Sagrado Corazón Misericordioso de Jesús de los padres Capuchinos:
un monumento inconcluso 612
- Cristina B. Malfa
Conservación y reuso de bienes arquitectónicos el patrimonio urbano de la avenida
de mayo en buenos aires y los usos actuales renovados 633
- Roxana Gonzalez, Adriana Estevez, Graciela Fuentes
Recupero del ponte trasbordatore Nicolás Avellaneda (La Boca, ciudad autónoma de Buenos
Aires, Isla Maciel Avellaneda, provincia de Buenos Aires, República Argentina) 647

Fernando Errico	
<i>Torre Castiglione: un rudere da tutelare nel paesaggio costiero pugliese.</i>	662
Ornella Fiandaca	
<i>La "pietra" nelle cupole della ricostruzione a Messina: artificiale VS naturale</i>	674
Adriana Estevez	
<i>La famiglia Domínico: origine di un quartiere. (Villa Domínico, partido de Avellaneda, provincia de Buenos Aires, República Argentina)</i>	690
Santiago Granda, Giuseppe Andrisani	
<i>Edilizia pubblica nei Sassi di Matera: analisi del caso studio di Comparto "E"</i>	705
Laura Ibarlucea	
<i>Interacciones entre patrimonio y turismo en el Barrio Histórico de Colonia del Sacramento (Uruguay). Dispositivos memoriales como elementos de la narrativa turística</i>	719
Michele D'Amato, Michelangelo Laterza, Melissa Sofia Cabrera	
<i>Evaluación sísmica de la Iglesia del Purgatorio Matera-Italia</i>	733
Andreina Milan	
<i>"Cupole diafane e trame di luce". La definizione dello spazio architettonico vittoniano nel paesaggio urbano e rurale piemontese del secolo XXI.</i>	747
Valeria Ortiz	
<i>Evaluación de la Seguridad Sísmica en la Iglesia San Francesco D'Assisi de Matera</i>	758
Michele D'Amato, Michelangelo Laterza, Edwin Ulloque	
<i>Evaluación sísmica de la iglesia San Giovanni Battista de Matera-Italia</i>	773
Adolfo F. L. Baratta, Laura Calcagnini	
<i>La flessibilità come strategia per il riuso del patrimonio storico</i>	787
Miguel Louis Cereceda, Yolanda Spairani Berrio, Luis Morales Gisbert, José Antonio Huesca Tortosa, Raúl Prado Govea	
<i>Restauración de la ermita de San Sebastián de Xixona (España)</i>	801

Andrés Felipe Camargo Bocanegra, José Gamarra Torres, Arnoldo Berrocal Olave, Michele D'Amato, Michelangelo Laterza <i>Comparación de resistencias a la compresión entre mampostería colonial mixta presente en edificaciones y fortificaciones de Cartagena, Colombia y muretes fabricados bajo criterios de construcción semejantes</i>	813
Fabiana Navia, Antonella Guida, Salvatore Manfreda <i>Curve di danni e prevenzione di perdita negli edifici storici per la valutazione del rischio d'inondazione</i>	827
Livia Negro <i>Memorie dal sottosuolo</i>	842
M. Sileo , N. Masini, F.T. Gizzi , R. Lasaponara , A. Donvito , L. D'Andrea <i>Monitoraggio multiscala e multisensore: il caso di studio della "Cripta del Peccato Originale", Matera</i>	853
Antonello Pagliuca, Graziella Bernardo, Pier Pasquale Trausi <i>Materiali e tecniche costruttive "Made in Italy"</i>	865
Josefina Matas Musso <i>Arquitectura franciscana en Bolivia: análisis del diseño de la Época Colonial</i>	878
Elena Pozzi <i>Di confine / Senza confini Conservazione e valorizzazione del patrimonio architettonico ecclesiastico tra le Diocesi di Mantova e Cremona</i>	900
Umberto Berardi, Amelia Trematerra, Gino Iannace <i>L'acustica delle Catacombe</i>	914
Marco Aurelio Maza Hernandez, Jaime Ortiz Lajous, Abraham Martinez Robledo, Roberto Santana Nava <i>Restauración de una antigua casa para uso industrial</i>	927
Patricia Máximo Romero, Rogelio Ramos Aguilar, Brayan Ibrahim Sámano Rojas, Ricardo Soto Hernández, Juan de Dios Gamboa Velez <i>Patologías identificadas en el Templo de San Agustín, catalogado Patrimonio Histórico y Arquitectónico de la Ciudad de Puebla, México</i>	947

Ana Teresa Cirigliano Villela, Marcelo Carlucci <i>Historic documentation of the Quadrilatero Centrale in Ribeirão Preto (Brazil)</i>	961
Renato Morganti, Alessandra Tosone, Alessandra Bellicoso, Gianni di Giovanni <i>Valorizzazione e recupero del patrimonio abitativo dei centri storici minori: il cohousing come modello sostenibile di conservazione attiva</i>	974
Giuseppe Cultrone, Vanesa Sánchez Ibáñez, Eduardo Sebastián Pardo <i>Evaluación de la eficacia del silicato de etilo en la consolidación de ladrillos elaborados con y sin aditivos</i>	988
Antonella Guida, Luis Palmero Iglesias, Vito Domenico Porcari, Ida Giulia Presta <i>Approach for conservation and integrated transformation between tradition and innovation. The Sassi of Matera</i>	1002
Claudio Piferi <i>Il ripristino del Béton Brut. Tecnologie e materiali a confronto</i>	1016
Helena Maccarini, Michele D’Amato, Michelangelo Laterza <i>Valutazione del rischio sismico nella chiesa di San Pietro Caveoso – Matera</i>	1031
Gloria Rivero Lamela, Amadeo Ramos Carranza <i>Una propuesta de catalogación de patrimonio industrial. Los molinos hidráulicos del Parque Natural Sierra de Grazalema</i>	1048
Gomes Samir <i>Project Guidelines for the Architectural Conservation of Railway Heritage: The Case of the Museums Libraries of the State of São Paulo (Brazil)</i>	1067
Luis Manuel Palmero Iglesias, Graziella Bernardo <i>Consolidation and restoration of the castle of Beselga (Valencia, Spain)</i>	1076
Letizia Musaio Somma, Antonio Conte <i>Le stazioni ferroviarie: origine e trasformazione di un ruolo da centralità urbana a patrimonio culturale</i>	1093

SESSIONE 2

Conservazione dei beni archeologici

Annamaria Mauro

Grande Progetto Pompei: Lavori di Restauro della Domus di Sirico 1107

Luigi Marino

L'Opus Caccabaceum. Una soluzione antica e riutilizzata nei secoli XVIII e XIX 1121

Santi Cascone, Giuseppe Russo, Nicoletta Tomasello

Il BIM per i beni archeologici: il caso studio delle Terme Romane dell'Indirizzo di Catania 1141

Leonardo Di Blasi, Maura Fadda, Giorgio Filippi, Michele Magazzù,
Elisabetta Pallottino, Paola Porretta

L'area extraterritoriale di S. Maria di Galeria: valorizzazione del patrimonio archeologico e paesaggistico 1153

Antonio Pecci, Rosa Lasaponara, Nicola Masini

Strumenti e metodi di rilievo di prossimità mediante droni per lo studio e documentazione di aree archeologiche e siti in stato di rudere. Potenzialità e limiti. 1167

L. Alberti, T. Koprivica, S. Burzanović, F. Colosi, M. Cozzolino,

A. D'Eredità, V. Gentile, P. Merola, P. Moscati, O. Pelcer-Vujacić, C. Sfameni
Progetto Doclea, Montenegro: un'antica città romana con un futuro da "ri-costruire" 1183

SESSIONE 3

Conservazione e storia dei beni artistici

Alicia Fernández Boan, Alberto Andrés Alfaro

Materiales de sustitución. Desarrollo de los Mosaicos y Vidrios del teatro Colón y baldosas encáusticas del Congreso Nacional 1201

SESSIONE 4
CONCRETE 2018

Conservazione e riuso dell'architettura del XX secolo in calcestruzzo armato

Francesco Cammarata

Ingegneria strutturale "Made in Italy" fra propaganda e autarchia: il ponte del Littorio a Ragusa (1932-37) 1221

Sofia Nannini

Tra tecnica e politica. Il ruolo del calcestruzzo nell'architettura islandese (1900-1945) 1234

Julio César Pérez, Gustavo Sureda Menéndez, Pedro Ruíz Díaz Chiesa,
Williams Bradford López,
Daniel Pereyra Olivera

Complejo Habitacional EE70: Conceptos para la rehabilitación de un cerramiento de hormigón armado expuesto de los años 80 en Uruguay. 1246

Julio César Pérez, Gustavo Sureda Menéndez, Pedro Ruíz Díaz Chiesa,
Williams Bradford López

Problemática de la exposición del hormigón armado: Una alternativa de rehabilitación de la Claraboya del edificio del Correo Uruguayo (A.N.C) 1261

Cesira Paolini, Marina Pugnaletto

Le centrali termoelettriche nell'opera di Riccardo Morandi 1273

Gladys Monica Kuscich

El cemento, y algo más que anécdotas en la historia argentina 1287

Patrizia Dellavedova

Il calcestruzzo armato nelle architetture fasciste dello sport: conservazione e valorizzazione di alcune strutture della ex "Piscina dell'Impero" di Legnano 1307

Beatriz Birriel, Jorge Laprovitera

Pertinencia y puesta en valor de la Arquitectura Moderna en el casco histórico de Montevideo. Estudio de caso: "Edificio Centenario", 1930, Ciudad Vieja. 1322

- Andrés Salas Montoya, Jorge Andres Robledo Posada,
Fernando Torres Corrales
Bambú como Refuerzo en Elementos Estructurales de Concreto: Un estudio de Caso de 30 años de Antigüedad 1355
- Roberto Castelluccio, Maria Infante
L'utilizzo di materiali innovativi riciclati per la conservazione dei Beni Culturali: il caso della Caserma Principe Amedeo 1353
- Stefania Mornati
Oltre la "regola dell'arte": le raffinate increspature delle superfici delle architetture di Carlo Scarpa e Edoardo Gellner 1366
- Claudia Sacristán
Carlo Scarpa. Il rinnovamento del patrimonio attraverso l'architettura. 1380
- Marco Pretelli, Giulia Favaretto, Alessia Zampini
L'impiego del calcestruzzo armato nei contesti periferici. Mercato Saraceno durante il Ventennio. 1384
- Silvia Augusta Cirvini, José Alejandro Gómez Voltan
Cemento armado y la construcción sismorresistente en Mendoza -Argentina (1900-1930) 1409

SESSIONE 5

Gli edifici e i paesaggi ereditati: beni immateriali e patrimonio intangibile

- Elisa Piolatto
Nuove Tecnologie tra conoscenza e valorizzazione dei beni culturali 1438
- Violeta Pompa, Guillermo Marzioni, Juan Sánchez
Programa de Inventario de Esculturas y Monumentos de Emplazamiento Público 1449
- Daniel De León
Eladio Dieste: influencias en sus obras de arquitectura religiosa 1462

- María Isabel Descole, Pablo Devita, Luciana Rizzi, Paula Andrea Tassone
Patrimoni Invisibili 1485
- Eliana Testa, Ana Pochi, Maria Rosa Plana, Emilia Erostarbe,
Natalia Martinez
Patrimonio de todos. Proceso de transferencia del conocimiento científico patrimonial a la comunidad. 1498
- Maria Rosa Plana, Ana V. Pochi Dorazio
Red cultural turística de artesanas en técnicas ancestrales textiles. San Juan, Argentina. 1513
- Alicia Leonor Cahn Behrend
El cambio y los planes de gestión. Identidad y valor universal excepcional. 1529
- Enmanuel Salazar Ceciliano
Educación informal como medio de protección del patrimonio cultural 1549
- Mercedes Garzón Maceda
15 años de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial – nuevos desafíos 1558
- Marta Julia Oliva, Hector Hugo Lucas, Silvia Beatriz Bruzzo,
Martin Manuel Otero
Patrimonio del siglo XX en el Distrito 2. CAPBA DII, IPPAUR/Instituto de Estudios Patrimoniales 1570
- Marco Orellana
Matriz de aproximación para la reactivación de redes urbano-socioculturales en contextos patrimoniales 1584
- Marina Rossetti Barretto Ribeiro
From the Sesmaria da Alegria to the City of Mococa 1602
- Ignacio Yusim, Guillermo García
Crecimiento y conservación. La Plata, Argentina 1617
- Ricardo Carbone, Andrea Mariana Guerrieri
La gestión privada en la salvaguarda del patrimonio arquitectónico, Buenos Aires, Argentina 1631

- Enrico Sicignano, Pierfrancesco Fiore, Emanuela D'Andria
Ricostruzioni e costruzioni effimere in ambiti storicizzati. Scenari di un'architettura smaterializzata. 1651
- Graciela Raponi, Alberto Boselli
Constitución. Patrimonio intangible en la memoria urbana de una terminal ferroviaria 1666
- Antonio Pecci
La Realtà Virtuale (Virtual Reality) per la conservazione e la fruizione virtuale del patrimonio immateriale 1676
- Diego Colangelo
Il progetto Basilicata Movie Tourism: gli itinerari cineturistici per la valorizzazione del paesaggio culturale 1686
- Sonia Elizabeth Jiménez Claros
Miradas históricas a las dinámicas de segregación en la conformación de la ciudad de Cochabamba. Bolivia: 1571 - 1964. 1705
- Rosa Elena Malavassi Aguilar
La costruzione del concetto di beni culturali in Costa Rica 1723
- Antonio Conte, Annalisa Percoco, Antonio Bixio, Angelo Bencivenga
Il paesaggio di Matera - Basilicata 2019 e la promozione del turismo culturale 1737
- Sonia Patricia Brieger Rocabado, Giuseppe Andrisani
Metodo para cuantificar los posibles impactos del turismo sobre los sitios arqueológicos y las construcciones en el área 22 -destinada al "Centro demo etno antropológico -sasso caveoso" -Matera 1755
- Jose Luis Gago Vaquero
Salvaguarda del trogloditismo moderno 1770
- Rafael Ramírez Eudave, Giuseppe Andrisani
The Aristotelian causes principle as an approach to the architectural object: the case of San Pietro in Morrone, Matera. 1784
- Miriam Zubieta Chugar, Cidália Ferreira Silva
Entre forma y apropiación: la puesta en valor de los pueblos indígenas Chiquitanos como patrimonio cultural de Bolivia 1805

Rosa Maria Vitrano <i>Ambienti costruiti e paesaggi ereditati: cultura, segni e modelli bionimetrici della città resiliente</i>	1828
Norberto Feal <i>Paisajes efímeros: la evanescencia del patrimonio</i>	1846
Monica Gladys Kuscich <i>Las huellas de la Inmigración en La Boca, y la Valoración Económica Social</i>	1853

Finito di stampare
nel mese di giugno 2018
per conto della Luciano Editore

stampa **Goprint** snc - Formia (LT)

ISBN 88-6026-245-5



9 788860 262455