

ReUSO Matera



PATRIMONIO IN DIVENIRE

c o n o s c e r e
v a l o r i z z a r e
a b i t a r e

a cura di
Antonio Conte
Antonella Guida



GANGEMI EDITORE[®]
INTERNATIONAL



VII CONVEGNO INTERNAZIONALE
SULLA DOCUMENTAZIONE, CONSERVAZIONE E RECUPERO
DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO E SULLA TUTELA PAESAGGISTICA
DIPARTIMENTO DELLE CULTURE EUROPEE E DEL MEDITERRANEO
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA – 23 | 24 | 25 | 26 OTTOBRE

Direttori del Convegno

Antonio Conte, *Università degli Studi della Basilicata*
Antonella Guida, *Università degli Studi della Basilicata*

Comitato Fondatore

Stefano Bertocci, *DIDA Dipartimento di Architettura - Università Firenze*
Fauzia Farneti, *DIDA Dipartimento di Architettura - Università Firenze*
Giovanni Minutoli, *DIDA Dipartimento di Architettura - Università Firenze*
Susana Mora Alonso-Muñoyero, *Universidad Politécnica Madrid*
Silvio Van Riel, *DIDA Dipartimento di Architettura - Università Firenze*

Comitato d'Onore

Aurelia Sole, *Magnifica Rettore - Università degli Studi della Basilicata*
Ferdinando Minziti, *Direttore - DiCEM, Architettura Paesaggio e Patrimonio Culturali*
Mauro Fiorentino, *Coordinatore - Dottorato "Cities and Landscapes: Architecture, Archaeology Cultural Heritage, History and Research", Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo, già Magnifico Rettore dell'Università degli Studi della Basilicata*
Cosimo Damiano Fonseca, *Accademico dei Lincei, fondatore e primo Rettore dell'Università degli Studi della Basilicata*
Raffaello De Ruggieri, *Sindaco di Matera*
Francesco Canestrini, *Direttore - Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio della Basilicata - MiBAC*
Marta Ragozzino, *Direttore - Polo Museale della Basilicata - MiBAC*
Paolo Verrì, *Direttore generale - Fondazione Matera 2019*
Salvatore Adduce, *Presidente - Fondazione Matera 2019*
Eusebio Leal Spengler, *Presidente del Consiglio di Stato - Ministero della Repubblica di Cuba in qualità di sindaco della città di Havana, Cuba*
José Carlos Rodríguez Ruiz, *Ambasciatore di Cuba in Italia*
Giovanni Carbonara, *Professore Emerito di Restauro Architettonico presso la Facoltà di Architettura dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*
Ameglio Restucci, *Accademico dell'Accademia delle Arti e del Disegno, San Luca, membro del Consiglio Superiore del Ministero dei Beni Culturali, già Magnifico Rettore e Professore ordinario di Storia dell'Architettura presso la Facoltà di Architettura dell'Università IUAV di Venezia*
Francesco Sistianni, *Beneventano, accademico dell'Accademia delle Arti e del Disegno San Luca dal 1985, già Direttore Generale del Ministero per i Beni e le Attività Culturali*
Giambattista De Tommasi, *già Professore Ordinario di Architettura Tecnica, Politecnico di Bari*

Comitato Scientifico

Albiol Ibáñez, José Ramón, *Universidad de Valencia*
Algarín Comino, Mario José, *Universidad de Sevilla*
Andrisani, Giuseppe, *Università degli Studi della Basilicata, Membro italiano ICOMOS - UNESCO - Membro Fundación CICOP España*
Bellanca, Calogero, *Università "Sapienza", Roma*
Bernardo, Graziella, *Università degli Studi della Basilicata*
Bertocci, Stefano, *Università degli Studi di Firenze*
Bevilacqua, Mario, *Università degli Studi di Firenze*
Bixio, Antonio, *Universidad Federal de Minas Gerais*
Brazileiro, Vanessa Borges, *Universidade Federal de Minas Gerais*
Caccia Gherardini, Susanna, *Università degli Studi di Firenze*
Calia, Mariama, *Università degli Studi della Basilicata*
Cardone, Giuseppe, *Università degli Studi della Basilicata*
Conte, Antonio, *Università degli Studi della Basilicata*



Proprietà letteraria riservata
Gangemi Editore spa
Via Giulia 142, Roma
www.gangemieditore.it

Nessuna parte di questa pubblicazione può essere memorizzata, fotocopiata o comunque riprodotta senza le dovute autorizzazioni.

Le nostre edizioni sono disponibili in Italia e all'estero anche in versione ebook.

Our publications, both as books and ebooks, are available in Italy and abroad.

GANGEMI EDITORE
INTERNATIONAL

FINE DI STAMPARE NEL MESE DI OTTOBRE 2019
www.gangemieditore.it

ISBN 978-88-492-3800-6

Colonna, Angela, *Università degli Studi della Basilicata*
Casinello Plaza, Pepa, *Universidad Politécnica de Madrid*
Cardinale, Nicola, *Università degli Studi della Basilicata*
Caselluccio, Roberto, *Università degli Studi di Napoli "Federico II"*
Carafano, Agostino, *Università del Molise e Presidente emerito del Centro Internazionale per la Conservazione del Patrimonio - Italia*
Cuperlino, Domenico, *Università degli Studi della Basilicata*
Cruz Franco, Pablo Alejandro, *Universidad de Extremadura*
Dalla Negra, Riccardo, *Università degli Studi di Ferrara*
D'Amato, Michele, *Università degli Studi della Basilicata*
Dangdo, André Guilherme Dornelles, *Universidade Federal de Minas Gerais*
De Vita, Maurizio, *Università degli Studi di Firenze*
Dogliani, Francesco, *Università IUAV di Venezia*
Dominguez Caballero, Rosa María, *Universidad de Sevilla*
Esposito Daniela, *Università "Sapienza", Roma*
Farneti, Fauzia, *Università degli Studi di Firenze*
Farguso, Fabio, *Politecnico di Bari*
Fernando-Coca, Antonio, *Universidad de las Illes Balears*
Fiarelli, Loredana, *Politecnico di Bari*
Fiore, Pierfrancesco, *Università degli Studi di Salerno*
Fumo, Marina, *Università degli Studi di Napoli Federico II*
García Quesada, Rafael, *Universidad de Granada*
García-Gutiérrez Mosteiro, Javier, *Universidad Politécnica de Madrid*
García Quesada, Rafael, *Universidad de Granada*
Gulli, Riccardo, *Università di Bologna*
Jurina, Lorenzo, *Politecnico di Milano*
Lamontre-Berk, Özlem, *École Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon*
Lione, Raffaella, *Università degli Studi di Messina*
López García, Juan Sebastián, *Universidad de Las Palmas*
Lucchini, Angelo, *Politecnico di Milano*
Malighetti, Laura, *Politecnico di Milano*
Manzano Jurado, José María, *Universidad de Granada*
Masini, Nicola, *Università degli Studi della Basilicata*
Mecca, Ippolita, *Università degli Studi di Salerno*
Minutoli, Fabio, *Università degli Studi di Messina*
Minutoli, Giovanni, *Università di Firenze*
Monjo Carrió, Juan, *Universidad Politécnica de Madrid*
Mora Alonso-Muñoyero, Susana, *Universidad Politécnica de Madrid*
Nanetti, Andrea, *Nanyang Technological University*
Pagliuca, Antonello, *Università degli Studi della Basilicata*
Palmero Iglesias, Luis, *Universidad Politécnica de Valencia*
Parrinello, Sandro, *Università degli Studi di Pavia*
Rociola, Giuseppe, *Ministero per i Beni e le Attività Culturali*
Santana Rodríguez, Ricardo Javier, *Universidad de Las Palmas*
Santopoli, Nicola, *Università "Sapienza", Roma*
Scigliano, Enrico, *Università degli Studi di Salerno*
Sogliami, Francesca, *Università degli Studi della Basilicata*
Sroczyńska, Jolanta, *Cracow University of Technology*
Tejedor Cabrera, Antonio, *Universidad de Sevilla*
Tiberi, Rizierto, *Università degli Studi di Firenze*
Tognon, Marcos, *Universidade Estadual de Campinas*
Van Riel, Silvio, *Università degli Studi di Firenze*
Varum, Humberto, *Universidade do Porto*

Revisori

Albiol Ibáñez, José Ramón, *Universidad de Valencia*
Algarín Comino, Mario José, *Universidad de Sevilla*
Andrisani, Giuseppe, *Università degli Studi della Basilicata*
Bellanca, Calogero, *Università "Sapienza", Roma*
Bernardo, Graziella, *Università degli Studi della Basilicata*
Bertocci, Stefano, *Università degli Studi di Firenze*
Bixio, Antonio, *Universidad Federal de Minas Gerais*
Caccia Gherardini, Susanna, *Università degli Studi di Firenze*
Calia, Mariama, *Politecnico di Bari*
Cardinale, Nicola, *Università degli Studi della Basilicata*
Cardone, Sergio, *Università degli Studi della Basilicata*
Cascone, Santi Maria, *Università degli Studi di Catania*
Caselluccio, Roberto, *Università degli Studi di Napoli Federico II*
Carfano, Agostino, *Università del Molise*
Colonna, Angela, *Università degli Studi della Basilicata*
Conte, Antonio, *Università degli Studi della Basilicata*
Cuperlino, Domenico, *Università degli Studi della Basilicata*
Dalla Negra, Riccardo, *Università degli Studi di Ferrara*

D'Amato, Michele, *Università degli Studi della Basilicata*
De Vita, Maurizio, *Università degli Studi di Firenze*
Dominguez Caballero, Rosa María, *Universidad de Sevilla*
Esposito Daniela, *Università "Sapienza", Roma*
Farneti, Fauzia, *Università degli Studi di Firenze*
Farguso, Fabio, *Politecnico di Bari*
Fernández-Coca, Antonio, *Universidad de Sevilla*
Fiarelli, Loredana, *Politecnico di Bari*
Fiore, Pierfrancesco, *Università degli Studi di Salerno*
Fumo, Marina, *Università degli Studi di Napoli Federico II*
García-Gutiérrez Mosteiro, Javier, *Universidad Politécnica de Madrid*
García Quesada, Rafael, *Universidad de Granada*
Gulli, Riccardo, *Università di Bologna*
Jurina, Lorenzo, *Politecnico di Milano*
Lamontre-Berk, Özlem, *École Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon*
Lione, Raffaella, *Università degli Studi di Messina*
López García, Juan Sebastián, *Universidad de Las Palmas*
Lucchini, Angelo, *Politecnico di Milano*
Malighetti, Laura, *Politecnico di Milano*
Manzano Jurado, José María, *Universidad de Granada*
Masini, Nicola, *Università degli Studi della Basilicata*
Mecca, Ippolita, *Università degli Studi di Salerno*
Minutoli, Fabio, *Università degli Studi di Messina*
Minutoli, Giovanni, *Università di Firenze*
Monjo Carrió, Juan, *Universidad Politécnica de Madrid*
Mora Alonso-Muñoyero, Susana, *Universidad Politécnica de Madrid*
Nanetti, Andrea, *Nanyang Technological University*
Pagliuca, Antonello, *Università degli Studi della Basilicata*
Palmero Iglesias, Luis, *Universidad Politécnica de Valencia*
Parrinello, Sandro, *Università degli Studi di Pavia*
Rociola, Giuseppe, *Ministero per i Beni e le Attività Culturali*
Santana Rodríguez, Ricardo Javier, *Universidad de Las Palmas*
Santopoli, Nicola, *Università "Sapienza", Roma*
Scigliano, Enrico, *Università degli Studi di Salerno*
Sogliami, Francesca, *Università degli Studi della Basilicata*
Sroczyńska, Jolanta, *Cracow University of Technology*
Van Riel, Silvio, *Università degli Studi di Firenze*
Varum, Humberto, *Universidade de Avero (Porto)*

Coordinamento Scientifico

Antonio Conte, *Università degli Studi della Basilicata*
Antonella Guida, *Università degli Studi della Basilicata*

Comitato Organizzatore

Giuseppe Andrisani, *Università degli Studi della Basilicata*
Graziella Bernardo, *Università degli Studi della Basilicata*
Roberto Blasí, *Università degli Studi della Basilicata*
Parrinello, Sandro, *Università degli Studi di Pavia*
Piana, Mario, *Università IUAV di Venezia*
Rociola, Giuseppe, *Ministero per i Beni e le Attività Culturali*
Rueda Márquez de la Plata, Adela, *Universidad de Extremadura*
Santana Rodríguez, Ricardo Javier, *Universidad de Las Palmas*
Santi Maria, Cascone, *Università degli Studi di Catania*
Santopoli, Nicola, *Università "Sapienza", Roma*
Scigliano, Claudia, *Università degli Studi di Salerno*
Scigliano, Enrico, *Università degli Studi di Salerno*
Sogliami, Francesca, *Università degli Studi della Basilicata*
Sroczyńska, Jolanta, *Cracow University of Technology*
Tejedor Cabrera, Antonio, *Universidad de Sevilla*
Tiberi, Rizierto, *Università degli Studi di Firenze*
Tognon, Marcos, *Universidade Estadual de Campinas*
Van Riel, Silvio, *Università degli Studi di Firenze*
Varum, Humberto, *Universidade do Porto*

Segreteria Organizzativa

Roberto Blasí, *Università degli Studi della Basilicata*
Carmen Fattore, *Università degli Studi della Basilicata*
Donato Gallo, *Università degli Studi della Basilicata*
Giulio Pacente, *Università degli Studi della Basilicata*
Roberto Pedone, *Università degli Studi della Basilicata*
Vito Domenico Porcari, *Università degli Studi della Basilicata*
Ida Giulia Presta, *Politecnico di Bari*
Pier Pasquale Trausi, *Università degli Studi della Basilicata*
Margherita Tricarico, *Università degli Studi della Basilicata*

Progetto grafico

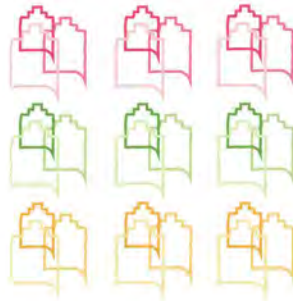
Roberto Pedone, *Università degli Studi della Basilicata*

Foto b/n

Roberto Blasí, *Università degli Studi della Basilicata*
Mario Federica Lettini, *Università degli Studi della Basilicata*
Roberto Pedone, *Università degli Studi della Basilicata*
Margherita Tricarico, *Università degli Studi della Basilicata*

I testi, le traduzioni e le immagini sono stati forniti dai singoli autori per la pubblicazione con copyright e responsabilità scientifica e verso terzi. La revisione e redazione del testo è stata svolta dai curatori del volume con l'adozione del sistema di referaggio *double blind peer review*.

ReUSO Matera



PATRIMONIO IN DIVENIRE

c o n o s c e r e
v a l o r i z z a r e
a b i t a r e

a cura di
Antonio Conte
Antonella Guida

GANGEMI EDITORE[®]
INTERNATIONAL

Il Convegno Reuso Matera è realizzato con il sostegno di:



SPONSOR

L'evento ReUSO Matera 2019 è realizzato con il sostegno di:

MAIN SPONSOR



SPONSOR



EDITORE



Indice

- 13 Saluti
Aurelia Sole, Rettrice Università degli Studi della Basilicata
- 15 Saluti
Ferdinando F. Mirizzi, Direttore DiCEM
- 17 Presentazione VII Convegno ReUSO
Stefano Bertocci, Presidente Associazione ReUSO ETS
- 19 Introduzione ReUSO Matera 2019
CONOSCERE, VALORIZZARE, ABITARE
Antonio Conte, Università degli Studi della Basilicata
Antonella Guida, Università degli Studi della Basilicata

A. CONOSCERE

- 27 La perdita dell'affresco di G.B. Carlone sulla facciata dell'Albergo dei Poveri di Genova
Simonetta Acacia
- 39 Diseño, construcción y caracterización de piezas de hormigón translúcido
José R. Albiol-Ibáñez, Lidia Roger-Sapiña, José L. Bonet-Senach, Fernando Cos-Gayón
- 47 La Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid en la Ciudad Universitaria (Una nueva ciudad universitaria / usos universitarios en edificios antiguos)
Susana Mora Alonso-Muñoz, Calogero Bellanca
- 59 L'Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Il "Percorso conoscitivo" strumento metodologico per lo studio e la conservazione di questa architettura
Silvia Van Riel
- 69 L'edificio della "Escuela Técnica Superior de Arquitectura" di Madrid. L'approccio al fabbricato: il rilievo architettonico e strutturale.
Francesco Pisani
- 81 Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid - Valutazione delle prestazioni strutturali dei blocchi H ed I
Silvia Pecchioli
- 93 La Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid: valutazione delle prestazioni strutturali dei blocchi A, B, C, E.
Elena Carnaroli
- 105 La pieve di Santa Maria in Acquedotto (Forlì): un percorso multidisciplinare dalla conoscenza del monumento all'intervento di restauro
Alessandra Alvisi, Nicola Santopoli
- 117 Use of integrated analysis to characterize and monitor hybrid systems. Study cases of Apulia and Basilicata regions (Southern Italy)
Ilenia Argentiero, Roberta Pellicani, Giuseppe Spilotro
- 129 Scomposizione e ricostruzione del patrimonio architettonico. La struttura dei processi HBIM tra rilievo e modello
Martina Attenti
- 141 Insediamento storico e agrò produttivo nel canyon di Ghoufy in Algeria
Carlo Atzeni, Xavier Casanovas, Francesco Marras, Silvia Mocci
- 153 Numerical Modeling of Desert Rose stone domes in the Algerian region of Souf
Cheima Azil, Luisa Rovero, Boualem Djebri, Giulia Misseri, Ugo Tomietti
- 163 La chiesa di Santa Maria in Via a Roma
Arianna Baldoni
- 175 Algerian heritage landscape of cereal industry: changing factories
Salma Dalal Berkache, Baba-Ahmed Kassab Tsouria
- 185 La rappresentazione della conoscenza per la valorizzazione del Patrimonio culturale
Michela Benente, Cristina Boido
- 197 L'uso del georadar per la memoria dell'abitare nei sassi
Graziella Bernardo, Luis Manuel Palmero Iglesias, Michele Signorelli
- 207 Il rilievo digitale per la conoscenza del patrimonio architettonico francescano: il caso studio della Basilica del Santuario della Verna
Stefano Bertocci, Eugenia Bordini, Andrea Lumini
- 219 Un intervento di risanamento strutturale settecentesco su una volta seicentesca in incanniccio: l'ingegnere militare e civile Antonio Lovera (Torino 1741-Ivi 1789) ed il volto del Salone, detto dei Mappamondi, dell'Accademia delle Scienze di Torino
Rita Binaghi
- 231 Conoscere e classificare i valori d'ambiente del paesaggio umbro. Le case-torri di Narni
Serena Bisogno, Saverio Sturm
- 241 Il modello virtuale per la conoscenza. L'immagine interrotta del «progetto ophelia» a Potenza
Antonio Bixio, Enza Tolla, Giuseppe Damone
- 253 Contemporary superpositions as heritage. The Louvre Pyramid
Camila Burgos Vargas
- 263 Gestione integrata di informazioni computazionali nell'approccio Historic Building Information Modelling
Silvana Bruno, Antonella Musico, Fabio Fatiguso, Guido Raffaele Dell'Osso
- 275 Se il patrimonio si fa *hortus conclusus*. Il mausoleo di Soltanieh in Iran cinquant'anni dopo il restauro di Piero Sanpaolosi
Susanna Caceta Gherardini
- 285 Il Quadriportico della Città Universitaria di Roma: progetto, trasformazioni e resilienza
Eleonora Calbucci
- 297 Integrated digital survey of the urban tissues in Galata waterfront, Istanbul. A typo-morphological approach
Alessandro Camiz, Chiara Alessi, Silvia Michelon
- 309 The double-chaired voussoir barrel vault of the *gymnasium calidarium*, Salamis Cyprus
Alessandro Camiz, Marika Griffio, Alessandra Tedeschi

- 321 Riccardo Morandi in Sicilia. Opere e progetti 1950-1980
Francesco Cammarata
- 333 BIM documentation for architecture and archeology: the Shipwreck Museum in the Kyrenia Castle, Cyprus
Francesco Capparelli, Alessandro Camiz
- 343 Experimental evaluation of innovative cementitious materials containing waste paper
Tiziana Cardinale, Corradino Sposato, Maria Bruna Alba, Andrea Feo, Piero De Fazio
- 355 Orizzonte fari: valorizzazione e recupero dei fari in Sicilia
Santi Maria Cascone, Maria Seminara, Nicoletta Tomasello
- 365 Dal Belice all'Emilia-Romagna: analisi comparative dei principali terremoti in Italia degli ultimi 50 anni
Santi Maria Cascone, Matteo Vitale, Nicoletta Tomasello
- 373 Dalla ricostruzione virtuale a quella materiale
Il caso di Onna in Abruzzo
Lucia Serafini, Stefano Cecamore
- 385 un casellario delle pietre "informativo". Il BIM per la manutenzione dei rivestimenti lapidei "moderni"
Alessandra Cernaro
- 397 Lanzarote: il paesaggio come risorsa culturale
Emanuela Chiavoni, Gaia Lisa Tacchi
- 409 (Ri)Conoscere il patrimonio: Palazzo Gastaldi Lavagna (Imperia)
Daniela Besana, Andrea Chiesa
- 421 Informative models for the cultural heritage buildings: applications and case histories
Massimo Coli, Anna Livia Ciuffreda, Tessa Donigaglia
- 433 Conoscere per ricostruire la memoria collettiva: l'esperienza dell'UCCR Marche nella gestione delle macerie dei beni culturali nello scenario post-sisma 2016
Annalisa Conforti, Giovanni Issini, Andrea Ugolini
- 445 Una casa come ponte tra natura e costruzione
Federica Conte, Claretta Mazzone
- 457 Authentic practices and materials in the patrimonialization of Damascus' ancient Medina
Domenico Copertino
- 467 Il rilievo digitale e l'informatizzazione dei dati nella procedura per l'analisi CLE di Poppi
Anastasia Cottini
- 477 The hidden Caravanserai: Kursunlu Han in Karaköy, Istanbul
Anastasia Cottini, Zeren Önsel Atala, Eugenia Bordini
- 489 L'impiego della termografia nello studio dell'edificio storico. Dalla stratigrafia dell'elevato alle patologie dei materiali
Cesare Crova, Francesco Miraglia
- 499 Il complesso dei SS. Martiri dell'Uganda a Roma: dal progetto di G. Vaccaro alla chiesa attuale
Roberta Maria Dal Mas
- 511 Palazzo Corsini e il suo giardino ad Albano Laziale. Storia, rilievo e criteri di restauro
Gilberto De Giusti, Marta Formosa
- 523 Chiesa di San Nicola di Bari a Tivoli: riflessioni sul restauro
Gilberto De Giusti, Marta Formosa
- 535 Il rilievo digitale per conoscere il passato: il complesso monumentale dei bagni della Moschea Reale di Granada
Anna Dell'Amico, Maria del Carmen Vilchez Lara
- 547 La restauración las fachadas del Pabellón Real de Sevilla de oficinas municipales a museo del arquitecto D. Anibal González, desde el prisma de la prevención de riesgos laborales
Rosa Maria Dominguez Caballero
- 559 La digitalizzazione come strumento per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio culturale
Sara Eliche, Francesca Salvetti, Michela Scaglione
- 571 Reconstrucción del hábitat en el istmo de Tehuantepec, Oaxaca, después de los daños ocasionados por el sismo del 07 de Septiembre de 2017. Una oportunidad de reflexión en el uso de los sistemas tradicionales. Caso de estudio: Asunción Ixtaltepec
Reynaldo Esperanza Castro
- 583 Borgio Verezzi, rappresentazione dal vero di un borgo saraceno, in Liguria
Nadia Fabris
- 593 Metodologie interpretative per prefigurazioni future: sperimentazione di indagini sull'ex pastificio Pantanella a Tivoli
Laura Farroni, Giulia Tarei
- 605 L'involucro in marmo della Casa delle Armi di Luigi Moretti: una sfida tecnica ancora in corso
Marco Ferrero, Gabriella Arena, José Navarro Navarro, Federica Rosso, Nicola Yannucchi
- 619 Il Museo degli Architetti del Val di Noto
Corrado Fianchino, Gaetano Sciuto
- 627 Architettura e mosaici nella basilica di Santa Pudenziana
Raffaella Fiorillo
- 635 Il territorio costruito di Torviscosa: la città-fabbrica e gli insediamenti agricoli
Anna Frangipane, Maria Vittoria Santi, Giovanna Saveria Laiola
- 647 La "casa isoterma" come patrimonio avito per l'abitare contemporaneo. Avanguardie costruttive e nuovi materiali per l'involucro edilizio
Donato Gallo, Antonello Pagliuca
- 659 El claustro de Santa Sofía de Benevento. Semántica de la tradición constructiva
María Fernanda García Marino
- 669 Made in GOA. La città come infrastruttura ibrida
Massimiliano Giberti, Giacomo Delbene
- 681 Carmona: divergencias y continuidades tipológicas en el Reino de Sevilla
Vidal Gómez Martínez, Marta Isabel Sena Augusto
- 691 An evaluation of the architectural restoration program at the Turkey Mimar Sinan Fine Arts University
E. Sibel Onat Hatap
- 699 Gli archivi cinematografici di architettura: oltre la conservazione
Alessandra Lancellotti
- 711 San Salvatore de Sebura: memoria di un reimpiego nelle pratiche tardomedievali romane
Francesca Lembo Fazio
- 721 Il progetto di conservazione nel processo formativo. Internazionalizzazione della didattica a confronto con l'Europa orientale
Nora Lombardini
- 731 Abitare la terra: la terra per abitare. Le tecniche costruttive tradizionali in terra cruda, fra conservazione, innovazione e restauro
Rossana Mancini, Maria Giovanna Putzu
- 743 Il Santuario di Oropa: rappresentazioni dalla storia alla contemporaneità
Anna Marotta, Rossana Netti
- 755 The historical telegraphic towers from Madrid to Valencia: from knowledge to preservation and enhancement
Antonello Martino, Pierandrea Savini, Yolanda Hernández Navarro, Fabio Fatiguso

- 767 La cinta muraria di Cartagena de Indias in Colombia: studio storico-architettonico e approcci speditivi per la documentazione E l'analisi dello stato di degrado
Nicola Masini, Manuela Scavone
- 779 Architettura religiosa e sviluppo urbano di Caramanico: vicende storiche e valorizzazione del patrimonio edilizio
Claudio Mazzanti
- 791 Il dibattito settecentesco sulla cupola del duomo di Ravenna attraverso le fonti archivistiche
Gabriella Mazzone
- 801 La riqualificazione energetica delle facciate: strategie ed esempi di intervento
Enrico Sergio Mazzucchelli, Angelo Lucchini, Alberto Stefanazzi
- 813 La tipologia diacronica come strumento per il progetto delle nuove architetture urbane
Luigi Mollo, Rosa Agliata
- 821 Knowing to preserve. For a history seismic of Norcia from 18th to 19th century
Valeria Montanari
- 831 La práctica de construir sobre lo construido en la arquitectura Maya: análisis comparativo de tres edificios piramidales
Riccardo Montuori, Laura Gilabert Sansalvador
- 843 Cuevas, Molinos y Torres
Emma Lomoschitz Mora-Figueroa
- 855 Los cambios de uso y la transformación de la Catedral de Burgos en el último siglo
Ignacio Mora Moreno
- 863 L'università di Pavia, i cortili e gli ambienti monumentali. Un progetto di documentazione digitale e sviluppo di sistemi di gestione per la manutenzione programmata
Marco Morandotti, Sandro Parrinello, Francesca Picchio, Raffaella De Marco, Pietro Becherini, Anna Dell'Amico, Elisabetta Doria, Francesca Galasso, Chiara Malusardi
- 875 Railway Architecture and urban transformation: Madrid and matera, two case studies
Letizia Musaio Somma
- 885 La fotografia documento delle trasformazioni del paesaggio dei Sassi di Matera: il Fondo Viggiano dell'ICCD
Roberto Nadalin
- 897 Il palazzo di Bonifacio VIII e l'annessa struttura conventuale: rilievo e diagnostica per la conoscenza e classificazione dei processi costruttivi
Fabrizio Oddi
- 905 Valutazione delle prestazioni strutturali di edifici residenziali pubblici: due insediamenti INA Casa a Firenze
Oddino Palermo, Vieri Cardinali, Riccardo Azzara, Marco Tanganelli
- 917 Sefrou, il rilievo del vuoto urbano della Mellah prodottosi in seguito alle alluvioni del Ouéd Aggai
Giovanni Pancani
- 929 Rilievo e studi della vulnerabilità sismica della scuola "Maltagliata" a Pontedera
Giovanni Pancani, Marco Tanganelli, Silvia Trefolini, Giacomo Talozzi
- 941 Manuale del recupero antisismico della città di Leonessa (RI)
Lea Fanny Pani, Marianna Lurovere
- 953 La lettura delle tecniche costruttive dell'edilizia storica di Betlemme per l'analisi dello sviluppo urbano
Sandro Parrinello, Andrea Arrighetti, Paola Barazzoni
- 963 *La perdita del centro. Dall'antica alla nuova forma urbana di Quinzanello attraverso le mappe storiche*
Ivana Passamani, Matteo Pontoglio Emilii, Giuseppe Contessa
- 975 Dalla Cartografia alla Cartografia Tridimensionale del Paesaggio: una rivoluzione concettuale
Antonio Pecci
- 985 Le piattaforme UAS per la diagnostica e il monitoraggio del patrimonio monumentale e culturale. Applicazioni su alcuni casi di studio
Antonio Pecci
- 997 Cross-knowledge approach: language, methods and techniques
Giulia Pellegri
- 1007 Conoscenza e conservazione del patrimonio costruito tra testimonianze materiali e immateriali
Serena Pesenti
- 1015 Conservation policies in socialist and post-socialist Albania: a brief overview through the case study of Gjirokastrë historic centre
Federica Pompejano,
- 1027 La Bellezza e la Storia. Anastilosi del paesaggio culturale di Roma
Antonio Pugliano
- 1039 Color y materialidad en las portadas del Mudéjar Sevillano. Restauración de la cerámica en la portada de la Iglesia de San Sebastián con micromorteros de cal
Maria Dolores Robador González, Antonio Albaronedo Freire
- 1051 Laterizi di reimpiego nell'architettura altomedioevale ravennate. Tecniche costruttive e consuetudini murarie
Luca Rocchi, Gianluca Battistini, Lara Bissi
- 1063 Le strutture architettoniche dei Calvari del Salento. La soluzione ad esedra
Valentina Castagnolo, Gabriele Rossi, Francesca Sisci
- 1075 Trasformazioni proto-parametriche di architetture fortificate
Maria Laura Rossi
- 1087 CFD modeling of indoor ventilation and temperature distribution in the Nativity Church in Bethlehem
Riccardo Rossi, Leonardo Seccia, Nicola Santopuoli
- 1097 The impact of anthropogenic evolution related to water management on the old built frame of the Algiers Ottoman houses
Meriem Sahrroui, Samia Chergui, Ali Belmeziti
- 1109 Reconstitución digital de las transformaciones del siglo XX en el centro histórico de la Ciudad de México. Caso de estudio: Avenida República de Argentina
Sergio Rodolfo Samano Tinoco, Angel Gándara Leyva, Reynaldo Esperanza Castro
- 1121 Studi per la definizione dei caratteri identitari della cultura costruttiva dei piccoli centri storici etnei
Giulia Sanfilippo, Angelo Salemi, Alessandro Lo Faro, Angela Moschella, Attilio Mondello
- 1133 Recupero e riconversione di una "Architettura per la Medicina" dell'Università di Cagliari. Il Centro di Ricovero e Recupero dei Poliomielitici (1947-1958) come "edificio cognitivo".
Antonello Sanna, Carlo Azeni, Gianluca Gatto, Giuseppina Monni, Emanuela Quaquero, Antonella Sanna
- 1145 La mappa per il progetto: metodologie per la costruzione di un "bestiario" del patrimonio rurale minore in Sardegna
Roberto Sanna
- 1157 "Leggere" la cartografia storica: acque e città fortificate dello Stato di Milano dal XVII secolo ad oggi
Raffaella Simonelli, Piero Favino
- 1169 Innovazioni costruttive fra tradizione e 'modernismi' industriali. Il Palazzo delle Poste e Telegrafi di Matera
Pier Pasquale Trausi, Antonello Pagliuca, Giuseppe D'Angiulli
- 1181 Il riuso dei materiali dal *De Architectura* di Vitruvio
Giuseppe Trinchese

- 1193 Tracking a plan of the Pančevo fortress from 1720
Snežana Večanski, Miodrag Mladenović
- 1203 Mito, pietra, spolia e storia, frammenti di indefinito da Costantinopoli a Istanbul
Giorgio Verdiani, Ylenia Ricci, Andrea Pasquali
- 1215 Urban transformation and evolution of the Beyoğlu waterfront in Istanbul
Giorgio Verdiani, Pelin Arslan, Ezgi Cicek
- 1227 L'edificio dell'antica succursale del Grande Hotel nel Largo do Café, a São Paulo-Brasile
Regina Helena Vieira Santos
- 1237 Le tre chiese di Itanhaem dal periodo coloniale/SP-Brasile
Regina Helena Vieira Santos
- 1247 Serre per floricoltura nella Palermo del XIX secolo. Valorizzazione e recupero appropriato
Calogero Vinci
- 1259 Veleni ed alchimie nei materiali dell'edilizia pre industriale
Calogero Vinci
- 1271 Dal dettaglio costruttivo alla ricostruzione storica: la conoscenza attraverso il cantiere di restauro
Veronica Vitiello, Roberto Castelluccio
- 1285 Ex convento di San Guillermo Abad, Mexico - Totolapan colpito dal sisma del 19/09/2017, considerazioni su degradi e materiali
Jacopo Giuseppe Vitale
- 1297 La documentazione digitale dell'antico monastero di Santa Catarina de Montemuro della congregazione eremitica di São Paulo da Serra de Ossa (Évora, Portugal)
Rolando Volzone, Matteo Bigongiari, Federico Cioli, Pietro Becherini

B. VALORIZZARE

- 1313 Proyecto de reconstrucción de Notre Dame intacta pero mas luminosa
Josep Adell-Argilés, Susana Mora-Alonso-Muñoz, Soledad García-Morales, Arturo Martínez-García, David Mencías Carrizosa
- 1325 El Palacio del Segundo Cabo. Un centro para la interpretación de las relaciones culturales entre Cuba y Europa
Vivian Mercedes Álvarez Isidrón, Giuseppe Andrisani
- 1335 Ambiente costruito e ambiente naturale: strategie per la valorizzazione dei centri storici minori in Abruzzo
Mariangela Bitondi
- 1347 Forte Aurelia Antica. Dal campo aperto alla valorizzazione nel contesto urbano
Bruno Buratti
- 1357 La realtà virtuale immersiva per la conoscenza del patrimonio culturale: il Quartiere Alessandrino a Roma
Daniele Calisi, Maria Grazia Cianci, Antonio De Lorenzo
- 1367 Apología de la memoria: la vida urbana contemporánea en centros históricos como sinónimo de rescate
Diana Laura Canela Navarro
- 1379 I borghi rurali nel Ventennio: il caso siciliano
Maria Vittoria Capitanucci, Gabriella Capitanucci
- 1387 Riuso e valorizzazione del convento di San José e Santa Teresa a Valencia, tra antiche memorie e nuove esigenze: identità, trasformazioni e relazioni sociali
Luigi Cappelli
- 1395 Análisis de los daños ocasionados por el sismo del 2017 en la ruta de los primeros monasterios del siglo XVI en Las Laderas del Popocatepetl
Laura Lorena Casariego Martínez, Edna Sofia Rubio Juárez, Reynaldo Esperanza Castro
- 1405 Recupero e riuso di architetture tecniche nella definizione dei caratteri del paesaggio contemporaneo. Serbatoi pensili nella piana aversana
Roberto Castelluccio, Annalaura Vuoto, Veronica Vitiello
- 1417 La riqualificazione delle Vele al Rione Scampia di Napoli: una architettura qualificata degna di nuova vita
Agostino Catalano
- 1427 Implementazione della metodologia cost-optimal nei processi edilizi BIM-based per il miglioramento energetico dell'esistente
Cristina Cecchini, Marco Morandotti
- 1439 I rivestimenti lapidei autarchici a Messina. Dall'analisi critica dei restauri condotti alla previsione di un "corretto" piano di manutenzione
Alessandra Cernaro, Ornella Fiandaca
- 1451 Conoscere per valorizzare e rigenerare: il Progetto di Michele Valori per il Quartiere Cappuccinelli a Trapani (1957-1963)
Rossella Corrao
- 1463 Il Teatro Margherita: identità e patrimonio di una città
Carmelo Cozzo
- 1475 Analisi di vulnerabilità sismica degli aggregati edilizi del centro storico di Scarperia
Maria Teresa Cristofaro, Vieri Cardinali, Barbara Paoletti, Maurizio Ferrini, Raffaele Nudo, Marco Tanganelli
- 1487 Industrial heritage e creative district a Shanghai: l'ex cotonificio huafeng, ora Bund 1919
Edoardo Currà
- 1499 The rehabilitation of the exterior masonry walls of existing buildings. The case study of the hospital complex of San Martino in Genova
Pierluigi De Berardinis, Gianni Di Giovanni, Chiara Marchionni, Marianna Rotilio, Annalisa Taballione
- 1511 La valorizzazione di antichi siti rupestri: riflessioni e ipotesi di ricomposizione del fronte della Madonna delle Tre Porte
Fabrizio De Cesaris, Liliana Ninarello
- 1523 La musealización del sitio: Tarragona
Elena de Ortueta Hilberath
- 1535 I fabbricati viaggiatori della linea Roma-Fiuggi: valore e riuso
Viola D'Ettore, Matteo Floridi
- 1547 Rigenerare nella memoria. Il caso di Madrid
Giuliana Di Mari, Emilia Garda
- 1559 Strategie di riqualificazione integrata per il riuso di fabbriche dismesse. Due casi-studio nel distretto conciaro di Solofra in Campania (Italia)
Giuseppe Donnarumma, Pierfrancesco Fiore, Enrico Sicignano, Emanuela D'Andria
- 1571 Il restauro della Halle Freyssinet a Parigi: alcune considerazioni
Maria Grazia Ercolino
- 1583 Uso, riuso e abuso. Valori paesaggistici e identità territoriale da ri-Scoprire e salva-Guardare
Fernando Errico

- 1593 Il patrimonio archeologico industriale e le trasformazioni del territorio: il caso dell'ex fornace Sieci a Scauri (LT) tra conoscenza e restauro
Ersilia Fiore
- 1603 Il patrimonio difensivo delle piccole isole del Mediterraneo occidentale. Riconoscimento e buone pratiche di riuso e valorizzazione
Donatella Rita Fiorino, Anna Maria Colavitti, Martina Porcu, Monica Vargiu
- 1615 Spazio e Società. Progetti per il riuso dell'area 8° ex-Ce.ri.mant a Roma
Daniela Fondi, Fabio Colomnese
- 1627 La "consapevolezza" nel progetto di restauro: lo studio di un Palazzo di origine Settecentesca a Roma per la predisposizione degli interventi sulle finiture esterne
Chiara Frigieri
- 1639 Ripensare i paesaggi industriali nell'Italia del nord
Emilia Garda, Pietro Ferrero
- 1651 Chieri e la vocazione industriale del tessile. Scenari in divenire
Emilia Garda, Cristina Cassavia
- 1663 Un approccio metodologico per la conoscenza e la gestione di un'area archeologica
Silvia Gargaro, Michela Cigola, Arturo Gallozzi, Marcello Zordan
- 1675 L'adeguamento liturgico del Santuario di Maria SS. a Chiaramonte Gulfi in Sicilia: il cantiere di restauro e la rimodulazione critica dell'area presbiteriale
Giovanni Gatto
- 1685 Architectures of earth in Lucania
Antonella Guida, Graziella Bernardo, Luis Palmero Iglesias, Giulio Pacente
- 1695 Methodology for the analysis of risk as applied to Medieval earthen defensive structures. The case of the Lojuela Castle (Granada-Spain)
M^a Lourdes Gutiérrez-Carrillo, Isabel Bestué-Cardiel, Juan Carlos Molina Gaitán, María Marcos Cobaleda
- 1707 Analisi dello stato di conservazione di 25 torri dell'acqua della provincia di Milano e proposte di intervento e riuso
Lorenzo Jurina, Alberto Bonetto, Antonetta Nunziata, Edoardo O. Radaelli
- 1719 Nuovo e architettura storica: riuso delle Cavallerizze asburgiche quale ampliamento del Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia di Milano
Daniela Lattanzi
- 1731 Il riuso dei fari e dell'heritage costiero come nuova possibilità per i territori
Nicola La Vitola
- 1743 The restoration of typical constructions of the Upper Salento
Enrica Leccisi, Fabrizio Leccisi
- 1755 The value enhancement and risks of heritage utilization: case studies of cultural tourism and the conservation of the ancient waterfront towns in China
Shiqi Liu, Nora Lombardini
- 1767 Badajoz, architettura contemporanea in dialogo con un paisaje cultural histórico
Maria del Mar Lozano Bartolozzi, Marina Bargón García
- 1779 Adattare gli standard. Un metodo parametrico per la correzione degli standard di superficie lorda nell'intervento sul costruito
Simone Lucenti, Emanuele Zamperini
- 1791 The architectural-landscape heritage of Civita di Bagnoregio, between conservation and valorisation
Alessia Maiolatesi
- 1803 LCA parametrica tramite l'utilizzo del Visual Programming Language: integrazione tra "Grasshopper 3D" e "One Click LCA"
Gaetano Maiorano, Leonardo Brescia
- 1813 Riqualificazione sinergica del patrimonio di archeologia industriale: il caso di studio della città del ferro lecchese
Laura Elisabetta Malighetti, Angela Colucci, Manuela Grecchi
- 1825 Energy-Efficient Smart Building in the Smart City: a way to regenerate and value the existing building heritage
Francesco Paolo R. Marino, Ippolita Mecca
- 1835 Abitanti temporanei, nuove forme di abitare condiviso
Nicola Martinelli, Ida Giulia Presta
- 1843 Architettura popolare vs architettura minore. Sulla valutazione e la protezione dell'architettura vernacolare in Spagna e in Italia
Vidal Gómez Martínez
- 1853 Un "vuoto urbano" nella città di Reggio Emilia. Rilievo e proposta di riuso per l'ex ospedale psichiatrico giudiziario
Maria Evelina Melley, Alice Bolognesi
- 1863 Forte Monte Tesoro: il recupero di un patrimonio storico, architettonico, ambientale
Fiorenzo Meneghelli, Andrea Meneghelli
- 1875 Skin: absence and multiplicity
Mickeal Milocco Borlini, Alessandro Raffa, Matteo Mizzaro
- 1887 Bagni di Petriolo: dalla conoscenza alla *live restoration*
Giovanni Minutoli, Andrea Arrighetti, Riccardo Rudiero
- 1899 Individuazione di strategie transdisciplinari per il restauro del giardino di Palazzo Corsini al Prato a Firenze
Giovanni Minutoli, Tessa Matteini
- 1911 Soluzioni IoT Based per il monitoraggio in tempo reale del patrimonio storico costruito
Manlio Montuori
- 1923 Forme latenti di città interrotte: Calitri e Chiaramonte
Michele Montemurro
- 1935 Progetto di restauro del Bastione Rastriglia. Indagini conoscitive, ipotesi di restauro e di nuove destinazioni d'uso del Bastione Rastriglia nella Fortezza da Basso di Firenze
Laura Morero, Roberta Siciliani
- 1947 Il restauro e la riqualificazione funzionale delle cantine della villa medicea di Cerreto Guidi (FI)
Gabriele Nannetti
- 1959 Gestión para la conservación y mantenimiento del paisaje cultural fortificado de la Ciudad de Cartagena
Monica Orduña Monsalve, Alberto Escovar Wilson White
- 1973 Lo Stadio Adriatico di Luigi Piccinato: tutela e rigenerazione urbana
Caterina Palestini, Carlo Pozzi
- 1985 Caixa Forum Madrid. Un ejemplo de recuperación del patrimonio industrial
Luis Manuel Palmero Iglesias, Graziella Bernardo, Ana Gosalvez Muñoz
- 1995 Analisi della vulnerabilità sismica di aree urbane. Esperienze di indagine
Barbara Paoletti, Stefania Viti, Marco Tanganelli
- 2007 L'ex monastero di Santa Maria della Pace a Norcia. Restauro di una identità
Roberto Pedone, Maria Federica Lettini, Eleonora Sansone, Claudia Zironi
- 2019 Rigenerazione urbana ed edilizia circolare nei grandi quartieri periferici: una strategia di autorecupero attraverso il riciclo
Arianna Peduzzi, Federica Rosso, Lorenzo Diana, Carlo Cecere

- 2031 L'albergo diffuso come progetto di riqualificazione di un borgo eco-sostenibile
Angela Pepe, Angelo Bencivenga, Annalisa Percoco
- 2045 Los poblados construidos junto a las grandes presas en extremadura. Situación actual y algunos ejemplos de rehabilitaciones exitosas
Pedro Plasencia-Lozano
- 2057 Metodologie e sistemi informativi per la definizione e la gestione di interventi di recupero dell'edilizia storica del borgo La Martella a Matera
Raffaele Pontrandolfi
- 2069 L'uso di rinforzi in acciaio per il miglioramento sismico di edifici vincolati in muratura. Il caso dell'ex ospedale di Forlì
Giorgia Predari, Anna Chiara Benedetti, Anastasia Fotopoulou, Riccardo Gulli
- 2081 The potential of abandoned places: in loco, the Widespread Museum of Abandonment in Romagna, Italy
Stefania Profi, Francesco Tortori, Filippo Santolini
- 2093 Il paesaggio della Rias Baixas: gli hórreos tra identità culturale e sviluppo turistico
Paola Raffa, Rubén C. Lois González, María José Piñeira Mantiñán
- 2105 Shanghai – Shikumen Dong Siwenli. Rilievo integrato per la conoscenza, reuso e rifunzionalizzazione di uno Shikumen
Marco Ricciarini, Silvia La Placa, Giulio Petri
- 2115 Activation strategies for non-performing cultural legacy
Matteo Robiglio, Elena Vigiocco
- 2127 Valorizzazione vs conservazione. Uso e abuso degli antichi teatri e anfiteatri romani
Emanuele Romeo
- 2139 Strutture in calcestruzzo armato espòste al fuoco. Innovazione per il recupero tecnologico
Camilla Sansone
- 2151 Palazzo Albertini a Forlì: dai restauri del 1929 per la realizzazione della sede della Federazione fascista al restauro e reuso del 2018 per valorizzarlo e renderlo un propulsore culturale della città
Andrea Savorelli
- 2163 L'ex colonia marina bergamasca di Celle Ligure (SV) usi e riuso
Francesca Segantín
- 2173 Values of reconstructed historical structures in the process of revitalising small towns in Poland. Three case studies
Jolanta Sroczynska
- 2185 Il recupero come nuovo ciclo di vita. Approccio life cycle agli edifici storici attraverso l'uso dei materiali da costruzione e demolizione
Magdalena Maria Tabak
- 2197 The city between being and wellness: knowledge and enhancement of the archaeological Park of Elea-Velia (SA)
Francesca Traisci, Clara Verazzo
- 2209 Comunicare per valorizzare: un progetto per il sito archeologico di Eraclea Minoa
Viviana Trapani, Paola La Scala
- 2219 Il complesso di Santa Verdiana a Firenze: studio, modellazione ed analisi strutturale
Silvia Trefolini, Ornella Mariano, Marco Tanganelli
- 2231 Oltre l'involucro. Ipotesi di recupero e valorizzazione di uno spazio verde annesso ad una villa ottocentesca
Pasquale Tunzi
- 2241 Image reintegration. Restoring the Palace in the Kyrenia Castle, Cyprus
Emilia Valletta, Alessandro Camiz
- 2251 Evaluation and modelling of the structural behaviour of existing buildings
Cardinali Vieri, Marco Tanganelli, Stefania Viti
- 2263 Adaptation and valorization potential of wharves
Nadia Yeksareva, Vladimir Yeksarev
- 2271 Eventi traumatici e gestione delle macerie: indicazioni operative per il patrimonio culturale costruito
Marco Zuppiroli
- 2283 Interpreting value of Bauhaus heritage
Maria Jolanta Zychowska

C. ABITARE

- 2295 "Dentro" al patrimonio
Michela Benente, Valeria Minucciani
- 2307 Revitalization of sacred spaces
Andrzej Bialkiewicz
- 2315 Il Museo delle Campane a São João del Rei; storia di un piccolo intervento
Vanessa Brasileiro, André Dangelo
- 2327 Ripensare Vernacolare: per una architettura tra paesaggio e tettonica
Simona Calvagna, Luca Finocchiaro, Vincenzo Sapienza, Gianluca Rodonó
- 2341 Il prodigio della risorsa termale. Architettura e natura in Sicilia: costruzione, salvaguardia, riuso compatibile
Tiziana Campisi
- 2353 Il calzaturificio Borri di Busto Arsizio: rileggere il passato per tramandare la storia industriale della città
Giuliana Cardani, Rolando Pizzoli
- 2365 Immobili confiscati alla mafia: recupero funzionale e adeguamento sismico
Stefano Cascone, Renata Rapisarda, Dario Cascone
- 2377 Da edifici industriali a complessi residenziali multifunzionali: il caso dell'ex Pastificio Cerere e dell'ex Pastificio Pantanella a Roma
Maria Elena Castore
- 2389 Il tracciato del gas a Palermo tra permanenze e variazioni
Simona Colajanni
- 2401 Narrazione di paesaggi e SDGS: prototipo per una guida turistica
Angela Patrizia Colonna, Maria Onorina Panza
- 2411 Accessibilità degli edifici-chiesa: semplice fruizione o sensibile valorizzazione?
Daniela Concas
- 2423 "Fabbricare musei". Ricerca e sperimentazione progettuale per la Real Fábrica de Artillería a Sevilla
Antonio Conte, Mario Algarín, Marianna Calia
- 2435 Earth castles in Fujian: to know and to protect to re-habit the Yue Zhuangzhai in Yongtai
Antonio Conte, Marianna Calia, Xin Wu, Chong Zhao

- 2445 Il palinsesto. La critica come metodo progettuale
Marco De Nobili, Francesco Tosetto
- 2455 I paesaggi rurali di lunga durata. Nuovi modelli per il progetto sostenibile e resiliente
Adriano Dessi, Francesco Marras, Antonello Sanna, Roberto Sanna
- 2467 L'altra architettura: tracce di Baukultur nel riuso adattivo di un capannone industriale
Mariangela De Vita, Ilaria Trizio
- 2477 Sistemi di Realtà Virtuale a supporto del patrimonio culturale, per la promozione, la valorizzazione e la conservazione
Federico Ferrari, Marco Medici
- 2489 Carattere e forma degli insediamenti rurali in ambito mediterraneo
Loredana Ficarelli, Mariangela Turchiarulo
- 2501 Storia della rinascita di una rovina in pieno centro storico
Marina Fumo, Vincenzo Calvanese, Noemi Jacobucci
- 2509 Dal massimo del chiuso al massimo dell'aperto: riuso dell'ex Banca d'Italia in APE museo a Parma
Paolo Giandebiaggi
- 2521 Assessment tools and inclusive solutions to improve the accessibility of historical city centres: the case study of Pavia
Alessandro Greco, Valentina Giacometti, Giulia Leone
- 2531 La cultura dell'abitare come habitus. La casa come mondo
Maria Italia Insetti
- 2543 El hábitat troglodita: historia y futuro
Bernardino Lindez Vilchez, Andrea Romanelli
- 2553 Piani di eliminazione delle barriere architettoniche. Passato, presente, futuro
Raffaella Lione, Fabio Minutoli, Antonino Restuccia
- 2565 Le residenze di Bayreuth e la loro musealizzazione. Un caso di studio
Micaela Mander
- 2575 Edilizia minore e turismo sostenibile. Il caso dei Ciabòt di Langa
Marika Mangosio, Emilia Garda, Alessia Gotta
- 2585 La didattica del campo. Progetto di riqualificazione della Istituzione agrario Pellegrini di Sassari
Francesco Marras, Silvia Mucci
- 2597 "Antichi edifici, nuovi musei. Un progetto integrato di valorizzazione per il Museo di San Marco a Firenze"
Elisabetta Matarazzo
- 2609 Turismo culturale e europeanization: la risorsa attiva del patrimonio dell'idroelettricità
Manuela Mattone, Elena Vigliocco
- 2621 Lecciones (no) aprendidas sobre los procesos de planificación en centros patrimoniales
Henry Montealegre
- 2629 Il recupero di un simbolo dell'opera di Albert Kahn e la valorizzazione del patrimonio industriale
Manlio Montuori
- 2641 L'effetto della forma urbana sul guadagno solare delle facciate nella città compatta: un approccio a scala urbana in un quartiere del XIX secolo
Michele Morganti
- 2653 Tra le cose. Progetti per la città di Verona dentro l'arsenale Franz Josef I
Michelangelo Pivetta, Vincenzo Moschetti, Edoardo Fanteria
- 2665 Nuovi strumenti gestionali per gli enti locali, tra tutela paesaggistica delegata e salvaguardia dell'edilizia «minore», alla luce delle recenti normative. Il caso dei «vademeccum» del comune di Sirmione (BS)
Floriana Petracco
- 2677 L'assedio. Continuare l'architettura delle mura di Verona
Michelangelo Pivetta, Vincenzo Moschetti, Giulia Miniaci
- 2689 Il progetto dei ruderi
Giuseppe Francesco Rocciola
- 2699 La tecnologia a neutralizzazione di carica CNT per l'eliminazione e prevenzione dell'umidità da risalita capillare nelle murature
Michele Rossetto
- 2711 Istruzioni per la stesura degli articoli per il Congresso Internazionale ReUSO
Michela Russo
- 2721 Architettura Nova. La democratizzazione della casa paulista
Francesca Sarno
- 2729 Strategie sostenibili per la valorizzazione dei beni culturali: scenari innovativi per una fruizione ampliata
Enrico Sicignano, Giacomo Di Ruocco
- 2743 Lo zuccherificio di Chieti e le nuove funzioni per la città
Daniele Silvestri, Michela Pirro
- 2755 La conservación y preservación del patrimonio histórico-artístico de Matera, la ciudad redescubierta: pasado, presente y futuro
José Antonio Torres de la Fuente
- 2765 Un monumento in divenire: l'installazione artistico-architettonica come nuova forma di conoscenza del patrimonio e contributo alla definizione di un'identità collettiva
Marco Veneziani, Renè Soletti, Valentina Spataro
- 2775 I sassi dell'Irpinia. Conoscenza e prospettive per un patrimonio architettonico in abbandono
Clara Verzazzo, Giulia Molinaro
- 2787 La rigenerazione sostenibile del tessuto storico: il caso studio di "città alta" a Bergamo
Antonella Versaci, Alessio Cardaci
- 2799 Abitare, (ri)conoscere e tutelare un patrimonio in costante divenire: la conservazione e gestione del paesaggio rurale storico tra inevitabile trasformazione e possibile cristallizzazione
Francesca Vigotti

MITO, PIETRA, SPOLIA E STORIA, FRAMMENTI DI INDEFINITO DA COSTANTINOPOLI A ISTANBUL

Giorgio Verdiani^{1*}, Ylenia Ricci² e Andrea Pasquali³

1: Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze, Italia
giorgio.verdiani@unifi.it,

2: Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze, Italia
yleniaricci.bnd@gmail.com

3: Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze, Italia
andrea.pasquali@unifi.it

Keywords: Medusa; Protomi; Cisterna Basilica; Fotogrammetria; Realtà Virtuale

MYTH, STONE, SPOLIA AND HISTORY, UNDEFINED FRAGMENTS FROM CONSTANTINOPLE TO ISTANBUL

Abstract *“From spolia in se to spolia in re”. What does the transformation underneath this sentence implies? It is a transition from a simple building stone, an element originally used for a specific purpose, to a stone that after being cut and used in a built structure is removed for being used elsewhere. This “survival of the ancient” can be seen from two different perspectives, one purely pragmatic: the reuse of the spolia as a useful element for a specific building, or on a more ideological level: the symbol of a glorious past witnessing values to be preserved. The reuse of the Ancient in the centre of the Roman Istanbul is a process that has left marks, clear but with an uncertain and open interpretation, traces rich in mythological depth but completely to be investigated in their architectural history. In the contribution proposed here, contemporary technologies of digital survey, modeling and visualization for virtual augmented reality will be used to investigate the protomes of Medusa located in the Basilica Cistern and formulate hypotheses about their formal and architectural changes.*

1. INTRODUZIONE

Per chi lavora come studioso nel campo del patrimonio architettonico e culturale, si concretizza spesso la possibilità di vedere molti elementi di grande interesse in un contesto storico articolato: può capitare spesso di incontrare la bellezza di intere architetture e spazi urbani, come quella di singole parti costruite e complesse o anche di essere attratti dal fascino, apparentemente irrazionale, che proviene dalle rovine [13]. Per lungo tempo, in passato, interagire con queste risorse significava realizzare disegni, operare misurazioni, scattare fotografie, creare un insieme di diversi elaborati che descrivevano l'oggetto così come visto in una qualche parte del mondo.

Si trattava di un lungo lavoro portato avanti con precisione e dedizione. Negli ultimi anni, la progressiva e rapida evoluzione della fotogrammetria ha agevolato a tutte le persone coinvolte in tali operazioni l'accesso ad una soluzione di grande efficacia: la possibilità di creare modelli 3D perfettamente strutturati, di elevata precisione, sulla base di una serie di immagini acquisite tramite strumentazioni fotografiche, di tipo anche standard, che permettono di raggiungere un elevato livello di dettaglio.

La trasformazione digitale della fotogrammetria, che ha visto dal 2008 un significativo processo di innovazione e "popolarizzazione", ha comportato un'estrema semplificazione, spostando la complessità del flusso di lavoro: non si tratta più di avere la chiave del processo incentrato nell'utilizzo strumentazione specifica e appositamente calibrata e di un software dedicato, diretto completamento delle fotocamere impiegate; diventa invece indispensabile l'acquisizione di immagini corrette e l'applicazione di un'elaborazione adeguata in base all'utilizzo finale previsto.

Le operazioni della fotogrammetria, diventando quindi praticabili con un ampio range di strumenti, svincolandosi dall'uso di alcune apparecchiature esclusive hanno reso le operazioni specifiche pressoché simili a quelle di qualunque ripresa "turistica" o documentativa e quindi non più facilmente riconoscibili al momento stesso delle riprese.

In pratica qualsiasi persona attorno a una statua o ad un altro elemento del patrimonio, intenta a fotografare, può essere al lavoro per la produzione di un modello 3D [17] e, indirettamente, qualsiasi foto scattata dai turisti e condivisa su Internet può essere utilizzata per la creazione di un modello 3D.

La diffusione e la semplificazione della fotogrammetria risultano indubbiamente chiare nel momento in cui, consultando le recenti esperienze di ricerca archeologica e sui Beni Culturali, non si possa che constatare quanto questa evoluzione abbia influenzato la produzione di modelli 3D e la loro diffusione sul web, e la sempre maggiore presenza di queste prassi negli ambiti dell'Accademia, delle conferenze, nelle pubblicazioni, nelle esperienze creative di ogni genere.

In qualsiasi ricerca, l'uso corretto di questi strumenti consente di "portare a casa" (o al laboratorio) un modello 3D di buona qualità, sfruttando appieno le proprietà della fotocamera in uso e le condizioni create da una procedura di fatto oggi semplice da apprendere, ma sempre altamente compatibile con quasi qualunque progetto avente come soggetto la documentazione del patrimonio culturale. La combinazione di questi modelli specifici con l'ambiente della realtà virtuale coniuga bene la volontà di condividere e presentare gli oggetti nel loro ambiente e nella loro ricostruzione ipotetica.

L'esperienza immersiva non è solo "spettacolare" o utile per scopi di apprendimento/insegnamento, è anche una buona occasione per verificare e misurare proporzioni, impressioni, percezioni da un ambiente proveniente da una ricostruzione o molto lontano. Pezzi molto interessanti come le

protomi di Medusa di Istanbul e le loro “storie nascoste” sono indubbiamente un grande argomento di indagine; conoscendo il limite dell’impossibilità di risolvere tutti i dubbi sul loro contesto originale si possono però definire soluzioni che, anche se solo sulla base di un processo di esclusione, possono contribuire a una migliore conoscenza di questi risultati impressionanti.

2. L'INCONTRO CON IL FRAMMENTO

La Basilica Cisterna fa parte di una delle categorie più speciali e simboliche tra gli edifici di Istanbul: gli edifici sotterranei. (Figura 1). Costruito nel 532 d.C. da Giustiniano per regolare l’approvvigionamento idrico di Costantinopoli, ha le dimensioni di una grande cattedrale (138x65 metri) e può contenere 80.000 metri cubi di acqua.

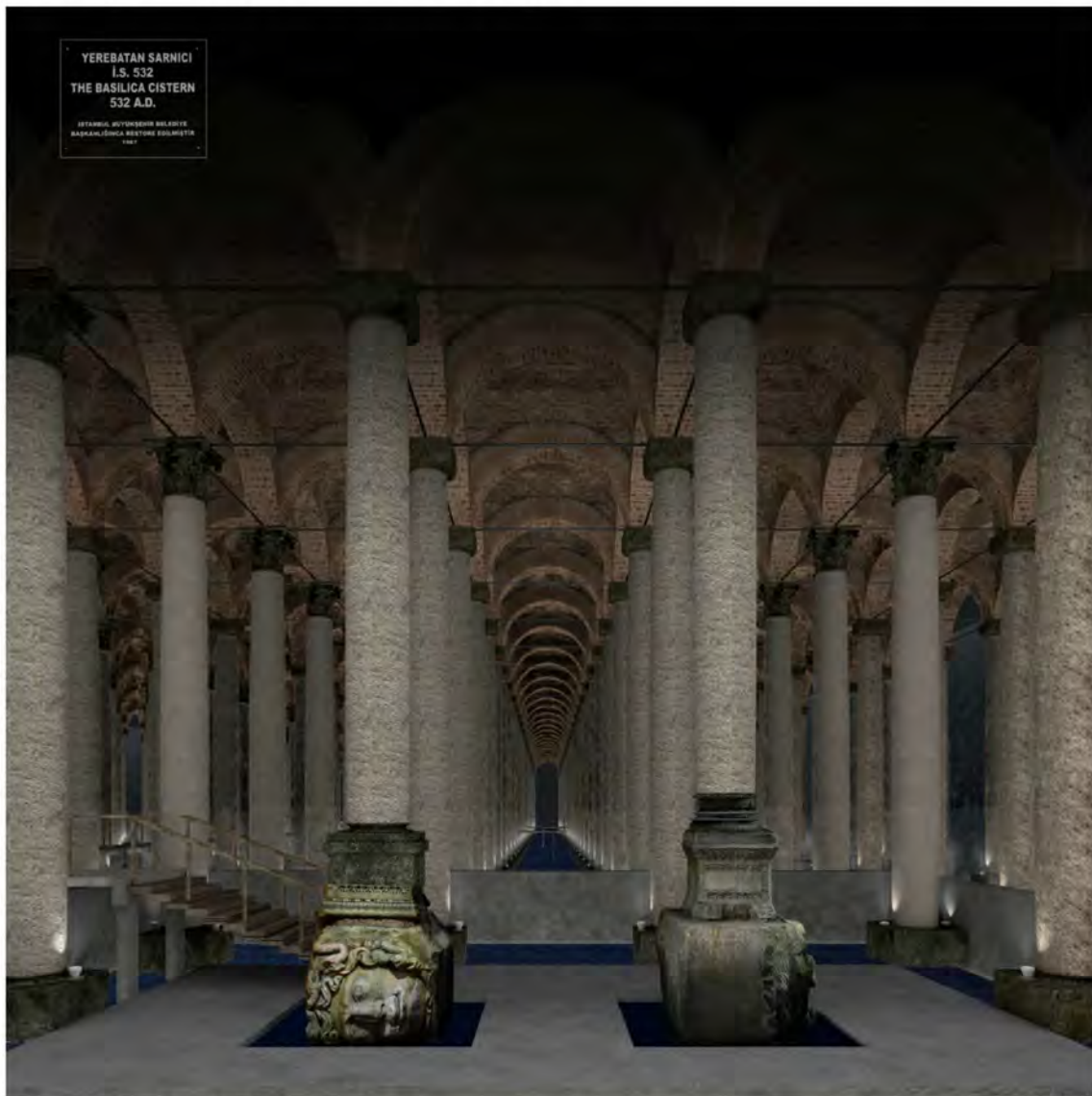


Figura 1. Ricostruzione digitale della Cisterna così come si presenta oggi

Il soffitto è sostenuto da 336 colonne di marmo, due delle quali sono sostenute da due protomi rappresentanti due Gorgoni (Figura 2). La Cisterna prende questo nome dal fatto che fu costruita sotto una grande piazza pubblica sulla prima collina di Costantinopoli, la Stoa Basilica, una grande stoa costruita intorno al III-IV secolo d.C. durante l'età romana per essere il centro del commercio e un centro culturale, poi distrutta da un incendio nel 476 d.C. Dopo aver conquistato Costantinopoli, gli Ottomani usarono l'acqua della Cisterna per irrigare i giardini del Palazzo Topkapi. Tuttavia, una volta installato il loro sistema idrico relativamente moderno, gli Ottomani smisero di usare l'acqua della Cisterna [15]. Dimenticata dalle autorità cittadine, non fu riscoperta fino al 1545, quando lo scienziato francese Petrus Gyllius stava facendo ricerche sulle antichità bizantine nella città, nello specifico i resti della Stoa Basilica, e gli abitanti locali gli dissero che erano in grado di ottenere acqua attraverso dei fori nelle loro cantine. La Cisterna Basilica ha subito diversi restauri sin dalla sua fondazione. Durante il restauro del 1985, 50.000 tonnellate di fango furono rimosse e furono costruite le piattaforme per sostituire le barche usate fino a quel momento per visitare la cisterna. La cisterna fu aperta al pubblico nella sua condizione attuale il 9 settembre 1987 [3].



Figura 2 e 3. Le protomi nel contesto della ricostruzione digitale della Cisterna

3. IL MITO DI MEDUSA

Le teste di Medusa nella Cisterna di Istanbul sono chiaramente frammenti provenienti da un precedente edificio, probabilmente elementi di un arco o di un fregio. Il loro riutilizzo come sostegni di colonne è chiaramente fatto per una scelta pratica: due grandi blocchi ben utilizzabili, indipendentemente dal fatto che siano scolpiti o meno, riconosciuti dagli operai della cisterna come parti eccellenti per vari elementi di costruzione. Potrebbero essere parti di alcune architetture in rovina (forse la Porta di Costantino ma è un'ipotesi impossibile da verificare), o qualcosa di mai completato (e poi proveniente da un cortile, poiché potrebbe suggerire il blocco simile con le teste tre e quattro, ancora appartenente a un singolo elemento, interrotto prima che fosse separato

in due parti). Questo blocco conservato nel Museo Archeologico di Istanbul mostra dimensioni, caratteristiche e stile di scultura simili a quelli delle protomi nella cisterna. Quindi, anche se queste pietre raffigurano un mito capace di pietrificare un nemico, e per questo motivo si tratta di un eccellente simbolo da posizionare come “scudo” all’ingresso di un cancello, il loro destino è stato poi quello di essere utilizzati per sostenere colonne, poste sott’acqua, con questi volti interessanti girati da un lato o completamente sottosopra (Figura 3). Un tale risultato non è chiaramente dovuto ad una scelta “architettonica”, è in qualche modo un approccio vernacolare a questi pezzi, è un comportamento pratico specifico, un riutilizzo di una pietra che può essere scolpita, ma prima di tutto è una “pietra utilizzabile” per la sua qualità materiale, non proprio per i suoi valori artistici o storici. La scelta di girarli da una parte o dall’altra è stata probabilmente guidata dalle condizioni del pezzo o dalla sua lavorabilità.

Complessivamente, secoli dopo questa scelta costruttiva, la scoperta di questi pezzi è stata preziosa: all’interno della bellezza dell’enorme spazio della cisterna, due elementi bizzarri di un passato lontano, nascosti nella profondità dell’architettura sotterranea, pronti a catturare l’attenzione e la curiosità di molti studiosi e turisti. Queste teste hanno un grande valore simbolico ed evocativo: aprono una finestra in un passato più antico all’interno dell’antica cisterna, mostrano la presenza/fine dei miti in quella società e le collegano all’età classica, portano al pubblico la forza feroce della leggenda di Medusa in una parte profonda di un edificio sotterraneo, entrando in scena alla fine della visita e comunicando qualcosa come “Ho una storia da raccontare” ma con labbra di pietra, senza la possibilità di suggerire nient’altro che questo.

Nella volontà di indagare e sviluppare ipotesi grafiche e “architettoniche” su queste parti, dal 2014 un progetto di ricerca personale ha iniziato a sviluppare la propria struttura. Il progetto prevede quattro sessioni: la digitalizzazione 3D di tutti gli elementi utilizzabili connessi ai protomi nella Cisterna per capire meglio la forma e le dimensioni di queste parti; la definizione dello stato di conoscenza di questi elementi e il mito delle Gorgoni; lo sviluppo di ipotesi ricostruttive virtuali, lo sviluppo di soluzioni di presentazione e comunicazione basate su strumenti di realtà virtuale/aumentata adatti a condividere e trasferire informazioni sulle “teste di Medusa” e le loro architetture. Per portare a termine queste operazioni, la scelta è stata quella di utilizzare la fotogrammetria per le sue agevoli condizioni operative, la semplicità nel trasporto all’estero di tutti gli strumenti necessari, l’eccellente manovrabilità in ogni condizione. La produzione di modelli digitali 3D per la visualizzazione in tempo reale era l’obiettivo della seguente modellazione. Pertanto, i modelli sono stati anche ottimizzati per produrre una versione stampata in 3D delle protomi. Grazie a questi modelli fisici è stato possibile capire e controllare meglio la forma e il possibile uso di questi elementi.

Per l’impiego nelle realtà virtuali/aumentate è stato preferito ottimizzare i modelli 3D in due diverse soluzioni, una orientata alla presentazione “on-site”, con una struttura basata sull’utilizzo di un visore Oculus Rift e un ambiente virtuale sviluppato in Unreal Engine; l’altro orientato alla presentazione “on-line”, con una struttura basata su display comuni e/o dispositivi personali, opzionalmente utilizzati all’interno di visualizzatori di cartone.

4. ANALISI E RICOSTRUZIONE VIRTUALE

La fotogrammetria delle protomi uno e due è stata la più complessa e difficile della serie. Le riprese sono state eseguite liberamente durante una visita alla cisterna, in veste di semplici turisti, raccogliendo i dati di conseguenza con un piano di documentazione molto preliminare e definito nel momento stesso delle operazioni. All'epoca di questo primo rilievo (2014) ovviamente le due teste erano già ben note, ma non era disponibile alcun rilievo digitale, né disegni dettagliati né immagini complete di tutti i lati di ciascun elemento. La maggior parte delle foto online sono state scattate da turisti e mostrano quasi la stessa parte e/o il punto di vista. L'illuminazione molto tenue nella cisterna a volte poteva indurre tempi di scatto piuttosto lunghi e quindi causare mosso nell'immagine, spesso l'utilizzo del flash ha causato un forte appiattimento della volumetria delle parti. Queste condizioni hanno condotto alla necessità di recarsi sul posto per scattare direttamente le immagini, senza opzioni sull'utilizzo di operazioni di crowdsourcing per raccogliere set di immagini da utilizzare per ricostruzioni fotogrammetriche, come quelle ben sperimentate in passato anche dallo stesso gruppo di ricerca del DIDA [14] e già accuratamente esplorato da altri studiosi [11]. Per produrre un set di immagini ben efficiente è stata utilizzata una reflex digitale Nikon D800e con un sensore da 36,3 megapixel: una fotocamera in grado di ottenere immagini ad alta risoluzione mantenendo un basso livello di rumore anche in impostazioni ISO elevate, una condizione adeguata alla scarsa illuminazione. Dopo alcune valutazioni, l'obiettivo utilizzato per i due set fotografici è stato un Sigma Zoom 12-24 mm F4,5 impostato su 20 mm. La scelta di un obiettivo super-grandangolare era dovuta a diversi fattori: con un obiettivo grandangolare il rischio di immagini sfocate a basse velocità dell'otturatore si riduce; la sua forte prospettiva può essere utile nel processo di fotogrammetria; l'ampio angolo di campo consente di lavorare facilmente nello spazio piuttosto ristretto intorno alle teste ed evitare che i turisti entrino nel campo di ripresa. Il sensore della fotocamera è stato impostato su ISO 6400, in questo modo l'otturatore è stato azionato a una velocità di circa 1/4 e 1/8 in base alle condizioni di illuminazione. Tutti gli scatti sono stati ripresi con la fotocamera impugnata a mano libera, c'era quindi bisogno di una certa abilità nel mantenere una posizione stabile ed evitare qualsiasi significativo effetto di mosso che potesse affliggere le riprese. La testa con il volto di Medusa capovolto su un lato, chiamata "numero uno", è stata documentata da 60 scatti, da questi una sotto-selezione di 40 è stata utilizzata per produrre la fotogrammetria. La testa con Medusa completamente capovolta, chiamata "numero due", è stata documentata da 135 scatti, da questi una sotto-selezione di 109 ne ha poi prodotto la fotogrammetria. La logica della sotto-selezione è stata definita in base alla presenza di effetti di micro-mosso, ombre causate dai visitatori e luci fisse o flash dalle loro fotocamere.

5. FOTOGRAMMETRIA DELLE PROTOMI TRE E QUATTRO

Le teste tre e quattro non hanno presentato particolari difficoltà se non quelle connesse alle dimensioni maggiori del blocco (con qualche piccolo problema nel ricavare elementi dalla parte superiore della pietra.) Il blocco, in generale, ha caratteristiche abbastanza sbazzate, con solo le protomi ben definite e del tutto simili a quelle della cisterna; questa condizione di elemento parzialmente completato sembra sostenere la teoria di un artefatto in corso, qualcosa mai concluso con molte altre parti disseminate nel suo intorno. Uno dei volti è in gran parte andato perduto, rimane solo una parte del mento, le labbra, la parte inferiore del mento e alcune parti delle guance. Durante l'indagine presso il Museo archeologico di Istanbul, gli operatori hanno raggiunto il cortile del museo in una giornata nuvolosa del luglio 2017, un tempo ideale per scattare foto per uso fotogrammetrico in spazi aperti. La fotocamera in uso è stata la stessa del 2014, con l'uso di un obiettivo Nikkor Zoom 24-120

mm, settato a 24 mm. La maggior parte degli scatti sono stati fatti con un'impostazione Iso di 160 e il diaframma impostato su F8, ottenendo una velocità dell'otturatore di circa 1/180, abbastanza buona per ottenere immagini stabili e con una profondità di campo adeguata, mantenendo le parti in pietra perfettamente a fuoco e avendo una minima sfocatura dello sfondo. Il numero totale di scatti è stato 192, tutti memorizzati in formato Raw NEF (Nikon Electronic Format).

6. FOTOGRAMMETRIA E POST-PRODUZIONE

La successiva elaborazione è stata sviluppata secondo cinque fasi principali:

- 1) Controllo e selezione e/o modifica delle immagini, con la preelaborazione del file RAW e l'estrazione di file JPG ottimizzati.
- 2) Generazione di modelli 3D utilizzando Agisoft Photoscan, con un'elaborazione classica a partire dall'allineamento, con la creazione di una nuvola densa seguita dalla generazione della superficie poligonale e alla fine dalla creazione della texture (Figura 4).
- 3) Post-elaborazione del modello risultante in Raindrop Geomagic Studio, con il raffinamento della superficie poligonale, la sua decimazione in un modello più leggero, mantenendo quasi tutti i dettagli delle protomi quindi queste basi sono state utilizzate per sviluppare lo spazio in realtà virtuale (Figura 5).



Figura 4. Fasi del rilievo fotogrammetrico delle protomi 3 e 4 (Museo Archeologico di Istanbul)



Figura 5. Esempio di semplificazione della superficie poligonale

4) Sviluppo di ricostruzioni specifiche su tutte le principali ipotesi sul contesto originale delle teste. Questo è stato fatto con le procedure di modellazione classiche in Maxon Cinema 4D e quindi esportando i risultati nella piattaforma Sketchfab.com. Questa soluzione è risultata non solo utile per la visualizzazione ma piuttosto preziosa per apprezzare il risultato architettonico e la complessità della composizione e per avere una procedura dotata di un "realismo" del risultato di fronte ad una condizione che sembra voler spingere verso la pura astrazione del mito.

5) Sviluppo e valutazione dell'ambiente VR, con lo spazio della cisterna ricostruito per collegare

tutti i prodotti di questa ricerca, offrendo lo spazio virtuale della cisterna con un completo sistema di collegamenti con lo stato delle conoscenze circa le protomi di Medusa.

7. LA CREAZIONE DELL'INTERATTIVITÀ

Utilizzando il software Agisoft Photoscan è stato possibile disporre di basi adeguate per studiare e analizzare le forme delle quattro protomi, le loro peculiarità, confrontare le dimensioni, cercare di trovare un filo comune che potesse collocarle nel loro contesto originale. Analizzando la posizione delle due protomi all'interno della Cisterna Basilica è facile capire che queste pietre non hanno più la funzione simbolica apotropaica dell'orrido che scaccia l'orrido, ma assumono un carattere pragmatico. È abbastanza evidente che in questo caso la "spolia in sé" è diventata "spolia in re" [22]. Le tre ipotesi da noi formulate per l'eventuale appartenenza delle quattro teste di Medusa sono: un tempio, forse dedicato ad Atena, in virtù del legame mitologico tra le due figure [25], realizzato o da realizzare prima della sconsacrazione degli edifici pagani da parte di Teodosio [5]. Gli altri sono l'appartenenza a uno degli archi di accesso al foro di Costantino (in questo caso sembra più probabile che sia il capo del museo archeologico), o l'appartenenza alla Stoa Severiana [18]. Le ipotesi di appartenenza ai diversi contesti da noi proposti si sono basate sulla ricerca di fonti archeologiche e sugli studi condotti da C. Barsanti [3] e A. Kaldellis [12]. Per quanto riguarda le fonti storiche ci riferiamo agli scritti di Pausania la Periegeta del II secolo d.C. in cui egli racconta i suoi viaggi; il "Patria Constantinopolitarum", noto anche come "Scriptores Originum Constantinopolitarum", del VI secolo, una raccolta di opere sulla storia e sui monumenti dell'Imperatore bizantino. Al suo interno si trova la sezione che si concentra principalmente sulle sculture antiche della città, in questi scritti l'autore ci parla delle due teste di marmo di Medusa del Proconneso, indicate come un'opera voluta da Costantino.

È impossibile dire se si tratti delle stesse protomi, ma è certo che Medusa era una figura pagana mitologica frequentemente utilizzata da Costantino. Queste teste erano all'interno del Foro di Costantino, che è anche il luogo in cui fu rinvenuta la protome del Museo Archeologico, trovata tra le fondazioni di alcune case nel 1869. [4]. Infatti, si ipotizza che questa grande pietra sia la chiave di volta di uno dei due archi che davano accesso al Foro. Per la ricostruzione dell'arco sono stati utilizzati come riferimento esempi di archi trionfali di epoca romana, come l'Arco di Costantino a Roma. [12; 19]. Per l'ipotesi della Stoa, è risultato maggiormente complesso reperire delle fonti utili a definire una possibile soluzione, questo in primis perché le informazioni sulla Stoa Severiana sono estremamente limitate. I rispettivi luoghi di scoperta di entrambe le protomi della Cisterna e le due grandi chiavi di volta corrispondono alla prima e all'ultima parte della Stoa, la posizione della Cisterna coincide con l'inizio della strada arcata. Per l'ipotesi di ricontestualizzazione della rovina nei templi dedicati ad Atena, in virtù della connessione tra le due figure mitologiche, potrebbe trattarsi di un tempio costruito o da realizzare nel periodo bizantino e distrutto sotto Teodosio. Per il proporzionamento del tempio, è stato sviluppato un modulo dalle metope, considerando queste come costituite da una delle protomi, il dimensionamento è stato quindi definito in base alle proporzioni dettate da Vitruvio, Vignola e Palladio [16] (Figura 6).

Lo scopo della realtà virtuale è di simulare un ambiente reale attraverso tecnologie digitali, per dare allo sperimentatore l'impressione di essere veramente immerso in quell'ambiente.



Figura 7. Interfaccia di lavoro in Unreal Engine con le Protomi ambientate nella Cisterna



Figura 8. Prove di ricontestualizzazione digitale della rovina ed esempio di QR code per accesso online

Oggi il termine ha assunto anche un significato più ampio e indica tutte quelle simulazioni che consentono interazione con l'ambiente descritto, come nei videogiochi, anche quando la simulazione non è totale, ma coinvolge solo alcuni sensi. Creare un ambiente virtuale non è una operazione immediata e richiede tempo, ricerca e investimenti.

Si tratta di un sistema progettuale che richiede una metodologia specifica, attenta agli aspetti

percettivi e alle specifiche caratteristiche ed opportunità proprie dello spazio virtuale. I videogiochi hanno svolto un ruolo importante nella crescita di questo settore, creando un enorme mercato, fungendo da volano per lo sviluppo tecnologico. Come già accennato in precedenza, lo scopo di questo lavoro è virtualizzare la rovina, al fine di creare nuove opportunità e nuovi strumenti per studiare e comprendere il patrimonio costruito. Per la ricostruzione digitale della Cisterna è stato utilizzato il software Unreal Engine, una scelta agevole, basata su un software che permette una distribuzione con licenza gratuita ed in grado di offrire una soluzione di qualità in un formato che può essere riutilizzato in qualsiasi contesto museale (Figura 7).

Attraverso le visite virtuali interattive, in virtù della loro capacità di comunicazione attiva, possiamo fornire al visitatore un'immagine quanto più completa possibile della rovina e del contesto attuale in cui si trova, con l'opzione di offrire all'utente un'esperienza di formazione, anche personalizzabile in base a diverse categorie di destinatari, in cui è presente la possibilità di scegliere cosa visualizzare e quali informazioni estrarre in base a criteri ed interessi personali, attraverso una partecipazione attiva dell'utente.

Con le tecnologie attualmente disponibili, l'uso di visite virtuali interattive può avvenire in molti modi. Per coloro che visiteranno la Basilica Cisterna e il Museo Archeologico è possibile ipotizzare l'utilizzo di codici QR (Figura 8) dai quali sarà possibile accedere alla documentazione per avere un'idea chiara della natura delle protomi e grazie alla quale sarà possibile visualizzare tutti i modelli 3D, Rendering 360 e accedere alle VR.

8. CONCLUSIONI

Niente come un vero luogo, niente come un vero videogioco... Sulla via del Digital Heritage tutto il mondo accademico sta solo sperimentando. Questo è corretto, a volte la ricerca utilizza strumenti "pronti all'uso", a volte individua o produce interessanti innovazioni. In tutti i casi, la creazione dell'ambiente del patrimonio digitale facilita la condivisione e la raccolta di informazioni e conoscenze per studiosi e studenti. La creazione di una nuova risorsa digitale dall'indagine su un prezioso elemento del patrimonio culturale che in precedenza era semplicemente documentata da immagini di base, è indubbiamente un'innovazione, un passo avanti nel potenziare le possibilità di apprendimento e condivisione digitali. Nel percorso di creazione di strumenti digitali per l'apprendimento e la comunicazione del patrimonio culturale e dell'architettura, lo scenario sembra ancora aperto e molti hanno ancora bisogno di essere scoperti e definiti. Pertanto, il ricorso a pratiche consolidate e/o ancora in fase di definizione come la presenza di strumenti di digitalizzazione di facile accesso e gestione insieme a servizi dalle prestazioni molto efficaci come Sketchfab.com stanno portando un grande contributo alla digitalizzazione globale del patrimonio. In questa vasta trasformazione uno degli aspetti più strategici è l'integrazione dei contenuti e le interrelazioni tra un modello specifico, altri modelli e un adeguato insieme di contenuti. Un tale miglioramento può risultare molto efficace nello sviluppo di approcci futuri tra media anche molto diversi, mettendo insieme stato dell'arte, ipotesi, speculazioni intellettuali. Questo è ciò che è stato tentato con questa ricerca sulle protomi di Medusa, sviluppando una prima traccia dell'approccio integralmente digitale allo sviluppo di un intricato puzzle, quasi impossibile da risolvere ma per questo affascinante e stimolante.

9. RINGRAZIAMENTI

Questa ricerca è stata sviluppata come soggetto personale dagli autori, gli strumenti e il software utilizzati sono concessi in licenza o proprietà al sistema Didalabs, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze. Gli autori desiderano ringraziare Seda Sakar e Serkan Gökalp per il loro prezioso supporto al rilievo fotogrammetrico presso il Museo Archeologico di Istanbul e Zeynep Ceylanli e Pelin Arslan per le loro indicazioni e traduzioni.

RIFERIMENTI

- [1] S. Agarwal, Y. Furukawa, N. Snavely, I. Simon, B. Curless, S. M. Seitz, R. Szeliski, "Building Rome in a Day", in ACM, Vol. 54, No. 10, October, pp. 105-112, 2011.
- [2] F. I. Apollonio, "Classification schemes and model validation of 3D digital reconstruction process", in Proceedings of the 20th Cultural Heritage and New Technologies, Museen der Stadt Wien - Stadtarchäologie, W. Börner, S. Uhlirz (editors), Vienna, 2016.
- [3] C. Barsanti, "Note archeologiche su Bisanzio Romana", in Costantinopoli e l'arte delle province orientali, De' Maffei, C. Barsanti, A. Guiglia Guidobaldi (editors), Milion 2, pp. 11-72, Roma, 1990.
- [4] in C. Barsanti, "Costantinopoli: testimonianze archeologiche di età costantiniana", in Costantino il Grande dall'Antichità all'Umanesimo, G. Bonamente, F. Fasco (editors), pp. 115-150, 1992.
- [5] S. Bassett, "The Urban Image of Late Antique Constantinople", Cambridge, 2015.
- [6] J. Freely, A. S. Çakmak, "Byzantine Monuments of Istanbul", Cambridge University Press, London, UK, 2004.
- [7] G. Guidi, "Metrological characterization of 3D imaging devices". In Proc. of SPIE - Videometrics, Range Imaging, and Applications XII; and Automated Visual Inspection. Bellingham, WA 98227-0010 -- USA: SPIE, 87910M. DOI: <http://dx.doi.org/10.1117/12.2021037>, 2013.
- [8] G. Guidi, "Terrestrial optical active sensors – Theory & applications". In 3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage-Theory and best practices, S. Campana, F. Remondino, (editors), Oxford: Archaeopress Publishers of British Archaeological, pp 37-60, 2014.
- [9] G. Guidi, D. Angheluddu, "Displacement Mapping As a Metric Tool for Optimizing Mesh Models Originated by 3D Digitization", in Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH) 9, 2, pp 9:1–9:23. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2843947>, 2016.
- [10] G. Guidi, M. Russo, J.A. Beraldin, "Acquisizione 3D e modellazione poligonale", McGraw Hill, Milano, Italy, 2010.
- [11] A. Grün, F. Remondino, L. Zhang, "Photogrammetric Reconstruction of the Great Buddha of Bamiyan, Afghanistan", in The Photogrammetric Record 19 (107), pp. 177-199, Blackwell Publishing Ltd. UK, 2004.

- [12] A. Kaldellis, "The Forum of Constantine in Constantinople: What do we know about its original architecture and adornment?", in *Greek, Roman, and Byzantine Studies* 56 pp 714-739, 2016
- [13] R. Macaulay, "Pleasure of Ruins", Publisher Walker and Company, New York, USA, 1953.
- [14] A. Mancuso, A. Pasquali, "Different ways lead to different results? Experiences on modern photogrammetric surveying on cultural heritage subjects", in *Proceedings of the CHNT Conference 2014*, Museen der Stadt Wien - Stadtarchäologie, Vienna, 2015.
- [15] C. Mango, "Architettura Bizantina", Electa, Milano, 1978.
- [16] M. Vitruvio Pollione, L. Migotto (editor), "De Architettura", Edizioni Studio Tesi, 1999.
- [17] M. Pucci, "Prima che appaia il "divieto di fotorilievo": considerazioni sulla fotomodellazione", in *Disegnare Con la Fotografia Digitale*, Disegnarecon, September, ISSN 1828-5961, 2013.
- [18] J. P. Adam, "L'arte di costruire presso i Romani, materiali e tecniche", Longanesi, 1994.
- [19] E. Russo, "Costantino da Bisanzio a Costantinopoli", in *Acta ad archaeologiam et artium historiam pertinentia*, vol. 29, ISSN: 2611-3686, <http://dx.doi.org/10.5617/acta.6077>, 2016.
- [20] J. Rykwert, "La colonna danzante", Libri Scheiwiller, 1996.
- [21] O. Şehnaz, "Analysis of Structural Elements of Basilica Cistern", Istanbul Technical University, Turkey, 2010.
- [22] S. Settis, "Memoria dell'antico nell'arte italiana", Einaudi, Torino, 1984.
- [23] G. Verdiani, "Retroprogettazione", DIDAPress, Firenze, 2017.
- [24] G. Verdiani, Y. Ricci, A. Pasquali, "Collection of 3d models about the Medusa's heads in Istanbul", www.sketchfab.com, 2018.
- [25] S. R. Wilk, "Medusa, Solving the mystery of the gorgon", Oxford University Press, 2000.