

Re  
USO  
MESSINA 2018

VI CONVEGNO INTERNAZIONALE  
SULLA DOCUMENTAZIONE, CONSERVAZIONE E RECUPERO DEL  
PATRIMONIO ARCHITETTONICO E SULLA TUTELA PAESAGGISTICA

# ReUSO 2018

*L'intreccio dei saperi per  
rispettare il passato interpretare  
il presente salvaguardare il futuro*

a cura di  
**FABIO MINUTOLI**



GANGEMI EDITORE<sup>®</sup>  
INTERNATIONAL

VI CONVEGNO INTERNAZIONALE  
SULLA DOCUMENTAZIONE, CONSERVAZIONE E RECUPERO  
DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO E SULLA TUTELA PAESAGGISTICA  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA – UNIVERSITÀ MESSINA – 11 • 12 • 13 OTTOBRE 2018

**Direttore del Convegno**

Raffaella Lione, *Università degli Studi di Messina*

**Comitato Fondatore**

Stefano Bertocci, *Università degli Studi di Firenze*  
Fauzia Farneti, *Università degli Studi di Firenze*  
Giovanni Minutoli, *Università degli Studi di Firenze*  
Susana Mora Alonso-Muñoz, *Universidad Politécnica de Madrid*  
Silvio Van Riel, *Università degli Studi di Firenze*

**Comitato d'Onore**

Rettore dell'Università degli Studi di Messina  
Direttore del Dipartimento di Ingegneria, *Università degli Studi di Messina*  
Fabio Basile, *Università degli Studi di Messina*  
Gianfranco Carrara, *Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*  
Eleonora Della Valle, *Direttore dell'Archivio di Stato di Messina*  
Di Caterina Giacomo, *Direttore del Museo Regionale Interdisciplinare di Messina*  
Orazio Micali, *Sovrintendente BB.CC.AA. di Messina*

**Comitato Scientifico**

Alessio Altadonna, *Università degli Studi di Messina*  
Dario Álvarez Álvarez, *Universidad de Valladolid*  
Adriana Arena, *Università degli Studi di Messina*  
Marina Arena, *Università degli Studi di Messina*  
Calogero Bellanca, *Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*  
Graziella Bernardo, *Università degli Studi della Basilicata*  
Stefano Bertocci, *Università degli Studi di Firenze*  
Mario Bevilacqua, *Università degli Studi di Firenze*  
Giovanni Biondi, *Università degli Studi di Messina*  
Vanessa Borges Brasileiro, *Universidade Federal de Minas Gerais*  
Emilio Cachorro Fernández, *Universidad de Granada*  
Alessio Cardaci, *Università di Bergamo*  
Agostino Catalano, *Università del Molise*  
Massimo Chillemi, *Università degli Studi di Messina*  
Antonio Conte, *Università degli Studi della Basilicata*  
Pablo Alejandro Cruz Franco, *Universidad de Extremadura*  
Riccardo Dalla Negra, *Università degli Studi di Ferrara*

©

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<sup>®</sup>**  
INTERNATIONAL

FINITO DI STAMPARE NEL MESE DI OTTOBRE 2018  
www.gangemieditore.it

ISBN 978-88-492-3659-0

Salvatore De Caro, *Università degli Studi di Messina*  
Maurizio De Vita, *Università degli Studi di Firenze*  
Francisco Del Corral del Campo, *Universidad de Granada*  
Francesco Doglioni, *Università IUAV di Venezia*  
Rodrigo Espinha Baeta, *Universidade Federal da Bahia*  
Daniela Esposito, *Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*  
Giovanni Falsone, *Università degli Studi di Messina*  
Fauzia Farneti, *Università degli Studi di Firenze*  
Ramón Fernández-Alonso Borja, *Universidad de Granada*  
Antonio Fioravanti, *Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*  
Ornella Fiandaca, *Università degli Studi di Messina*  
Javier Gallego Roca, *Universidad de Granada*  
Rafael García Quesada, *Universidad de Granada*  
Maria Adriana Giusti, *Politecnico di Torino*  
Antonio Gómez-BlancoPontes, *Universidad de Granada*  
Antoni González Moreno-Navarro, *Diputacion de Barcelona*  
Antonella Guida, *Università degli Studi della Basilicata*  
André Guilherme Dornelles Dangelo, *Universidade Federal de Minas Gerais*  
Riccardo Gulli, *Università di Bologna*  
Ricardo Hernández Soriano, *Universidad de Granada*  
Nadia Ieksarova, *Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture*  
Lorenzo Jurina, *Politecnico di Milano*  
Raffaella Lione, *Università degli Studi di Messina*  
E. Javier López Martínez, *Universidad Católica San Antonio de Murcia*  
Domizija Mandolesi, *Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*  
José María Manzano Jurado, *Universidad de Granada*  
Giuseppe Margani, *Università degli Studi di Catania*  
Sara Marini, *Università IUAV di Venezia*  
Fabio Minutoli, *Università degli Studi di Messina*  
Giovanni Minutoli, *Università degli Studi di Firenze*  
Juan Carlos Molina Gaitán, *Universidad Politécnica de Cartagena*  
Luca Molinari, *Seconda Università degli Studi di Napoli*  
Juan Monjo Carrió, *Universidad Politécnica de Madrid*  
Susana Mora Alonso-Muñoz, *Universidad Politécnica de Madrid*  
Marco Morandotti, *Università degli Studi di Pavia*  
Benjamin Mouton, *École de Chaillot, Paris*  
Andrea Nanetti, *Singapore Nanyang Technological University*  
Sibel Onat Hattap, *MimarSinan Fine Arts University, Estambul*  
Antonello Pagliuca, *Università degli Studi della Basilicata*  
Elisabetta Pallottino, *Università degli Studi Roma Tre*  
Milagros Palma Crespo, *Universidad de Granada*  
Luis Palmero Iglesias, *Universitat Politècnica de Valencia*  
Sandro Parrinello, *Università degli Studi di Pavia*  
M<sup>a</sup> Dolores Robador González, *Universidad de Sevilla*  
Emanuele Romeo, *Politecnico di Torino*  
Adriana Rossi, *Seconda Università degli Studi di Napoli*  
Adela Rueda Márquez de la Plata, *Universidad de Extremadura*  
Antonello Sanna, *Università di Cagliari*  
Joao Santa Rita, *Universidade de Autonoma de Lisboa*  
Vincenzo Sapienza, *Università degli Studi di Catania*  
Marco Lucio Scarpa, *Università degli Studi di Messina*  
Fabio Sciarpi, *Università degli Studi di Firenze*  
Jolanta Sroczyńska, *Cracow University of Technology*  
Riziero Tiberi, *Università degli Studi di Firenze*  
Fabio Todesco, *Università degli Studi di Messina*  
Marcos Tognon, *Universidade de Estadual de Campinas*  
Silvio Van Riel, *Università degli Studi di Firenze*  
Gaspere Massimo Ventimiglia, *Università degli Studi di Palermo*  
Michele Zampilli, *Università degli Studi Roma Tre*  
Eduardo Zurita Povedano, *Universidad de Granada*

**Revisori**

Alessio Altadonna, *Università degli Studi di Messina*  
Adriana Arena, *Università degli Studi di Messina*  
Marina Arena, *Università degli Studi di Messina*  
Calogero Bellanca, *Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*  
Stefano Bertocci, *Università degli Studi di Firenze*  
Giovanni Biondi, *Università degli Studi di Messina*  
Alessio Cardaci, *Università di Bergamo*

Agostino Catalano, *Università del Molise*  
Massimo Chillemi, *Università degli Studi di Messina*  
Antonio Conte, *Università degli Studi della Basilicata*  
Francesco Doglioni, *Università IUAV di Venezia*  
Rodrigo Espinha Baeta, *Universidade Federal da Bahia*  
Daniela Esposito, *Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*  
Fauzia Farneti, *Università degli Studi di Firenze*  
Antonio Fioravanti, *Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*  
Ornella Fiandaca, *Università degli Studi di Messina*  
Rafael García Quesada, *Universidad de Granada*  
Maria Adriana Giusti, *Politecnico di Torino*  
Antonella Guida, *Università degli Studi della Basilicata*  
Riccardo Gulli, *Università di Bologna*  
Ricardo Hernández Soriano, *Universidad de Granada*  
Nadia Ieksarova, *Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture*  
Lorenzo Jurina, *Politecnico di Milano*  
Raffaella Lione, *Università degli Studi di Messina*  
Giuseppe Margani, *Università degli Studi di Catania*  
Fabio Minutoli, *Università degli Studi di Messina*  
Giovanni Minutoli, *Università degli Studi di Firenze*  
Susana Mora Alonso-Muñoz, *Universidad Politécnica de Madrid*  
Marco Morandotti, *Università degli Studi di Pavia*  
Andrea Nanetti, *Singapore Nanyang Technological University*  
Antonello Pagliuca, *Università degli Studi della Basilicata*  
Milagros Palma Crespo, *Universidad de Granada*  
Luis Palmero Iglesias, *Universitat Politècnica de Valencia*  
Sandro Parrinello, *Università degli Studi di Pavia*  
Emanuele Romeo, *Politecnico di Torino*  
Antonello Sanna, *Università di Cagliari*  
Vincenzo Sapienza, *Università di degli Studi Catania*  
Fabio Sciarpi, *Università degli Studi di Firenze*  
Jolanta Sroczyńska, *Cracow University of Technology*  
Riziero Tiberi, *Università degli Studi di Firenze*  
Fabio Todesco, *Università degli Studi di Messina*  
Silvio Van Riel, *Università degli Studi di Firenze*  
Gaspere Massimo Ventimiglia, *Università degli Studi di Palermo*  
Michele Zampilli, *Università degli Studi Roma Tre*

**Direttori Scientifici**

Giovanni Falsone, *Università degli Studi di Messina*  
Ornella Fiandaca, *Università degli Studi di Messina*  
Fabio Minutoli, *Università degli Studi di Messina*  
Fabio Todesco, *Università degli Studi di Messina*

**Coordinamento Scientifico**

Ornella Fiandaca, *Università degli Studi di Messina*  
Raffaella Lione, *Università degli Studi di Messina*  
Fabio Minutoli, *Università degli Studi di Messina*

**Comitato Organizzatore**

Alessio Altadonna, *Università degli Studi di Messina*  
Adriana Arena, *Università degli Studi di Messina*  
Marina Arena, *Università degli Studi di Messina*  
Farneti Fauzia, *Università degli Studi di Firenze*  
Lione Raffaella, *Università degli Studi di Messina*  
Fabio Minutoli, *Università degli Studi di Messina*  
Susana Mora Alonso-Muñoz, *Universidad Politécnica de Madrid*

**Segreteria Organizzativa**

Responsabile: Fabio Minutoli, *Università degli Studi di Messina*

**Componenti:**

Adriana Arena, *Università degli Studi di Messina*  
Carmen Armenta-García, *Universidad de Granada*  
Loredana Cavallaro, *Università degli Studi di Messina*  
Alessandra Cernaro, *Università degli Studi di Messina*  
Vincenzo La Monaca, *Politecnico di Torino*  
Monica Lusoli, *Università degli Studi di Firenze*  
Francesco Pisani, *Università degli Studi di Firenze*  
Giuseppina Salvo, *Università degli Studi di Messina*

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 dei testi è stata svolta dal curatore del volume con l'adozione del sistema di referaggio double blind peer review.

# ReUSO

***L'intreccio dei saperi per  
rispettare il passato interpretare  
il presente salvaguardare il futuro***

A CURA DI  
FABIO MINUTOLI

GANGEMI EDITORE<sup>®</sup>  
INTERNATIONAL



# Indice

Presentazione  
*Raffaella Leone*

## A. INDAGINI SUL BENE OGGETTO DI INTERESSE E CONOSCENZE PROPEDEUTICHE ALL'INTERVENTO

- 19 Moisture content estimation in yellow Neapolitan tuff and clay brick by TDR  
*Rosa Agliata, Luigi Mollo*
- 25 Il rilievo digitale: il caso di studio di Palazzo Ciampoli (Taormina – Messina)  
*Alessio Altadonna*
- 37 Disegni di “rilievo” a Messina tra il XIX e il XX secolo  
*Adriana Arena*
- 49 Preliminary materials characterisation, compatibility study and innovative intervention techniques: how TESELA faces the complex task of saving our architectural heritage  
*Anna Arizzi, Eduardo Sebastián Pardo, Juan D. López-Arquillo, Jorge Porta Igual, Dafne Bandín Martínez, Eugenio Navarro Torres, Julio Roldán Martín, Cristina Sebastián Jiménez, Raul Parrilla Fernández*
- 61 La lettura del tessuto edilizio storico attraverso le fonti storiche e archivistiche. Il caso del borgo di S. Guglielmo a Ferrara  
*Valentina Aversa, Vita Lorusso*
- 73 Giovanni Battista Antonelli e la difesa della costa spagnola sul Mediterraneo (1560-1580)  
*Claudio Babuscio*
- 83 L'Ospizio Marino di Trapani. Un secolo di storia della costruzione  
*Tiziana Basiricò*
- 93 La rappresentazione grafica della complessità nella valorizzazione della ferrovia dismessa Castelvetrano - Porto Empedocle e del territorio agrigentino  
*Michela Benente, Cristina Boido*
- 105 Il rilievo integrato per la conoscenza e la valorizzazione. I casi studio del convento di Itenhaèm e delle rovine di Abarebebé sulla costa paulista (San Paolo, Brasile)  
*Monica Bercigli, Pietro Becherini*
- 117 Earthquakes in historical city centers: methods for urban paths risk assessment and emergency availability based on historical buildings vulnerability  
*Gabriele Bernardini, Silvia Santarelli, Marco D'Orazio, Enrico Quagliarini*
- 129 Il rilievo digitale come strumento di analisi dei fattori di rischio sismico. Casi studio in Messico: un isolato urbano a Città del Messico e il Monasterio de San Guillermo a Totolapan  
*Stefano Bertocci, Reynado Esperanza Castro, Matteo Bigongiari*
- 141 Submarine slopes of the Messina seaport area: a model for the evaluation of the post-seismic serviceability conditions  
*Giovanni Biondi, Ernesto Cascone, Giuseppe Di Filippo*
- 153 La Villa Manganelli di Ernesto Basile a Catania. Tra modernità e contemporaneità  
*Bibiana Borzi, Federica Carollo, Giuseppe Margani, Angelo Monteleone, Gianluca Rodonò, Vincenzo Sapienza*
- 165 Outstanding Universal Value: analisi del sito di Ouro Preto, Brasile  
*Vanessa Borges Brasileiro, André Guilherme Dornelles Dangelo, Ana Clara Mourão Moura, Rogério Zschaber Palhares de Araújo, Marco Valle, Roberto Cerrato*
- 175 Morfologia e fatti urbani dell'architettura *Lingnan*. Documentazione e analisi del tipo *Qilou*: il caso di Guangzhou  
*Marianna Calia*
- 183 Tecnologia del gesso nell'edilizia storica nella Sicilia centrale. Conoscenza storica e problematiche conservative  
*M. Teresa Campisi*
- 195 Il rilievo digitale per la documentazione morfologica: diagnostica e recupero del complesso monumentale di Al-Jazzar ad Acri, Israele  
*Mariangela Canestrone, Raffaella De Marco, Anna Dell'Amico*
- 207 Pinturas ocultas en la Capilla del Real Colegio-Seminario de Corpus Christi de Valencia (España): para un nuevo punto de vista sobre el proceso iconográfico  
*Margherita Cannoletta*
- 219 Note per il progetto di conoscenza, conservazione e riqualificazione. Il Palazzo di Gaspare Sersale nel centro antico di Cosenza  
*Brunella Canonaco*
- 231 Dalla conoscenza al riuso consapevole: il caso studio dell'ex-asilo San Filippo Neri a Dalmine  
*Alessio Cardaci, Antonella Versaci, Pietro Azzola*
- 243 Edilizia residenziale pubblica a Firenze: l'indagine storica archivistica per la valutazione del comportamento strutturale  
*Vieri Cardinali, Marco Tanganelli*
- 255 Case economiche per ferrovieri a Firenze: valutazione delle prestazioni sismiche di un intervento  
*Vieri Cardinali, Tommaso Rotunno, Marco Tanganelli*
- 267 Verso una definizione di un indice di vulnerabilità “complessiva” dei nuclei consolidati: aspetti metodologici e di conoscenza  
*Federica Castiglione, Brunella Canonaco*
- 279 Il “Case History” nel Fascicolo del Fabbriato: contenuti, gestione e strumenti. I suoi contenuti a partire dal patrimonio architettonico messinese  
*Loredana Cavallaro, Alessandra Cernaro, Giuseppina Salvo*
- 291 Leggere per conservare: *documenta ex silentio*  
*Sofia Celli*

- 303 Rilevare e rivelare: ripensare alle forme di rilievo e di rappresentazione del paesaggio lungo il fiume Tevere  
*Maria Grazia Cianci, Sara Colaceci*
- 313 Palazzo Paveri Fontana a Fontana Pradosa di Castel San Giovanni (Piacenza). Ricerche e restauro  
*Anna Còccioli Mastroviti*
- 325 *Smart cities* e comunità di saperi. Strategie per la conservazione, monitoraggio del patrimonio e processi di progettazione e manutenzione programmata  
*Antonio Conte, Antonella Guida*
- 337 La investigación histórica, clave para el re uso: el caso del Águila Negra  
*Isabel Corripio Gil-Delgado*
- 345 Il Project Financing per le strutture sanitarie: direzione e gestione manageriale del processo edilizio  
*Mario Culturà*
- 353 Le volte estradossate da Amalfi all'arcipelago campano. Applicazioni nella Certosa di Capri  
*Edoardo Currà, Fabrizio Di Marco, Stefano Podestà, Lorenzo Scandolo, Alberto White*
- 365 Rilievo integrato per la conoscenza e documentazione del complesso termale dell'area archeologica di Tindari (ME)  
*Graziana D'Agostino, Maria Teresa Galizia, Michele Mangiameli, Giuseppe Mussumeci, Elisa Chiara Portale, Cettina Santagati, Gabriella Tigano, Rosa Torre*
- 377 Il riuso delle memorie dei luoghi. La forma della memoria vs la memoria della forma  
*Sebastiano D'Urso*
- 389 Il Castello di Carpenetta a Casalgrasso (CN): indagini e proposte per un bene da rifunzionalizzare  
*Daniele Dabbene*
- 401 The restoration of "Casa do Padre Toledo", in Tiradentes, Brazil  
*André Guilherme Dornelles Dangelo, Celina Borges Lemos, Vanessa Borges Brasileiro*
- 409 Le strutture metalliche del Palazzo di Giustizia di Roma nei disegni di Guglielmo Calderini  
*Fabrizio De Cesaris, Liliana Ninarello*
- 421 Tecniche e tecnologie costruttive medievali degli arsenali marittimi e fluviali del Mediterraneo  
*Antonello Pagliuca, Maria Dolores Robador González, Domenico Debenedictis*
- 433 Varigotti, rappresentazione dal vero, di un borgo saraceno, in Liguria  
*Nadia Fabris*
- 443 Seismic vulnerability of a mixed masonry - concrete building: a case study in Messina  
*Isabella Failla, Roberta Santoro*
- 455 Sant'Ignazio a Roma: il telaio ligneo della cupola dipinta. Tecniche tradizionali e tecnologie moderne  
*Lorenzo Fei*
- 467 Una lezione barocca a Messina: i marmi mischi e tramischi. Dal significato simbolico alla concretezza materiale  
*Ornella Fiandaca*
- 479 Infrastrutture territoriali: tutela e valorizzazione delle antiche vie armentizie  
*Loredana Ficarelli*
- 491 Il riuso dell'architettura protoindustriale. Il caso-studio di un'ex ramiera  
*Pierfrancesco Fiore, Enrico Sicignano, Emanuela D'Andria*
- 501 La fotogrammetria per il restauro. Modelli digitali e stampa 3D per l'integrazione delle superfici  
*Alessandro Fusco, Giuseppe Damone*
- 509 La Pieve di Santa Maria a Buiano in Casentino. Metodi di rappresentazione per la valorizzazione dei complessi  
*Marta Gentili*
- 517 Quando la croce di strade diventa piazza: analisi del centro storico di Villarosa  
*Marco Graziano, Alessandro Ambrosio, Ornella Garilli*
- 529 La conservazione dell'ambiente ipogeo di Palazzo Campana: monitoraggi e prove di caratterizzazione propedeutici all'intervento  
*Benedetta Gregorini, Andrea Gianangeli, Gabriele Bernardini, Marco D'Orazio, Enrico Quagliarini*
- 539 Per una storia materiale di un'icona del XX secolo: la costruzione del Novocomum di Giuseppe Terragni  
*Anna Greppi*
- 551 Seismic resistance of traditional wooden buildings in Turkey  
*Gülru Koca*
- 561 La piazzaforte di Riva del Garda nelle monografie dello Scacchiere Orientale  
*Sara Isgrò*
- 573 La linea del Garda. Il gruppo fortificato di Riva nelle ricognizioni del Capitano di Stato Maggiore De Lutti  
*Sara Isgrò*
- 585 Consolidamento di capriate lignee mediante presidi metallici attivi. Prove sperimentali e analisi dei risultati  
*Lorenzo Jurina, Andrea Antonio Bassoli, Mattia Almeri, Marco Cucchi*
- 597 Disastri naturali e antropici e tutela penale del patrimonio artistico e paesaggistico  
*Emanuele La Rosa*
- 605 Conoscere per conservare e valorizzare. Il Fondo de Beaumont-Bonelli dell'Archivio Jatta a Ruvo di Puglia  
*Andrea Leonardi*
- 617 La Chiesa di Santa Cruz de Lorica (Colombia). Rilievo architettonico e analisi storica  
*Massimo Leserri, Gabriele Rossi, Keilly Mercado Pico*
- 627 Salvare l'edilizia residenziale esistente: necessità, utopia o realtà possibile?  
*Raffaella Lione, Fabio Minutoli*
- 637 Consumo di suolo zero. Lavoro, sviluppo e rilancio dei centri storici, delle periferie e delle aree urbane  
*Salvatore Lo Balbo*
- 643 La importancia de la imagen para comunicar mundos  
*Emma Lomoschitz Mora-Figueroa*
- 653 El Hospital de las Cinco Llagas de Sevilla (1836-1986): ciento cincuenta años de evolución arquitectónica  
*Lucía López Cenamor*
- 665 L'analisi e la ricerca storica come strumento di valorizzazione e conservazione del patrimonio architettonico locale: due casi studio nel Mugello  
*Monica Lusoli*
- 677 Il palazzo dell'acquedotto di Bari. Modello grafico e sperimentazioni visive della corte interna  
*Gaetano Maiorano*
- 687 Una propuesta de acercamiento al patrimonio constructivo mediante el uso de la fotomodelación: la Fábrica de Sombreros Fernandez y Roche de Sevilla  
*Gaetano Maiorano*
- 699 Mediterranean city and flood: a systemic approach to risk mitigation  
*Silvia Mariani, Simona Mannucci, Michele Morganti, Federica Rosso, Carlo Cecere, Marco Ferrero*

- 711 Appalti pubblici, protezione dell'ambiente e sviluppo sostenibile  
*Francesco Martines*
- 719 Approcci semplificati per la determinazione della vulnerabilità sismica di opere d'arte: il Marzocco del Museo del Bargello, Firenze  
*Chiara Mattoni, Marco Tanganelli*
- 731 Architetture verticali tradizionali a rischio in Sicilia orientale. Indagini speditive sul caso emblematico del centro storico etneo di Bronte  
*Attilio Mondello*
- 743 La città sapiente: la nuova Biblioteca Civica nel Polo di Torino Esposizioni di Pier Luigi Nervi  
*Carlo Luigi Ostorero, Chiara Surra*
- 755 Filologia documentaria e indagini materiali per il restauro della Biblioteca "Nino Colombo" di Bruno Zevi  
*Carlo Ostorero, Andrea Ferro*
- 767 Sperimentazioni tecnologiche del '900. Il caso del "Palazzo della Civiltà" a Roma  
*Antonello Pagliuca, Pier Pasquale Trausi, Giuseppe D'Angiulli*
- 779 Metamorfosi e riuso di un'architettura storica: da Kursaal a distilleria a fabbrica delle idee  
*Caterina Palestini*
- 789 Il complesso dell'ex Ospedale Sanatoriale a Roma: la costruzione  
*Marina Pugnaletto, Cesira Paolini*
- 801 La documentazione delle Porte Urbiche veronesi. Progetto di analisi per la proposta di piani di recupero sul sistema fortificato  
*Sandro Parrinello*
- 813 Un metodo non distruttivo per la determinazione delle caratteristiche meccaniche di elementi architettonici in pietra sedimentaria: il caso del colonnato di Piazza delle Vettovaglie a Pisa  
*Roberto Pasqualetti, Domenico Dardano, Bruno Persichetti, Juan Carlos Miranda Santos*
- 825 "Piazza Duomo e vie adiacenti" nei fondi dell'Archivio Storico del Comune di Messina tra preesistenze e trasformazioni urbane alle soglie del XX secolo  
*Francesca Passalacqua*
- 837 Il rilievo della Certosa di Firenze. Catalogazione e analisi delle celle del chiostro grande per la gestione e la valorizzazione del complesso certosino  
*Francesca Picchio, Federico Cioli, Rolando Volzone*
- 849 Il borgo murato di Monterone, studi per la riqualificazione urbana ed ambientale  
*Francesco Pisani*
- 861 Análisis gráfico descriptivo del sistema de torres islámicas de la Sierra de Segura (Jaén). Una aportación al conocimiento de la arquitectura rural diseminada en Al-Andalus (s. XII)  
*Santiago Quesada-García, Guadalupe Romero-Vergara, Carmen Armenta-García*
- 873 Visioni informali di città a impianto regolare  
*Paola Raffa*
- 883 Dieci facciate nell'Avenida São João, SP, Brasile  
*Regina Helena Vieira Santos, Silvio Van Riel, Luciano Migliaccio, Stefano Bertocci*
- 893 Pieve di San Michele a Metelliano, rilievo e analisi  
*Marco Repole, Giovanni Minutoli*
- 903 Rischio sismico di aree urbane complesse: Progetto Sismed  
*Maurizio Ripepe, Giorgio Lacanna, Pauline Deguy, Maria Teresa Cristofaro, Mario De Stefano, Marco Tanganelli, Barbara Paoletti, Vieri Cardinali, Stefania Viti, Bruno Bertaccini, Emilia Rocco, Andrea Giommi*
- 911 Levantamiento arquitectónico con programas informáticos de la fuente del órgano del Real Alcázar de Sevilla  
*Giovanna Rubini*
- 917 La torre campanaria della Chiesa di Santiago Apóstol a Villalba de Los Alcores. Analisi di un caso emblematico nell'areale vallisoletano  
*Angelo Salemi, José Ignacio Sánchez Rivera, Attilio Mondello, Sebastiana Silvia Capuana, Roberta Seminara, Juan Luis Sáiz Virumbrales*
- 929 Archeologia industriale e autarchia. La Laveria Lamarmora di Nebida  
*Antonello Sanna, Giuseppina Monni*
- 941 To know in order to preserve: the case of the Colosseum in Rome  
*Concetta Tripepi, Fernando Saitta, Paolo Clemente, Giacomo Buffarini, Giovanni Bongiovanni*
- 951 Los complejos monásticos atribuidos a Juan de Alameda en México (1528-1570). Estudio cronológico-tipológico de la arquitectura franciscana como método de investigación histórica para ilustrar el rol que desempeñó el fraile en la Nueva España  
*Manuel Eduardo Valiente Quevedo*
- 963 L'ex convento dei Minori Osservanti di Ficarra: da luogo conventuale a Parco della Rimembranza e Museo dell'Arenaria  
*Silvio Van Riel, Fauzia Farneti*
- 975 The adaptive reuse toolkit applied to the Olivetti's industrial site of Scarmagno  
*Elena Vigliocco*
- 987 Projects of preservation. The case of Alessandria's fortresses  
*Elena Vigliocco*
- 997 Il patrimonio "cavo". Architetture ipogee e spazio idraulico nella piana di Palermo  
*Calogero Vinci*
- 1005 Storia e rappresentazione: la ricostruzione virtuale del Palazzo Grano a Messina  
*Enrico Vita*
- 1015 Prove sperimentali su miscele di malte a vista: allestimento di un atlante operativo per interventi di manutenzione, conservazione, restauro  
*Marco Zerbinatti, Sara Fasana, Alessandro Grazzini*
- 1025 Post-war architecture and its evaluation  
*Maria J. Zychowska, Andrzej Bialkiewicz*

## **B. PROGETTI E INTERVENTI PER IL RESTAURO, IL RECUPERO, IL MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO PRESTAZIONALE**

- 1035 Il fenomeno delle seconde case in ambito turistico: proposta di linee guida per il loro riutilizzo  
*Nicola Callegaro, Rossano Albatici, Maurizio Costantini*
- 1047 Il Palazzo delle *Poste e Telegrafi* di Ancona: aspetti tecnico costruttivi e ipotesi di intervento  
*Tiziana Alderucci*
- 1059 Progetto per il faro di Capo Santa Croce di Augusta  
*Alessandro Ambrosio, Ornella Garilli, Marco Graziano*
- 1071 Reti per rigenerare città. Il riuso della ferrovia dismessa a Messina  
*Marina Arena, Massimo Di Gangi*
- 1083 Agro Pontino e industria, abbandono e nuova vita. Le mutazioni di un territorio  
*Maria Argenti, Sabrina Pecorilli, Maura Percoco*
- 1093 Recupero sostenibile dell'architettura tradizionale in Sardegna: un progetto di riuso per due case storiche della Marmilla  
*Carlo Atzeni*
- 1105 Il restauro della passeggiata lignea nel parco termale di Buzias (Romania)  
*Gigliola Ausiello, Cornel Furdul, Sevastean Ianca*
- 1115 Interventi architettonici contemporanei su ruderi: due casi brasiliani  
*Rodrigo Baeta, Juliana Nery*
- 1127 La chiusura per dissesti statici, la programmazione del recupero, gli interventi manutentivi nel tempo: esperienza su alcune chiese della bassa Val d'Intelvi (CO)  
*Andrea Antonio Bassoli, Gianfranco Pertot*
- 1139 El Acueducto de Segovia. Un vivo ejemplo de restaura y uso (Re Uso)  
*Calogero Bellanca, Susana Mora*
- 1143 Strategie d'intervento per il riuso dell'esistente abbandonato o dismesso  
*Virginia Bernardini*
- 1155 Il centro storico di Caselle in Pittari: progetto di conservazione e reuso  
*Daniela Besana, Marilena Scarpitta*
- 1167 Rovine contemporanee: il complesso termale di Montesano sulla Marcellana  
*Antonio Bixio, Ilaria Butera*
- 1179 Sperimentazione di sostanze ad effetto repellente nella difesa e recupero delle pinete litoranee della Toscana  
*Matteo Bracalini, Francesco Croci, Guido Tellini Florenzano, Rizio Tiberi, Tiziana Panzavolta*
- 1189 Il Forte Aurelia Antica. Recupero e prospettive di riuso nel contesto urbano della Capitale  
*Bruno Buratti*
- 1197 Restaurar la arquitectura, cambiar el uso, modificar el sentido  
*Gianluca Burgio*
- 1203 Il restauro come conoscenza. Criticità tra teoria e pratica.  
*Susanna Caccia Gherardini*
- 1213 L'Istituto professionale Giovanni Plana di Torino. Una proposta di intervento di conoscenza e valorizzazione  
*Carlo Caldera, Francesca Guarnieri, Giorgio Magnetti, Valentino Marziano, Caterina Mele*
- 1225 Ingegneria strutturale "Made in Italy" in Sicilia negli anni del boom: il ponte San Vito a Ragusa (1960-64)  
*Francesco Cammarata*
- 1235 Edilizia diffusa e vulnerabilità sismica dei centri storici siciliani. Linee guida per il recupero  
*Tiziana Campisi*
- 1247 Fra natura e costruito. Unità edilizie storiche nel paesaggio naturale, interventi fra conservazione e valorizzazione  
*M. Teresa Campisi*
- 1259 Rammed earth heritage in the City of Granada: an hypothesis of intervention for a Moorish house  
*Rosa Caponetto, Giada Giuffrida*
- 1271 Progetto di ricostruzione di un'ala del castello di Carini, Palermo  
*Francesco Cardullo*
- 1283 Recupero ed ampliamento del rudere Avignone a Messina  
*Francesco Cardullo*
- 1295 Analisi storica e recupero funzionale del Teatro Mercadante in Napoli  
*Roberto Castelluccio, Alfredo Buccaro, Elena Mele, Pasquale Andrea Caliendo*
- 1307 Le architetture di Piazza Impero a Ragusa: progetto di restauro delle opere di Ernesto Lapadula e Francesco Fichera  
*Alessandro Cavallo, Sara Di Lallo, Laura Laponi*
- 1319 Il "Case History" nel Fascicolo del Fabbricato: contenuti, gestione e strumenti. La sua gestione a partire dal patrimonio architettonico messinese  
*Alessandra Cernaro, Loredana Cavallaro, Giuseppina Salvo*
- 1331 The Byzantine Wall of Tebessa in Algeria: dialogue between cultural heritage and urban space  
*Samia Chergui*
- 1341 La riscrittura architettonica come tecnica di rivalizzazione di strutture urbane mutilate  
*Domenico Chizzoniti, Flavio Menici*
- 1353 Historical construction materials at Firenze (Italy): a selected supply at km 0  
*Massimo Coli, Tessa Donigaglia, Marco Tanganelli*
- 1363 Da spazio industriale a luogo spirituale: la Chiesa dei *Beatos Mártires Valencianos* a Valencia (Spagna)  
*Daniela Concas*
- 1375 Il risveglio del gigante dormiente. La riattivazione del complesso della SS. Trinità delle Monache a Napoli  
*Angela D'Agostino, Maria Pia Amore*
- 1387 Scienza e prassi: le opere provvisorie in emergenza sismica  
*Matteo D'Andrea, Antonetta Nunziata, Eva Serpe*
- 1399 La Chiesa di S. Callisto a Trastevere: storia e restauro  
*Viola D'Ettore*
- 1411 Uncertainty impact on decisions related to historical buildings energy retrofit  
*Marco D'Orazio, Elisa Di Giuseppe*
- 1421 La chiesa di S. Gregorio Barbarigo nel quartiere Eur a roma, dal progetto di G. Vaccaro alle recenti trasformazioni: interventi progettuali e problematiche conservative  
*Roberta Maria Dal Mas*
- 1433 Il ruolo dell'archeologia industriale nella società contemporanea. Metodologie di indagine e strategie di riuso  
*Laura Dal Pos, Gianluca Spironelli*
- 1443 Una "Academia en un insólito lugar". Un esempio di rigenerazione urbana a Bogotà  
*Annalisa Dameri, Paolo Mellano*

- 1453 Il progetto di rigenerazione sensibile di un quartiere del centro storico di Genova  
*Enrico Dassori, Renata Morbiducci, Clara Vite*
- 1465 Patrimonio industriale e arte contemporanea: sinergie per una nuova immagine della città  
*Pia Davico, Marika Mangosio*
- 1477 "Restituire". Strategie di valorizzazione per una nuova identità delle Officine Reggiane  
*Cecilia Davoli, Valeria Comazzi, Cristina Coscia, Armando Baietto*
- 1489 Progettare l'organizzazione del cantiere di recupero nell'ambito della ricostruzione post sismica a L'Aquila  
*Pierluigi De Berardinis, Gianni Di Giovanni, Eleonora Laurini, Marianna Rotilio*
- 1501 Il Castello di Monasterace Superiore (RC). Restauro e storia di una architettura fortificata di fine XVI sec. in Calabria Ultra  
*Vincenzo de Nittis*
- 1513 Compatibilità e retrofit energetico: l'adozione dei tessuti tecnici nel patrimonio culturale  
*Mariangela De Vita, Carla Bartolomucci, Pierluigi De Berardinis*
- 1525 Materia in analogia e contrasto. Due interventi di recupero nel complesso monumentale della Cattedrale di Sora  
*Daniilo Di Donato, Alessandra Tosone, Matteo Abita*
- 1537 Progettazione integrata per il recupero architettonico e funzionale. Un intervento multidisciplinare in un'architettura storica in Calabria  
*Angelo Di Chio*
- 1549 Conoscenza e progetto per il riuso di spazi esistenti: un caso di studio  
*Elisabetta Doria, Marco Morandotti, Paolo Venini*
- 1561 Ricerche sul comportamento di strutture murarie di pietra: soluzioni per il consolidamento e il miglioramento alle azioni dinamiche  
*Alessandro Grazzini, Sara Fasana, Marco Zerbinatti*
- 1571 The role of knowledge in defining strategies for conservation and strengthening: a case study from the 2012 Emilia earthquake  
*Lia Ferrari, Eva Coisson, Sandra Manara*
- 1583 Recupero di un anonimo monumento sepolcrale intitolata al regio Ministro della Pubblica Istruzione Guido Baccelli  
*Flavia Festuccia, Rossella Cremonini*
- 1595 Progetti d'ombra e di paesaggio. Strategie d'intervento per i luoghi consolidati  
*Giovanni Fiamingo*
- 1607 Progetto di riuso dell'ex Convento di S. Antonio come museo del barocco di Noto  
*Corrado Fianchino, Mariateresa Galizia, Gaetano Sciuto*
- 1617 Nodi e criticità: studi propedeutici al progetto di restauro e adattamento museale dell'area archeologica del Tempio di Giove all'Isola Tiberina di Roma  
*Chiara Frigieri*
- 1629 Dall'anagrafica dell'edilizia scolastica alla valutazione degli interventi di riqualificazione: alcuni casi di studio nella Città Metropolitana di Napoli  
*Marina Fumo, Gigliola Ausiello, Antonella Violano, Mariangela Buanne, Veronica Vitiello*
- 1641 Sperimentazione di linguaggi diacritici per la reintegrazione delle superfici architettoniche  
*Claudio Galli, Livia Travaglini*
- 1653 Posada Al-Funduk y acústica  
*Rafael García Quesada, José Antonio Almagro Pastor*
- 1661 Recupero polifunzionale per uno spazio per lo spettacolo  
*Ornella Garilli, Alessandro Ambrosio, Marco Graziano*
- 1673 Riqualificazione funzionale della Mensa Cravino di Pavia: nuovi spazi per gli studenti dell'Università di Pavia  
*Alessandro Greco, Gianluca Pietra, Giulia Leone*
- 1685 Reconstruction and sustainability concept through samples  
*E. Sibel Hattap, Aysel Tarim*
- 1693 Individuazione e valorizzazione di attrattori culturali del patrimonio edilizio esistente  
*Giuseppe Iarrera, Raffaella Lione, Fabio Minutoli*
- 1705 Centine metalliche collaboranti per la messa in sicurezza di alcune volte nell'ex-Caserma della Neve a Piacenza  
*Lorenzo Jurina, Andrea Antonio Bassoli*
- 1717 Apparati storico artistici e miglioramento sismico nel restauro post-sisma. Nuovo approccio metodologico  
*Alberto Lemme, Antonio Mignemi, Carmenzo Miozzi, Marianna Rotilio*
- 1729 Riuso ed accoglienza: una proposta per Villagonia (ME)  
*Alessandro Lo Faro, Alessia Miceli*
- 1741 Meccanismi incentivanti nazionali per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio pubblico  
*Mattia Luca*
- 1753 Il recupero del patrimonio edilizio esistente a uso universitario  
*Simone Lucenti*
- 1765 Il binomio fantasia-creatività o della tecnica, quando persegue esiti spaziali accoglienti, da ruderezze  
*Claudio Marchese*
- 1777 Ri-abitare le chiese chiuse  
*Sara Marini, Elisa Monaci*
- 1789 Recupero e valorizzazione del patrimonio industriale dismesso: il caso dell'amiantifera di Balangero (Torino, Piemonte)  
*Manuela Mattone, Federica Scaffidi*
- 1801 Il restauro per la valorizzazione delle Terme del Mitra (Ostia Antica)  
*Luca Menegatti*
- 1813 Il recupero di Forte Tesoro, un valore culturale per lo sviluppo del territorio  
*Fiorenzo Meneghelli, Andrea Meneghelli*
- 1825 Il "Foro Siracusano": indagine storico-urbanistica e possibile (ri)uso per fini turistico-culturali  
*Maria Miceli*
- 1835 Riqualificazione impiantistica nell'edilizia esistente  
*Fabio Minutoli*
- 1845 Trasformazione per sottrazione: la spoliatura dell'architettura  
*Antonello Monaco*
- 1855 L'edificio "cava": soluzioni e sperimentazioni tecnologiche per un recupero ecoefficiente dei contesti urbani  
*Antonello Monsù Scolaro, Paola Pittaluga, Giuseppe Onni, Cristian Cannao*
- 1867 The Franciscan Convent of Castelli in the Teramo area: historical review, analysis of structural considerations of the architectonic restoration and proposed project  
*Valeria Montanari*
- 1879 Il concetto di resilienza nel riuso del patrimonio costruito  
*Marco Morandotti, Daniela Besana, Cristina Cecchini, Andrea Chiesa*
- 1891 L'uso dei complessi religiosi nelle città storiche. Il Monastero della SS. Trinità a Catania  
*Angela Moschella, Giulia Sanfilippo*
- 1903 Corpi depositi. L'Architettura della Tonnara di Santa Panagia come tema di (ri)composizione archeologica  
*Vincenzo Moschetti*

- 1915 Riflessioni su ripristino/rifacimento di elementi architettonici nel restauro  
*Placido Munafò, Tiziana Alderucci*
- 1921 La tutela del patrimonio culturale e il ruolo delle politiche delle organizzazioni internazionali  
*Lucina Napoleone*
- 1929 Tecnologie laser per i Beni Culturali: applicazioni e confronti  
*Rossana Netti*
- 1937 Con uno sguardo diverso: dalla conservazione alla "rigenerazione" degli edifici di culto dismessi o sottoutilizzati  
*Francesco Novelli*
- 1949 Adeguamenti funzionali e normativi finalizzati all'accessibilità e visitabilità dell'Aula Gotica del complesso dei SS. Quattro Coronati in Roma: lo strumento della deroga per i Beni Culturali  
*Fabrizio Oddi*
- 1959 Urbanistica per il recupero ambientale. Il risarcimento paesaggistico del Monte Pirchiriano secondo una variante *ad hoc* di Piano Regolatore  
*Carlo Ostorero, Andrea Ferro*
- 1969 El Castillo de la Guardia (Jaén). La recuperación de una arquitectura defensiva  
*Milagros Palma Crespo*
- 1981 Per amor l'art. La recuperación del complejo industrial Bombas Gens en Valencia  
*Luis Manuel Palmero Iglesias, Graziella Bernardo*
- 1993 Il complesso dell'ex Ospedale Sanatoriale a Roma: la riqualificazione  
*Marina Pugnaletto, Cesira Paolini*
- 2005 La pratica del riuso come strumento del progetto di architettura  
*Laura Parrivecchio*
- 2017 Efficientamento energetico e conservazione del patrimonio architettonico: indagini per l'edilizia scolastica del primo Novecento  
*Enrica Petrucci, Diana Lapucci, Noemi Lapucci*
- 2029 L'architettura vernacolare dell'entroterra sardo: riflessioni sulla conservazione e il riuso degli stazzi abbandonati della Gallura  
*Sarah Elena Pischedda, Tommaso Vagnarelli*
- 2041 Una macchina per l'antico. Progetto di musealizzazione degli scavi della villa romana di Valdonega a Verona  
*Michelangelo Pivetta, Natalia Liuzzi, Davide Lucia, Eleonora Sorbi*
- 2053 L'ex Fiera Campionaria di Vicenza: analisi critica e strategie di valorizzazione architettonica  
*Margherita Possamai, Sofia Zanotto*
- 2065 Architetture eclettiche del primo Novecento in Italia. Il restauro del Cinema Modernissimo di Bologna  
*Giorgia Predari, Riccardo Gulli*
- 2077 Tutela, riuso e valorizzazione delle cave storiche abbandonate. Tra storia della costruzione, decostruzione e ricostruzione del paesaggio  
*Maria Giovanna Putzu*
- 2089 Agrigento Chiaramontana: restauro e riqualificazione degli accessi storici della città medievale  
*Giovanni Minutoli, Claudio Re*
- 2101 Rinforzo di una parete in muratura in zona sismica con sistema CAM: sperimentazione ed analisi numerica  
*Antonino Recupero, Nino Spinella*
- 2113 Regeneration addresses for the Cafasso and Picciola working-class villages in the Sele Plain, Campania, Italy  
*Federica Ribera, Rossella Del Regno, Fabio De Guglielmo*
- 2125 Da industria "dei veleni" a opificio "della memoria". Il progetto di conservazione dell'IPCA di Ciriè  
*Emanuele Romeo*
- 2137 Progettare la cantierizzazione in un centro storico colpito dal sisma: un caso di studio  
*Marianna Rotilio, Eleonora Laurini, Pierluigi De Berardinis, Lucio Cococchetta*
- 2149 Nuove strategie di trasformazione dello spazio  
*Salvatore Rugino*
- 2161 Strutture della Villa Romana di Giannutri (Isola del Giglio – GR): lavori di restauro, valorizzazione e fruizione  
*Roberto Sabelli*
- 2171 Ipotesi per il restauro del Ponte Maria Cristina di Borbone, con struttura sospesa a catene di ferro  
*Camilla Sansone*
- 2183 *Limes Limen*. Marginalità urbane e riuso dei limiti  
*Marco Sapienza*
- 2191 Riuso/rinnovo urbano  
*Adriana Sarro*
- 2203 Il propileo del Foro Boario a Forlì. Re-uso della sala contrattazione per la vendita del bestiame come sala conferenze e restauro dei litoramenti delle facciate monumentali  
*Andrea Savorelli*
- 2215 Energy retrofitting of school buildings: energy audit of a case study  
*Fabio Sciurpi, Cristina Carletti, Leone Pierangioli*
- 2227 Qualità architettonica e accessibilità nella riqualificazione di edifici esistenti  
*Gaetano Sciuto, Cristina Cirfeda, Stefano Cascone*
- 2239 Una proposta di recupero e riuso sostenibile di mulini ad acqua  
*Gaetano Sciuto*
- 2251 Seismic solution based on the use of cross-laminated timber (CLT) panels with sliding joints as infilled earthquake bracing system for RC framed architectures  
*Michele Serpilli, Gianluca Maracchini, Francesca Stazi*
- 2261 La chiesa di Sant'Aniello a Caponapoli, Napoli: un modello di restauro e riuso  
*Claudia Sicignano, Pierfrancesco Fiore*
- 2269 Social value of heritage assets and Polish heritage protection policy  
*Jolanta Sroczynska*
- 2281 La sostenibilità dei materiali nel recupero dell'architettura storica. Dalla tradizione ai nuovi criteri di efficienza energetica  
*Magdalena Tabak, Serena Baiani*
- 2293 Dalla pedagogia dello spazio all'architettura educativa: costruzione di un dialogo volto al riuso dei luoghi della formazione  
*Maria Cinzia Tascone*
- 2305 Sicurezza ed autenticità dell'architettura storica: aporie e prassi operative nel consolidamento degli edifici  
*Fabio Todesco*
- 2317 La rifunzionalizzazione del patrimonio architettonico: un museo per il territorio nel Palazzo Beneventano di Scicli  
*Nicoletta Tomasello, Laura Arrabito, Santi Maria Cascone, Renata Rapisarda, Giuseppe Russo*
- 2329 Decomposizioni metafisiche. Indagini sulla cultura feticista per il recupero dei luoghi della memoria  
*Francesco Tosetto, Marco De Nobili*

- 2341 Riuso tra antico e moderno. Dalla trasformazione di Palazzo Ardinghelli al ripristino della Colonia montana a L'Aquila  
*Alessandra Tosone, Danilo Di Donato, Matteo Abita, Renato Morganti*
- 2353 Il miglioramento microclimatico della città storica: 'uso efficiente' dello spazio aperto  
*Gaia Turchetti*
- 2359 Il cantiere di restauro della facciata barocca del Palazzo Floridia-Bertini a Ragusa, patrimonio mondiale dell'Umanità (UNESCO)  
*Gaspere Massimo Ventimiglia, Giovanni Gatto*
- 2371 Dal piano INA-Casa ad oggi: adeguamento funzionale dell'edilizia sociale degli Anni '50 a Catania  
*Matteo Vitale, Nicoletta Tomasello, Santi Maria Cascone*
- 2381 The dialectic of the revival of the ruined churches of Odessa  
*Nadia Yeksarova, Vladimir Yeksarov*

### C. MULTIMEDIALITÀ E INFORMATIZZAZIONE DELLE CONOSCENZE, DEL PROGETTO, DELLA DIFFUSIONE

- 2393 L'innovazione tecnologica nel rilievo geometrico a supporto del fascicolo del fabbricato  
*Alessandra Amato, Massimo Chillemi*
- 2401 Nuove tecnologie per il riuso del patrimonio architettonico minore  
*Adolfo F. L. Baratta, Laura Farroni, Fabrizio Finucci, Antonio Magarò*
- 2413 Acquisition and interactivity of 3D representation connected with the virtual heritage  
*Alessandro Basso, Daniele Calisi*
- 2427 Programmi informatici e strumenti digitali per la stratigrafia degli elevati. Applicazione a casi di studio su architetture medievali  
*M. Teresa Campisi, Angela Parisi*
- 2437 Un dossier archivistico per la conoscenza di Casa Pedraglio  
*Marta Casanova*
- 2443 Il disegno delle fortificazioni in Albania. Rilievi e rappresentazioni  
*Luigi Corniello*
- 2455 Il video mapping come esperienza visiva di conoscenza architettonica  
*Michela De Domenico*
- 2463 Il reuso delle città dopo il terremoto del 1693 nella Val di Noto: il caso di Catania e di Acireale  
*Giuseppe Di Gregorio*
- 2471 Strumenti informatici per la gestione manutentiva dei beni edilizi. Template per un database di classificazione e controllo  
*Angelo Di Chio*
- 2483 Metodologie integrate per la costruzione di una piattaforma finalizzata alla conoscenza, valorizzazione e fruizione virtuale della Tomba della Medusa di Arpi  
*Francesco Gabellone, Maria Chiffi*
- 2495 Comunicare i beni culturali: ICT come strumenti di valorizzazione e innalzamento dell'accessibilità al Patrimonio. Il caso studio di Aquileia  
*Ilaria Garofolo, Barbara Chiarelli, Valentina Novak*
- 2507 Conoscenza, conservazione e valorizzazione del patrimonio archeologico tra geomatica e restauro. Il Teatro Romano di Acinipo, Ronda La Vieja  
*Vincenzo La Monaca*
- 2519 Modelli HBIM per la valorizzazione e gestione del patrimonio culturale. Il caso studio dell'Escuela Tecnica Superior de Arquitectura di Granada  
*Massimiliano Lo Turco, Piergiorgio Parisi, Antonio Gómez-Blanco Pontes, Esteban José Rivas López*
- 2531 Metodo BIM: gestione dei cantieri edilizi nei centri colpiti da calamità naturali  
*Matteo Lucarelli, Eleonora Laurini, Marianna Rotilio, Pierluigi De Berardinis*
- 2543 Arte e rappresentazione, fra realtà e suggestione  
*Massimo Malagugini*
- 2555 La metodologia HBIM nel campo del restauro archeologico: il caso studio di Rocca San Silvestro  
*Sara Marchini, Giovanni Minutoli*
- 2567 Riuso di dati e informazioni come soluzione per la conservazione digitale  
*Pasqualina Adele Marzotti, Costantino Landino*
- 2579 Gioiosa Guardia: prime indagini per un progetto di valorizzazione e restauro attraverso metodologia HBIM  
*Giovanni Minutoli, Andrea Lumini*
- 2591 Brolo: analisi e valutazioni per il recupero del suo centro storico  
*Giovanni Minutoli, Pier Paolo Lagani*
- 2603 Archivi viventi: nuove alleanze tra beni conservati, forme di rappresentazione e metodi di diffusione del patrimonio tecnico  
*Giuseppa Novello, Maurizio Marco Bocconcino*
- 2615 La progettazione antincendio attraverso la metodologia BIM  
*Marta Passalacqua, Giuseppe Gaspere Amaro*
- 2625 Una piattaforma per la riqualificazione delle aree abbandonate di Padova  
*Enrico Redetti*
- 2635 Il "Case History" nel Fascicolo del Fabbricato: contenuti, gestione e strumenti. I suoi strumenti a partire dal patrimonio architettonico messinese  
*Giuseppina Salvo, Loredana Cavallaro, Alessandra Cernaro*
- 2647 Mixed reality nei Sassi di Matera: tra sensazioni reali ed esperienze irreali  
*Letizia Musajo Somma, Roberto Blasi, Maria Federica Lettini, Roberto Pedone, Margherita Tricarico*
- 2659 Nuove interazioni multimediali fra reale e virtuale: l'esempio della rappresentazione del territorio per la conservazione della memoria  
*Ruggero Torti*



# Presentazione

Raffaella Lione

La sesta edizione di ReUSO che, come da tradizione, abbiamo identificato con l'anno, 2018, e con la sede dove si svolge, Messina, in particolare il Dipartimento di Ingegneria dell'Ateneo, proprio da questi due *input*, di tempo e di luogo, trae spunto.

Il tempo, cioè il momento storico presente, lo sappiamo tutti, è particolarmente complesso, diviso – quasi lacerato – tra due poli apparentemente inconciliabili ma parimenti necessari: la specializzazione e l'interdisciplinarietà. La prima foriera di grandi approfondimenti, di scientificità, di chiarezza, di rigore, persino di serenità ... e la seconda, invece, portatrice di caos, di sana confusione, difficile da dominare ma al contempo capace di generare sorprese, guizzi, relazioni tra cose e tra persone diversissime e quindi piena di promettenti sorprese.

Il luogo, una città "di frontiera" e soprattutto un Dipartimento di Ingegneria (arrivato a questa denominazione apparentemente semplice attraverso vicende alterne e complesse), è anch'esso caratterialmente destinato a ingenerare dicotomie e conflitti: da un lato, restauratori, storici dell'arte e dell'architettura, conservatori, architetti, paesaggisti, per tradizione depositari dei contenuti "classici", verrebbe da scrivere "istituzionali", dei Convegni ReUSO; dall'altro, noi della sede proposta - e coraggiosamente accettata dal Comitato Fondatore - per questa edizione, ingegneri, tecnici, avvezzi al calcolo, forse alle schematizzazioni, di certo alla razionalità talvolta eccessiva.

Apparentemente, il "quando" e il "dove" sembrano destinati a generare scontri. E, invece, la sfida e la conflittualità - che, ragionando, si scoprono solo apparenti - sono l'anima di questa edizione che ha scelto come immagine una stoffa, un composito di trama e ordito, capace di coniugare spessori e sottigliezze, artigianalità e industrializzazione, innovazione e tradizione.

Infatti, come un tessuto *Chanel* origina dall'intreccio di fibre così diverse tra loro che in teoria non potrebbero andare d'accordo (mentre, in realtà, con la loro dissonanza hanno fatto la fortuna di una *griffe* inossidabile), così ReUSO 2018 intreccia competenze, capacità e saperi profondamente diversi - ma tutti desiderosi di combinarsi sinergicamente e tutti accomunati

dagli stessi obiettivi: rispettare il passato, interpretare il presente, salvaguardare il futuro – cercando di ordinarli nelle tre sessioni, identificate a grandi linee col termine "strumenti", in cui si articola il Convegno:

- gli strumenti analitici del conoscere e dunque rilievo, ricerca, documentazione (Sessione A);
- gli strumenti attuativi del fare ovvero progetto, costruzione, cantiere (Sessione B);
- gli strumenti informatici del comunicare e quindi condivisione e divulgazione dei dati (Sessione C).

Gli "strumenti" sono immaginati come trama ordinatrice che contiene i fili verticali di ordito corrispondenti ai temi oggetto dei contributi: restauro, storia, database, riciclo, destinazioni d'uso, restituzione grafica, BIM, rifiuti, paesaggio, clima, energie rinnovabili, accessibilità, resilienza, adeguamento prestazionale, compatibilità, render, tecniche costruttive, riuso, tipologie edilizie, risparmio energetico, arte, retrofit, territorio, costi, risanamento antisismico, consolidamento, relamping, laser scanner, normative, recupero, sostenibilità, rischio e sicurezza, green, realtà virtuale, domotica, ..., i quali comprendono, in effetti, al contempo, contenuti classici dei convegni ReUSO e parole chiave del terzo millennio.

Mi piace pensare che le tematiche tradizionali e quelle emergenti, le metodologie di analisi e di intervento, la possibilità di condividere i risultati all'interno di una comunità scientifica internazionale e quella di proiettarli all'esterno, divulgandoli, strutturino nel loro insieme un ordito e una trama da cui nasce il tessuto del nostro sapere, del nostro saper fare, del nostro saper comunicare.

Prima di concludere la presentazione di questa edizione, che vorrei definire multidisciplinare, multimediale, multietnica (poiché offre libera cittadinanza alla diversità) sento il dovere di lasciare la parola a Susana Mora Alonso-Muñoyerro e a Calogero Bellanca, che hanno voluto precisare la nascita e il significato del termine re-uso, quasi difendendone l'accezione originaria a fronte di tanti possibili contenuti, e di rivolgere un sentito e doveroso ringraziamento a tutte le persone che hanno contribuito a costruire ciò che in questo volume trova forma.



# Una precisazione sul termine Re-Uso

*Calogero Bellanca e Susana Mora*

“In Europa, e non solo, uno degli aspetti più emblematici della conservazione del patrimonio architettonico, paesaggistico, archeologico e storico artistico è quello dell’uso compatibile. Questo risulta uno dei nodi emblematici della cultura architettonica contemporanea. In questi ultimi due, tre decenni si è ulteriormente diffusa la tendenza all’uso, e talvolta all’abuso, non solo riferita ai singoli organismi architettonici ma ad interi contesti urbani e di interi centri storici di diversa dimensione. Ecco che sorge spontaneo fornire qualche chiarimento terminologico, sempre in ottica internazionale. Il restauro ... non è il semplice ripristino, il risarcimento di una struttura, la riparazione funzionale o il rifacimento, non è il cosiddetto riuso, con i suoi derivati quali rivitalizzazione, rivalutazione, riabilitazione, rianimazione, recycling, recupero, rigenerazione, conversione o ammodernamento.

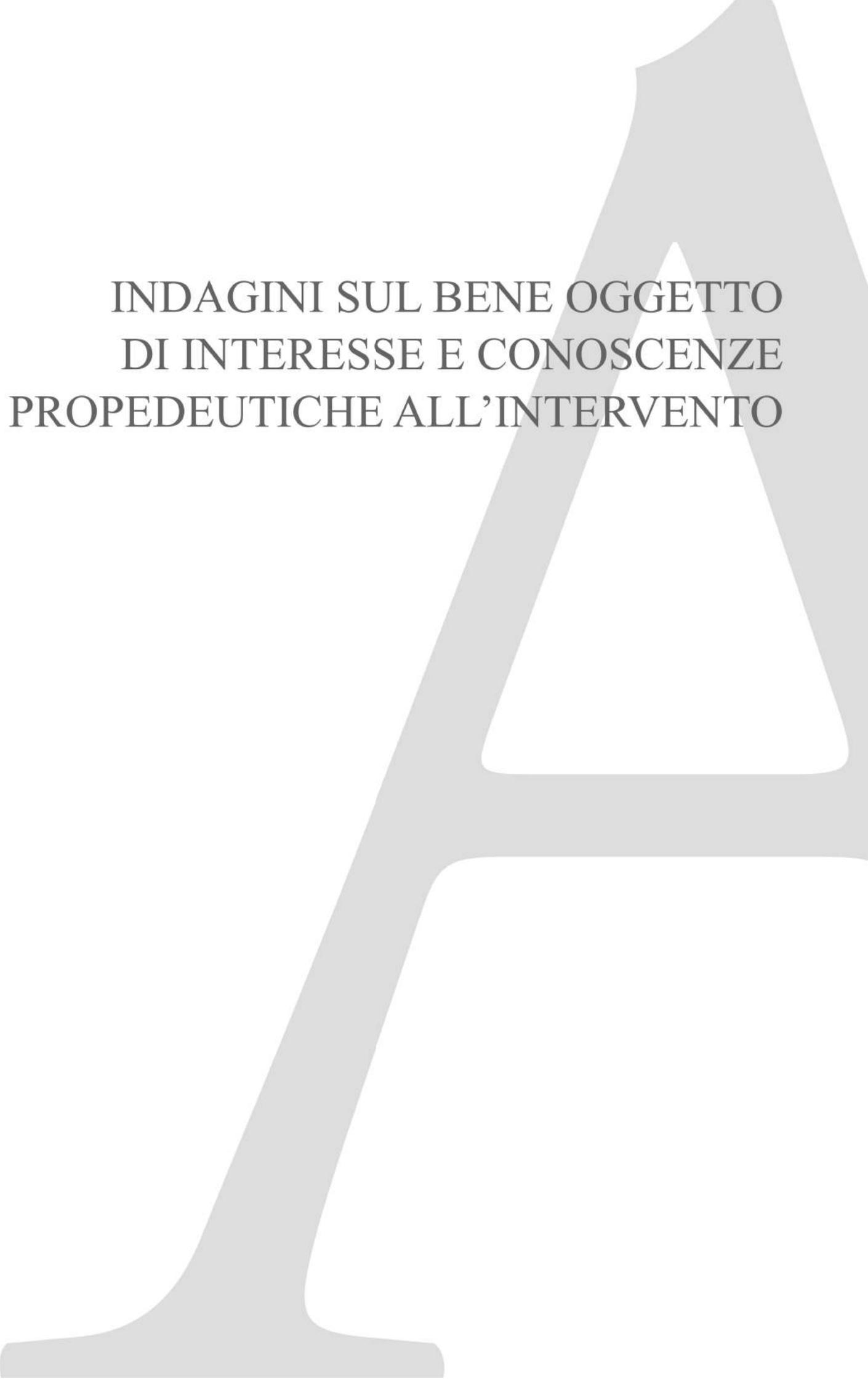
Il restauro afferma che ogni intervento costituisce un caso a sé, non inquadrabile in categorie, non regole prefissate, ma da interpretare con originalità, caso per caso, nei suoi criteri e metodi. Sarà la preesistenza, interrogata con sensibilità e preparazione storico-critica e con competenza tecnica e tecnologica a risponde-

re e illuminare l’uomo colto. Il perdurare della crisi economica ha prodotto spinte forse eccessive per riusare in modo superficiale e danneggiare, distruggendo in modo irreparabile l’essenza, lo spirito e la realtà del patrimonio esistente.

Sì perché il riuso è molto più semplice da realizzare e meno impegnativo da un punto di vista dello studio dell’organismo architettonico. Perché il restauro prevede la conoscenza vera e approfondita, con il rilievo architettonico, con l’analisi storico-critica per giungere alle proposte per il restauro nell’ottica di conservare i valori veri e autentici senza cancellare la storia del monumento nel tempo. Mentre il riuso sembra finalizzato al consumismo dei beni architettonici aprendo la strada ad una trasformazione arbitraria e incontrollata.

E ancora per fare una certa giustizia scientifica, il corretto termine Reuso, concepito da restauro e uso compatibile insieme, con semplicità da un gruppo di validi colleghi nel 2013 sensibili di fronte alle sempre più spregiudicate realizzazioni architettoniche in corso di attuazione, inizia a riflettere e organizza un primo incontro a Madrid in reazione a questo drammatico periodo per il nostro passato e presente.”



A large, light gray, stylized letter 'A' watermark is positioned diagonally across the page, starting from the bottom left and extending towards the top right. The text is centered within the white space of the 'A'.

INDAGINI SUL BENE OGGETTO  
DI INTERESSE E CONOSCENZE  
PROPEDEUTICHE ALL'INTERVENTO

## SMART CITIES E COMUNITÀ DI SAPERI. STRATEGIE PER LA CONSERVAZIONE, MONITORAGGIO DEL PATRIMONIO E PROCESSI DI PROGETTAZIONE E MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Antonio Conte<sup>1\*</sup> e Antonella Guida<sup>2</sup>

1: Università degli Studi della Basilicata  
aconte54@gmail.com

2: Università degli Studi della Basilicata  
arch.antonellagnida@gmail.com

**Keywords:** Smart Cities, Conoscenza, Conservazione, Manutenzione, Patrimoni

**Abstract** *This research, winning project of a Smart Cities and Community competition, aims at defining procedural and operational models for the implementation of a maintenance system through integrated strategies of survey, monitoring, diagnostics and technologies on protection, conservation and enhancement of historical heritage. The contribution is an experimentation on some architectures in Matera with the possibility of an application to other building systems characterized by similar historical and environmental conditions. The research is aimed at increasing maintenance process by assisting the activity of the expert component in organic and inorganic chemistry with new materials suitable for the purposes set by the project through tests in laboratory and on real artifacts. Heritage conservation requires development of innovative, long-lasting and cost-effective preventive protection strategies, enhancing Smart capability of the system. It is fundamental the drafting of a maintenance project as continuous knowledge of acquired data and management on the building conditions, on the environmental context, from its construction to its transformative and maintenance phases over time. One of the scientific challenges is the development of integrated processes of multi-platform sensor data with different multidisciplinary spatial resolutions, that allow studies of complex environmental processes in an innovative way. Smart sharing of the project will take place through new tools also with the integration of different technologies (ICT, sensors, remote sensing, cloud computing, web-sensors).*

## 1. INTRODUZIONE

La ricerca è parte integrante di un progetto vincitore di un bando competitivo delle Smart Cities and Community (“Smart Cities and Communities and Social Innovation” (Avviso MIUR n.84/Ric 2012, PON 2007 – 2013 del 2 marzo 2012).

L'attività di ricerca è mirata a definire le modalità e le strategie innovative del processo manutentivo ponendo l'attenzione sulla capacità Smart che tale sistema presenta.

L'ambito principale è quello del CULTURAL HERITAGE e dell'ARCHITETTURA SOSTENIBILE e dei MATERIALI.

Il progetto di ricerca intende individuare strategie di intervento in grado di proteggere e consolidare il patrimonio storico-architettonico attraverso l'uso di materiali che siano allo stesso tempo compatibili, innovativi, efficaci e duraturi. Si vuole mettere a punto una metodologia che, ponendo come base una cultura interdisciplinare, possa affrontare l'intero iter progettuale attraverso azioni integrate di rilievo e rappresentazione, monitoraggio, diagnostica, sperimentazioni e tecnologie basate sulla tutela, conservazione e valorizzazione del patrimonio storico costruito.

Il presente progetto di ricerca nasce e si sviluppa nell'ambito del Progetto nazionale “SMART CITIES and COMMUNITIES & Social Innovation SCN\_00520. Innovazione di prodotto e di processo per una manutenzione, conservazione e restauro sostenibile e programmato del patrimonio culturale” - ammesso al finanziamento con D.D. n. 1952 del 03/06/2014” dell'Unibas dove con riferimento in capo al DiCEM sono in corso azioni di rilevamento ed acquisizione dati su manufatti storici, con la finalità giungere ad “Innovazione di prodotto e di processo per la Manutenzione, conservazione e restauro sostenibile e programmato del patrimonio culturale”.

In questi ultimi decenni, l'intero patrimonio costruito storico ha subito un degrado maggiore rispetto agli anni precedenti, dovuto in parte all'azione antropica ed in parte all'azione sinergica dell'inquinamento atmosferico, del cambiamento climatico e della contaminazione biologica. La conservazione di questo patrimonio richiede, oltre alla riduzione dei livelli ambientali di inquinamento atmosferico, che ha dimostrato di dare buoni risultati, lo sviluppo di nuove strategie di intervento, di consolidamento e di protezione della struttura materica che li compone. Strategie di protezione preventiva sempre più innovative, efficaci, durature che tengano conto del monitoraggio costante e di una giusta programmazione degli interventi durante l'intero ciclo di vita del manufatto. Infatti, in Italia, nonostante esista una legislazione che prevede la programmazione della manutenzione in un'ottica di prevenzione del degrado e di riduzione dei costi di intervento, ad oggi non esistono strumenti a supporto decisionale, utili nella programmazione periodica degli interventi da realizzare.

Il recupero del patrimonio storico può essere attuato con efficacia e coerenza culturale solo a seguito di una conoscenza e rappresentazione certa dell'architettura e in modo approfondito e dettagliata dei materiali, delle tecniche costruttive e del livello di degrado non solo delle singole emergenze, ma esteso a tutto il patrimonio costruito. Inoltre il processo conoscitivo deve essere articolato in modo da ottimizzare tempi e tecniche, verificandone in modo continuo la rispondenza alle effettive necessità del bene monumentale in relazione alla sua storia, alle sue caratteristiche tecnico-tecnologiche e al suo stato di conservazione e degrado.

Occorre, allora, saper individuare le reali problematiche del costruito [1], definire un processo metodologico, mettere a punto un progetto di recupero redatto mediante l'utilizzo di materiali, tecnologie innovative e metodologie SMART, per poi passare all'intervento reale.

La fase immediatamente successiva dovrà essere la redazione e la pianificazione di un programma di manutenzione inteso come gestione, analisi e verifica di tutti i dati acquisiti, in modo che sia

garantita la raccolta delle informazioni sulle condizioni sia del manufatto in esame sia del contesto ambientale di riferimento, dalla sua edificazione comprendendo tutte le fasi trasformative e manutentive successive.

In tale ambito una delle principali sfide scientifiche da affrontare, considerato lo stato dell'arte, è la messa a punto di nuove metodologie per l'analisi e l'integrazione di dati acquisiti da sensori multiplatforma e con diversa risoluzione spaziale e temporale che consentano, grazie alla multidisciplinarietà dell'ambito, di affrontare in modo innovativo lo studio di processi ambientali di notevole complessità.

Il tutto si concretizzerà nel supporto alla realizzazione di una piattaforma tecnologica di valutazione per la programmazione manutentiva, con l'ottica di promuovere una politica degli interventi basata su un approccio preventivo e non curativo.

## **2. STATO DELL'ARTE**

Secondo quanto riportato nella lista del patrimonio mondiale elaborata dall'UNESCO, l'Italia è il Paese che detiene il maggiore patrimonio culturale del mondo, localizzato prevalentemente nelle aree urbane. Di conseguenza, esso è soggetto a danni causati dagli agenti inquinanti, dalle emissioni dei processi di combustione e dalle alterazioni dovute agli agenti atmosferici come il vento e la pioggia. Con una attenta rappresentazione e monitoraggio, queste tipologie di degrado possono essere previste, studiate e limitate a condizione che ci siano sia la programmazione degli interventi sia le risorse necessarie. Ogni degrado, inevitabilmente, comporta una perdita delle testimonianze di un passato non più riproponibile ed anche una perdita economica e sociale.

Ciò coinvolge l'intera comunità internazionale, perché il patrimonio culturale appartiene a tutta l'umanità e non ad una sola nazione, e perciò i detentori e gestori dei beni devono agire come depositari e curatori, attenti alle esigenze di tutti i possibili fruitori attuali e futuri. La conservazione del patrimonio culturale non può essere fatta da sforzi frammentari, ma è necessario identificare e pianificare il lavoro di conservazione attraverso una strategia per classificare i dati essenziali come: i beni oggetto di intervento, le loro reali condizioni di conservazione e la loro velocità di degrado. Con un adeguato progetto diagnostico e di monitoraggio continuo ed innovativo si possono ridurre al minimo le incertezze interpretative dei fenomeni patologici. È possibile rispondere in modo adeguato all'impegno a cui tutti siamo chiamati a contribuire solo attraverso un'azione sinergica tra gli interventi di programmazione e l'adozione di tecnologie e prodotti innovativi a basso costo e basso impatto ambientale.

In Italia, in particolare, in cui vi è un vasto patrimonio culturale, tra i più importanti del mondo, si dovrebbero adottare politiche di intervento di tipo preventivo piuttosto che curativo, al fine di ottimizzare le poche risorse disponibili. Infatti, uno dei problemi del settore è la mancata programmazione di risorse sufficienti per completare gli interventi di monitoraggio dello stato di degrado dei beni culturali finalizzata alle azioni di risanamento e recupero dei beni stessi ai fini della loro piena fruibilità. Lo stesso si può dire anche per la sicurezza e l'efficienza, che sono altri due aspetti importanti e che, a loro volta, influenzano non solo il lavoro degli operatori, ma anche la qualità e i costi degli interventi di riparazione.

La valutazione dello stato di salute dei beni è estremamente complessa a causa della molteplicità dei fenomeni coinvolti nelle azioni di degrado e alla varietà dei materiali che compongono i manufatti. Qualsiasi materiale dotato di caratteristiche morfologiche, chimiche e fisiche differenti rende il manufatto storico unico, ma anche caratterizzato da una propria specifica vulnerabilità. La comprensione dei fenomeni di alterazione dei monumenti che si verificano all'interfaccia con

l'ambiente esterno in funzione del tempo e dei fattori di invecchiamento, naturale o antropico, è essenziale per la scelta e la pianificazione delle migliori strategie di restauro, conservazione e protezione [2].

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. L'uso integrato di tecnologie tradizionali e moderne sembra essere l'unica via percorribile al fine di garantire un adeguato stato di conservazione e un corretto approccio filologico al bene culturale, comunque esso inteso.

Si è progressivamente riconsiderata la città esistente e, in particolare, i centri storici, 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, o singoli monumenti specie se caratterizzati da particolari valori storici, architettonici e ambientali.

Nel campo del recupero e della conservazione si è riscontrata la necessità di disporre di appropriate tecniche di valutazione del reale stato di danneggiamento della struttura mediante metodologie SMART di monitoraggio e diagnostica, prima di predisporre una qualsiasi forma di intervento.

### **3. OBIETTIVI**

Considerando i vari temi ed ambiti da trattare, il principale obiettivo che si pone il programma di ricerca è quello di acquisire una visione quanto più possibile completa dello stato conservativo del bene, indispensabile per eseguire correttamente gli interventi di manutenzione, ma soprattutto per agire in un'ottica preventiva, ottimizzando i costi degli interventi in funzione del minimo rischio a cui è sottoposto il Bene. Trasformare le informazioni acquisite in un prototipo e modello di interventi riproducibili metodologicamente e individuare dei parametri oggettivi che descrivano la velocità di degrado dei beni sottoposti ad osservazione ed intervento [3]. L'obiettivo finale prevede la progettazione e prototipazione di un sistema integrato che, partendo dai dati raccolti sul campo, consenta ai gestori del patrimonio soggetto a tutela, di amministrare in maniera efficace ed efficiente il processo di manutenzione. Per ciò che riguarda le modalità di attuazione del processo di manutenzione, gli obiettivi da sviluppare sono i seguenti:

- evitare il degrado della struttura e dei suoi componenti,
- migliorare la sicurezza della costruzione (recupero strutturale, contenimento del degrado del materiale, la manutenzione dei componenti il manufatto, l'aumento delle strutture di stabilità),
- istituire un sistema intelligente di manutenzione programmata (insieme di risorse umane e tecnologiche per la gestione, il controllo e la protezione delle caratteristiche estetiche e funzionali dell'edificio),
- valutazione ex ante, in itinere ed ex post dell'uso di materiali e tecnologie previste nei casi di studio individuati.

Si vuole perseguire il monitoraggio in continuo dello stato di degrado del patrimonio culturale identificando i parametri più interessanti e rappresentativi, ricercando il massimo rapporto tra informazione sul degrado fornita e costo gestionale associato.

L'obiettivo più ampio della ricerca risiede quindi nell'utilizzazione dei risultati analitici per adattarli al servizio del difficile equilibrio fra danno, vulnerabilità e costo degli interventi, proponendo così un modello in grado di predire il danno, studiando cause ed effetti del degrado, di predire le spese per gli interventi necessari conseguenti, attenendosi ai documenti contabili dei lavori precedentemente svolti sul bene, ed infine di ottenere indicazioni attendibili sul momento più idoneo per effettuare la manutenzione, senza dovere ricorrere a restauri o peggio, alla perdita di parte delle superfici danneggiate. Il risultato finale della ricerca sarà quello di formulare un modello dal quale risulti la frequenza ottimale di manutenzione di un'opera d'arte in funzione del progredire del suo degrado (misurata attraverso indicatori correlati alla natura del materiale e alle condizioni ambientali interne ed esterne, monitorate in continuo con una rete di sensori), delle conseguenti perdite di valore, dei costi di manutenzione, delle risorse finanziarie disponibili.

L'approccio che si intende adottare per lo sviluppo di materiali e tecniche manutentive dei manufatti storico-monumentali ed artistici è di tipo integrato, ossia capace di coniugare gli obiettivi di sicurezza propri di un intervento di miglioramento in termini di aumento della performance prestazionale globale e del grado di conservazione. Le azioni che si intendono adottare in tal senso prevedono la realizzazione di un sistema di manutenzione innovativo (messa a punto di materiali e tecniche di nuova concezione e di facile uso), SMART sostenibile sia nella fase di primo intervento (manutenzione straordinaria), sia in quella di manutenzione.

I risultati attesi si fondono nelle acquisizioni, analisi, catalogazioni e classificazioni di materiali e tecniche analizzati nel corso della ricerca e tendono all'elaborazione di un repertorio di interventi per il recupero tecnologico e funzionale del patrimonio storico che caratterizza l'area campione.

Inoltre tale integrazione deve essere vista come un approccio metodologico interdisciplinare tra tradizione ed innovazione fondato sullo studio accurato delle esigenze espresse dall'utente e dalle possibili alternative tecnologiche per il loro soddisfacimento in coerenza con i valori espressi

#### **4. METODOLOGIA**

La metodologia individuata è facilmente divisibile in tre grandi fasi in grado di abbracciare l'intero iter operativo, dall'idea all'esecuzione dell'intervento fino alla gestione dell'opera ad intervento avvenuto.

La fase conoscitiva-sperimentale può a sua volta suddividersi in altre micro fasi che, ad espletamento ultimato, daranno vita alla "conoscenza" del manufatto e coprirà tutti gli aspetti che definiscono il patrimonio architettonico, nei casi studi individuati. In questa fase, una serie molto dettagliata e approfondita di indagini diagnostiche e ricerca analitica verrà effettuata ed i risultati ottenuti contribuiranno a ricostruire, documentare e interpretare il monumento, nella sua complessità e stratificazione storica [4].

La fase tecnico-costruttiva può diventare, quindi, un nuovo campo di sperimentazione e verifica delle scelte effettuate già in fase di esecuzione dell'opera in cui si possono avere i primi risultati sull'effettiva validità dell'intervento, attraverso:

- la realizzazione vera e propria dell'intervento;
- proposizione e verifica dello stesso intervento;
- il monitoraggio delle attività operative svolte nel corso dell'intervento.

La fase gestionale diventa una naturale prosecuzione del progetto esecutivo. Questa, oltre alla manutenzione e gestione dell'opera, prevede il monitoraggio dell'intervento e la validazione dello stesso intervento nel tempo mediante ulteriori prove e la progettazione di un programma di manutenzione.

Articolata la ricerca nelle differenti problematiche, le fasi lavorative potranno, per i diversi aspetti, essere così descritte:

- Analisi dello stato dell'arte relativo alle tematiche oggetto di ricerca;
- Localizzazione dei siti già oggetto di studio del programma di ricerca nazionale, con diverse caratterizzazioni tipologiche;
- Individuazione dei materiali e delle principali tipologie costruttive presenti del manufatto nell'insediamento attraverso dati presenti in letteratura e osservazioni dirette;
- Classificazione delle patologie strutturali e correlazione con le tipologie costruttive individuate precedentemente;
- Individuazione e classificazione delle tipologie di intervento utili, in funzione delle patologie strutturali e delle tipologie costruttive individuate;
- Individuazione e classificazione critica delle metodologie di indagine diagnostica necessarie al rilievo ed alla stima delle patologie riscontrate ed utili alla valutazione del grado di sicurezza attuale (pre-intervento) del manufatto;
- Monitoraggio degli ambienti per le misure dei parametri termo igrometrici;
- Monitoraggio del degrado in corso;
- Individuazione e classificazione critica delle metodologie di indagine diagnostica necessarie al rilievo ed alla stima dell'efficacia degli interventi ed utili alla valutazione del grado di sicurezza di progetto (post-intervento) del manufatto;
- Messa a punto di protocolli di indagine diagnostica "pre" e "post" intervento in funzione delle tipologie costruttive e/o delle patologie presenti e degli interventi effettuati;
- Ipotesi di soluzioni tecniche;
- Elaborare una schedatura dei casi studio individuati e proporre gli interventi idonei.

## 5. RISULTATI ATTESI

Il risultato finale della ricerca sarà quello di formulare un modello riproducibile dal quale risulti la frequenza ottimale di manutenzione di un'opera d'arte in funzione del suo degrado (misurata attraverso indicatori correlati alla natura del materiale e alle condizioni ambientali interne ed esterne, monitorate in continuo con una rete di sensori), dei costi di manutenzione, delle risorse finanziarie disponibili e della durabilità dell'intervento realizzato.

Al fine di ottenere la progettazione e realizzare un prototipo di sistema integrato di manutenzione che, partendo dai dati raccolti sul campo, consenta ai gestori del patrimonio soggetto a tutela, di amministrare in maniera efficace ed efficiente il processo di manutenzione, nell'ambito del progetto di ricerca si dovrà:

- integrare la campagna di conoscenza e di rilievo metrico e diagnostico delle emergenze considerate a campione;
- eseguire una campagna di monitoraggio continuo ed innovativo con rete di sensori, in sinergia con le altre compagini componenti il gruppo di ricerca;
- individuare un sistema di trasmissione delle informazioni acquisite ed elaborate verso gli utenti finali;

- suggerire e coordinare l'efficientamento del sistema di raccolta dei dati;
- creare una correlazione tra dati grezzi raccolti in situ e gli algoritmi di elaborazione degli stessi da parte dei partner di progetto;
- ottimizzare l'utilizzo dei dati per decisioni strategiche;
- definire l'impatto, dei sistemi di acquisizione dati, sia in termini ambientali, salute e sicurezza che di invasività nei confronti dei beni artistici e monumentali oggetto di monitoraggio;
- definire corretta valutazione economica degli interventi;
- definire una programmazione dettagliata degli interventi di manutenzione;
- elaborare uno standard di catalogazione delle informazioni;
- supportare in fase decisionale l'individuazione e/o la proposta di materiali compatibili agli interventi di recupero e/o restauro.

Acquisite, definite ed elaborate, queste informazioni diventeranno i dati di INPUT per la realizzazione di una piattaforma, in grado di coordinare sistemi di acquisizione di dati eterogenei per offrire servizi di monitoraggio, analisi dei dati e supporto alle attività di manutenzione e di fruizione dei beni. Si cercherà di definire in modo esaustivo e completo un modello base per un processo di futura standardizzazione.

Questa attività si occuperà sia di acquisire e codificare le informazioni di interesse (scheda del bene), ma anche della creazione di una "ontologia di dominio" strutturata secondo un modello universalmente riconosciuto (relazionale, ad oggetti, etc..) che possa assurgere a standard prima nazionale e poi europeo.



Figura1. I luoghi della sperimentazione: vista dal fronte opposto della gravina del Sasso Caveoso di Matera.



Figura2. I luoghi della sperimentazione: vista dei terrazzamenti del Rione Casalnuovo dei Sassi di Matera.



Figura3. I luoghi della sperimentazione: Chiesa rupestre di Santa Lucia alle Malve



Figura4. Rilievi e restituzioni: studi della Chiesa rupestre di Santa Lucia alle Malve



Figura5. I luoghi della sperimentazione: Chiesa rupestre di San Pietro Barisano



Figura6. Rilievi e restituzioni: studi della Chiesa rupestre di San Pietro Barisano



Figura7. Rilievi e restituzioni: studi degli interni della Chiesa rupestre di Santa Lucia alle Malve



Figura8,9. A sinistra, studi di fotomodellazione della chiesa di San Pietro Barisano, a destra, saggio sperimentale di pulitura delle superfici lapidee con materiali compatibili.

## RIFERIMENTI

- [1] A. Conte, “*LA CITTA’ SCAVATA*. Paesaggio di patrimoni tra tradizione e innovazione”, Gangemi Editore, Roma 2014.
- [2] A. Guida, N. Cardinale, “Il problema del risanamento dall'umidità nei Sassi di Matera: ipotesi metodologiche di indagine ed intervento” in *Atti del Convegno Internazionale "Umidità ascendente: risultati, esperienze, mercato"*, C.N.R. IRIS, Ed. Mario Adda, pp. 259-269, ISBN 88-8082-267-5, Bari.
- [3] A. Guida, N. Masini, R. Persico, A. Pagliuca, “A multifrequency and multisensor approach for the study and the restoration of monuments: the case of the Cathedral of Matera” in “*Advances in Geosciences (ADGEO)*” - Managing Editor: Arne Richter, - ISSN: 1680-7340 - e ISSN: 1680-7359 - *Adv. Geosci.*, vol.18, 1–6, 2008.
- [4] A. Giuffrè, C. Carocci, “*Codice di pratica per la sicurezza e la conservazione dei Sassi di Matera*”, Edizione La Bauta, Matera 1997.

GANGEMI EDITORE<sup>®</sup>  
INTERNATIONAL

FINITO DI STAMPARE NEL MESE DI OTTOBRE 2018  
[www.gangemieditore.it](http://www.gangemieditore.it)

