



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

## FLORE

# Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

### **Gerusalemme Est: Sistemi cartografici 3D per il censimento urbano e di siti monumentali islamici**

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

*Original Citation:*

Gerusalemme Est: Sistemi cartografici 3D per il censimento urbano e di siti monumentali islamici / Sandro Parrinello; Monica Bercigli; Raffaella De Marco. - ELETTRONICO. - 1:(2017), pp. 235-241. ( ReUSO V Convegno Internazionale sulla documentazione, conservazione e recupero del patrimonio architettonico e sulla tutela paesaggistica Granada 18-21 Ottobre 2017).

*Availability:*

The webpage <https://hdl.handle.net/2158/1100572> of the repository was last updated on 2023-11-27T11:35:48Z

*Publisher:*

Eug Editorial Universidad de Granada

*Terms of use:*

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

*Publisher copyright claim:*

La data sopra indicata si riferisce all'ultimo aggiornamento della scheda del Repository FloRe - The above-mentioned date refers to the last update of the record in the Institutional Repository FloRe

(Article begins on next page)

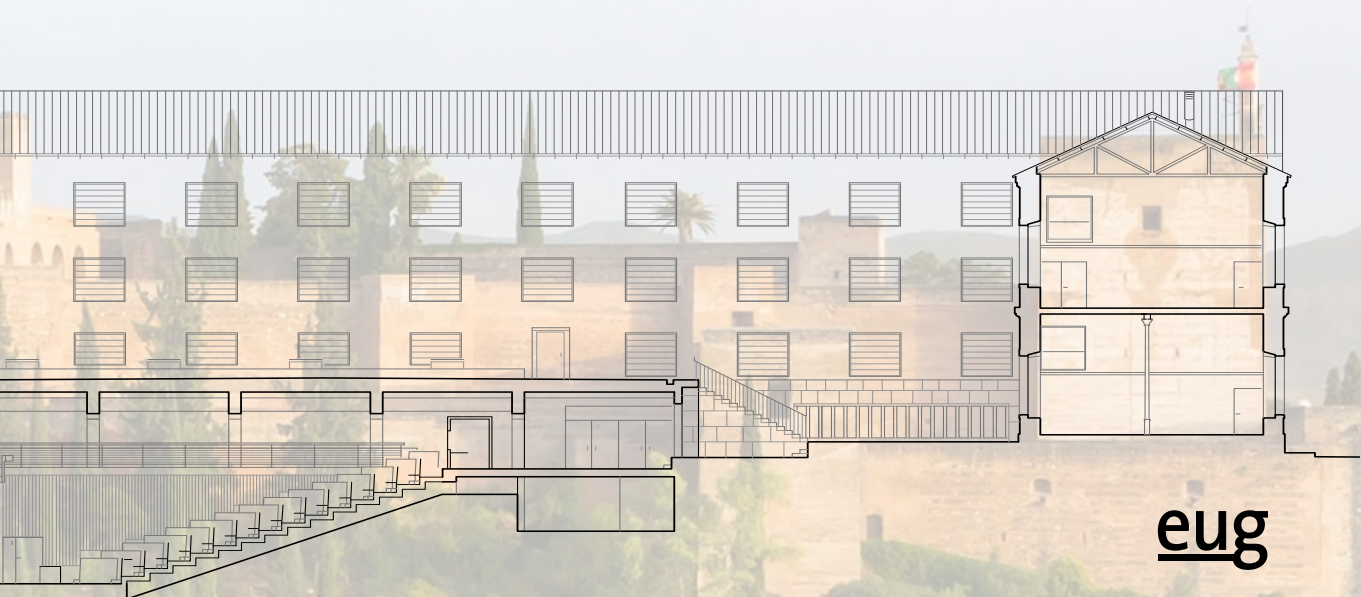
# ReUSO

## Granada 2017

**SOBRE UNA ARQUITECTURA HECHA DE TIEMPO**

VOLUMEN 1

METODOLOGÍA, TÉCNICA Y CONSERVACIÓN



**eug**

# ReUSO

## Granada 2017

**SOBRE UNA ARQUITECTURA HECHA DE TIEMPO**

VOLUMEN 1

METODOLOGÍA, TÉCNICA Y CONSERVACIÓN

*a cargo de*

Milagros Palma Crespo  
M<sup>a</sup> Lourdes Gutiérrez Carrillo  
Rafael García Quesada



© Palma Crespo, Milagros  
Gutiérrez Carrillo, M<sup>a</sup> Lourdes  
García Quesada, Rafael (Eds)  
© Los autores  
© Universidad de Granada  
REUSO Granada 2017  
ISBN: 978-84-338-6131-3  
Depósito legal: Gr./1243  
Edita: Editorial Universidad de Granada.  
Campus Universitario de Cartuja.  
Granada  
Revisión de textos: Torres Rico, Francisco  
Palma Crespo, Milagros  
Rueda Godino, Sebastián Manuel  
Gutiérrez Carrillo, M<sup>a</sup> Lourdes  
García Quesada, Rafael  
Armenta García, Carmen María  
Maquetación: Torres Rico, Francisco  
Rueda Godino, Sebastián Manuel  
Armenta García, Carmen María  
Diseño de la cubierta: Armenta García, Carmen María  
Imprime: Gráficas La Madraza. Albolote.  
Granada  
Printed in Spain Impreso en España

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Los editores no se hacen responsables del material aportado por los distintos autores

## **AGRADECIMIENTOS**

La coordinación quiere dar las gracias a todos aquellos que han contribuido con su trabajo en este Congreso Internacional y han dado su autorización para su publicación. Los organizadores y los coordinadores de la edición no son responsables de los contenidos, redacción, formato y opiniones expresadas en los trabajos. Además, los autores han declarado que los contenidos de sus publicaciones son originales y cuando corresponda, que tienen la autorización para incluir, adaptar o usar los textos, las tablas o las imágenes que se incluyen en sus trabajos.

Todos los trabajos han sido revisados y aceptados por el Comité Científico según el sistema de revisión por “pares”. Dicho comité ha sido seleccionado entre los expertos en cada materia.



# COMITÉ ORGANIZADOR

## DIRECTOR

García Quesada, Rafael  
*Departamento de Construcciones Arquitectónicas*  
*Universidad de Granada*

## DIRECTORES CIENTIFICOS

Gallego Roca, Javier  
*Departamento de Construcciones Arquitectónicas*  
*Universidad de Granada*

Palma Crespo, Milagros  
*Departamento de Construcciones Arquitectónicas*  
*Universidad de Granada*

## COMITÉ ORGANIZADOR

García Quesada, Rafael  
*Departamento de Construcciones Arquitectónicas*  
*Universidad de Granada*

Gutiérrez Carrillo, M<sup>a</sup> Lourdes  
*Departamento de Construcciones Arquitectónicas*  
*Universidad de Granada*

Hernández Soriano, Ricardo  
*Departamento de Construcciones Arquitectónicas*  
*Universidad de Granada*

Palma Crespo, Milagros  
*Departamento de Construcciones Arquitectónicas*  
*Universidad de Granada*

## SECRETARÍA

Armenta García, Carmen  
*Escuela Técnica Superior de Arquitectura*  
*Universidad de Granada*

Rueda Godino, Sebastian Manuel  
*Escuela Técnica Superior de Arquitectura*  
*Universidad de Granada*

Torres Rico, Francisco  
*Escuela Técnica Superior de Arquitectura*  
*Universidad de Granada*

Lusoli, Monica  
*Dipartimento di Architettura, Università di Firenze*

Pisani, Francesco  
*Dipartimento di Architettura, Università di Firenze*

## COMITÉ FUNDADOR

Bertocci, Stefano  
*Dipartimento di Architettura, Università di Firenze*

Farneti, Fauzia  
*Dipartimento di Architettura, Università di Firenze*

Minutoli, Giovanni  
*Dipartimento di Architettura, Università di Firenze*

Van Riel, Silvio  
*Dipartimento di Architettura, Università di Firenze*

Mora Alonso-Muñoyerro, Susana  
*Escuela Técnica Superior de Arquitectura*  
*Universidad Politécnica de Madrid*

# COMITÉ DE HONOR

Méndez de Vigo y Montojo, Íñigo  
*Ministro de Educación, Cultura y Deporte de España*  
*Presidente del Comité de Honor*

Aranda Ramírez, Pilar  
*Rectora Universidad de Granada*

Carbonara, Giovanni  
*Professore Ordinario di Restauro, Università La Sapienza Roma*

Fernández- Baca Casares, Román  
*Director Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico*

Fernández Manzano, Reynaldo  
*Director del Patronato de la Alhambra y Generalife*

Gallego Roca, Fco. Javier  
*Catedrático de Restauración Arquitectónica, Universidad de Granada*

Giménez Yanguas, Miguel  
*Premio Nacional de Ingeniería Industrial, Universidad de Granada*

Herrera Cardenete, Emilio  
*Universidad de Granada*

López Cotelo, Víctor  
*Premio Nacional de Arquitectura, ETS Arquitectura de Granada*

Manzano Jurado, José María  
*Director de la ETS Arquitectura, Universidad de Granada*

Martín Morales, María  
*Directora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas*  
*Universidad de Granada*

Santiago Zaragoza, Juan Manuel  
*Director de la ETS Ingeniería de la Edificación*  
*Universidad de Granada*

Suarez Inclán Ducassi, María Rosa  
*Presidenta de honor, ICOMOS España*

Zamorano Toro, Montserrat  
*Directora de la ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos*  
*Universidad de Granada*

# COMITÉ CIENTÍFICO

Álvarez Álvarez, Darío  
*Universidad de Valladolid*

Bellanca, Calogero  
*Università degli Studi di Roma “La Sapienza”*

Benavent Climent, Amadeo  
*Universidad Politécnica de Madrid*

Bestué Cardiel, Isabel  
*Universidad de Granada*

Bernardo, Graziella  
*Università degli Studi della Basilicata*

Bertocci, Stefano  
*Università degli Studi di Firenze*

Besana, Daniela  
*Università degli Studi di Pavia*

Bevilacqua, Mario  
*Università degli Studi di Firenze*

Cachorro Fernández, Emilio  
*Universidad de Granada*

Calatrava Escobar, Juan  
*Universidad de Granada*

Conte, Antonio  
*Università degli Studi della Basilicata*

Cruz Franco, Pablo Alejandro  
*Universidad de Extremadura*

Dalla Negra, Riccardo  
*Università degli Studi di Ferrara*

Del Corral del Campo, Francisco  
*Universidad de Granada*

De Lotto, Roberto  
*Università degli Studi di Pavia*

De Vita, Maurizio  
*Università degli Studi di Firenze*

Di Biase, Carolina  
*Politecnico di Milano*

Doglionni, Francesco  
*Università IUAV di Venezia*

Domingo Santos, Juan  
*Universidad de Granada*

Esposito, Daniela  
*Università degli Studi di Roma “La Sapienza”*

Esteban Chapapriá, Julián  
*Conselleria de Cultura i Esport– Generalitat Valenciana*

Farneti, Fauzia  
*Università degli Studi di Firenze*

Fiorani, Donatella  
*Università degli Studi di Roma “La Sapienza”*

García Quesada, Rafael  
*Universidad de Granada*

Giusti, Maria Adriana  
*Politecnico di Torino*

Gómez- Blanco Pontes, Antonio  
*Universidad de Granada*

González Martínez, Purificación  
*Universidad de Navarra*

González Moreno-Navarro, Antoni  
*Diputació de Barcelona*

Greco, Alessandro  
*Università degli Studi di Pavia*

Guida, Antonella  
*Università degli Studi della Basilicata*

Gutiérrez Carrillo, Lourdes  
*Universidad de Granada*

Hernández Soriano, Ricardo  
*Universidad de Granada*

Ieksarova, Nadia  
*Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*

Jurina, Lorenzo  
*Politecnico di Milano*

Lione, Raffaella  
*Università degli Studi di Messina*

López Martínez, F. Javier  
*Universidad Católica San Antonio de Murcia*

Manzano Jurado, Jose María  
*Universidad de Granada*

Marini, Sara  
*Università IUAV di Venezia*

Martín Martín, Adelaida  
*Universidad de Granada*

Medina Flórez, Victor J.  
*Universidad de Granada*

Mestre, Victor  
*Universidade de Coimbra*

Minutoli, Fabio  
*Università degli Studi di Messina*

Minutoli, Giovanni  
*Università Università di Firenze*

Molina Gaitán, Juan Carlos  
*Universidad Politécnica de Cartagena*

Molinari, Luca  
*Seconda Università degli Studi di Napoli Monjo*

Monjo Carrió, Juan  
*Universidad Politécnica de Madrid*

Mora Alonso-Muñoyerro, Susana  
*Universidad Politécnica de Madrid*

Morandotti, Marco  
*Università degli Studi di Pavia*

Mouton, Benjamin  
*École de Chaillot, Paris*

Nanetti, Andrea  
*Nanyang Technological University*

Onat Hattap, Sibel  
*Mimar Sinan Fine Arts University, Estambul*

Pagliuca, Antonello  
*Università degli Studi della Basilicata*

Pallottino, Elisabetta  
*Università degli Studi Roma Tre*

Palma Crespo, Milagros  
*Universidad de Granada*

Palmero Iglesias, Luis  
*Universitat Politècnica de València*

Parrinello, Sandro  
*Università degli Studi di Pavia*

Piana, Mario  
*Università IUAV di Venezia*

Pizarro Polo, Ángel  
*Universidad de Extremadura*

Reinoso Bellido, Rafael  
*Universidad de Granada*

Revuelta Pol, Bernardo  
*Fundación Juanelo Turriano*

Rivera Blanco, Javier  
*Universidad de Alcalá de Henares*

Robador González, M<sup>a</sup> Dolores  
*Universidad de Sevilla*

Romeo, Emanuele  
*Politecnico di Torino*

Rossi, Adriana  
*Seconda Università degli Studi di Napoli*

Rueda Márquez de la Plata, Adela  
*Universidad de Extremadura*

Sánchez-Ostiz Gutierrez, Ana  
*Universidad de Navarra*

Santa Rita, Joao  
*Universidade Autónoma de Lisboa*

Sciurpi, Fabio  
*Università degli Studi di Firenze*

Sobrino Simal, Vicente Julián  
*Universidad de Sevilla*

Sroczyńska, Jolanta  
*Cracow University of Technology*

Terrados Cepeda, Javier  
*Universidad de Sevilla*

Tiberi, Rizio  
*Università degli Studi di Firenze*

Valero Ramos, Elisa  
*Universidad de Granada*

Valverde Espinosa, Ignacio  
*Universidad de Granada*

Van Riel, Silvio  
*Università degli Studi di Firenze*

Villafranca Jiménez, M<sup>a</sup> del Mar  
*Universidad de Granada*

Zamorano Toro, Montserrat  
*Universidad de Granada*

Zampilli, Michele  
*Università degli Studi Roma Tre*

Zurita Povedano, Eduardo  
*Universidad de Granada*



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



escuela técnica superior  
**INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN**  
Granada



Departamento de  
expresión gráfica  
Universidad de Granada



Patronato de la Alhambra y Generalife  
CONSEJERÍA DE CULTURA



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN, CULTURA  
Y DEPORTE

# ÍNDICE

## PRESENTACIÓN

Pilar Aranda Ramírez 25  
PRÓLOGO

Antonio Ruiz-Sánchez 27  
PATRONATO DE LA ALHAMBRA Y EL GENERALIFE

José María Manzano Jurado 29  
SALUDO DEL DIRECTOR DE LA ETSAG

Javier Gallego Roca 31  
REHABILITACIÓN/REUSO/RESTAURACIÓN/CONSERVACIÓN

Rafael García Quesada 33  
REUSO 2017

## SESIÓN TEMÁTICA 1: RESTAURACIÓN Y MÉTODO

Palma Crespo, Milagros 37  
ESCRITO INTRODUCTORIO

Acampa, Giovanna; Parisi, Claudia Mariaserena 39  
BIM STRUMENTO DI GESTIONE PER GLI EDIFICI ESISTENTI: VILLA SANTA TERESA

Alayón González, José Javier; Dávila Cordido, Mariolly 47  
LA INTERVENCIÓN DEL PATRIMONIO MODERNO CARIBEÑO EN LA FORMACIÓN ARQUITECTÓNICA UNIVERSITARIA. EXPERIENCIAS DOCENTES EN CARACAS Y BARRANQUILLA

Anaya Diaz, Jesus; Fathollahi, Elnaz; Hashemi Nik, Reza 55  
DEVELOPING GEODESIC FRAMES BASED ON CARPENTRY GEREH

Attenni, Martina; Bianchini, Carlo; Caniglia, Valeria; Griffo, Marika; Inglese, Carlo; Ippolito, Alfonso; Benucci, Michele Αναγραφευς (ANAGRAPHUS): LA COSTRUZIONE DI MODELLI DIGITALI PER LA CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE	61
Bagnolo, Vincenzo; Cuccu, Alessandro; Argiolas, Raffaele RILIEVO E MODELLAZIONE PARAMETRICA PER LA CONOSCENZA DEL PATRIMONIO COSTRUITO NEI SISTEMI HBIM	69
Barrio Rodríguez, Beatriz METODOLOGÍA PARA LA PUESTA EN VALOR DE UNA MURALLA EN UN CONJUNTO HISTÓRICO. EL CASO DE ZAMORA	77
Bellanca, Calogero; Mora, Susana NADA HAY NUEVO BAJO EL SOL	85
Bertocci, Stefano; Ricciarini, Marco TRADIZIONE ED INNOVAZIONE NEL DISEGNO DI RILIEVO PER LA CONOSCENZA DEL COSTRUITO. IL CASO STUDIO DELL'IMPIANTO SPORTIVO DELLA "JUVENTUS ACADEMY" A MASSA E COZZILE, PISTOIA	91
Bove, Francesca; Festuccia Flavia; Santopuoli, Nicola PROPOSTA DI RESTAURO E VALORIZZAZIONE DI SANT'ANTONINO A POFI	99
Brunori, Giulia TIVOLI: LETTURA DI UNA CITTÀ	107
Caccia Gherardini, Susanna LE "MOTS-MATIÈRE". ALCUNE RIFLESSIONI TRA GLOSSARIO E LINGUAGGIO SCIENTIFICO PER IL RESTAURO	115
Caffio, Giovanni DRAWING FOR THE FUTURE: THE OLD TOWNS OF CALASCIO AND ROCCA CALASCIO IN ABRUZZO	123

Collado Espejo, Pedro Enrique; Saura Madrid, Antonio USO DE DRONES (RPA´s) EN TÉCNICAS DE DOCUMENTACIÓN, ANÁLISIS E IMAGEN VIRTUAL. APLICACIÓN AL MOLINO DE VIENTO DE CARTAGENA (ESPAÑA)	131
Colucci, Vito INTERVENTION STRATEGIES ON THE BUILT INDUSTRIAL HERITAGE	139
Diez García-Olalla, Jorge PROBLEMAS ACTUALES DE LA CATEDRAL DE LEÓN DERIVADOS DE LAS RESTAURACIONES DEL SIGLO XIX	143
Di Gregorio, Giuseppe DALL'ARCHEOLOGIA AL DIGITALE - IL RILIEVO DIGITALE E LA RAPPRESENTAZIONE 3D DEI SITI ARCHEOLOGICI	151
Fiandaca, Ornella; Salvo, Giusi LA RESTITUZIONE VIRTUALE DI UN SITO ARCHEOLOGICO. IL COMPLESSO TERMALE DI SOPHIANA	159
Greco, Alessandro; Martinez Sierra, Enrique; Giacometti, Valentina; Pietra, Gianluca VALORIZATION OF THE CULTURAL HERITAGE: AN INTERNATIONAL DESIGN FOR ALL EXPERIENCE IN TOLEDO	167
Guida, Antonella; Pagliuca, Antonello; Damone, Giuseppe ARCHITETTURA FORTIFICATA TRA CONOSCENZA E RECUPERO. IL CASTELLO DI POMARICO IN BASILICATA	173
Guida, Antonella; Pagliuca, Antonello; Loforese, Antonio Giulio UNA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO NEI SASSI DI MATERA. VERSO UN NUOVO MANUALE	179
Iraola Garmendia, Nerea; Cano Becerro, David LA IMPORTANCIA DE LA DOCUMENTACIÓN HISTÓRICA PARA LA RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO. VARIOS CASOS DE VILLAFRANCA DE ORDIZIA (GUIPÚZCOA)	187

Koca, Gülru NON-DESTRUCTIVE EVALUATION OF TIMBER MEMBERS OF OLD MASONRY/TIMBER BUILDINGS	193
Marino, Giovanna; Sposini, Raffaella; Zannin, Carlotta ELEMENTI PER IL MANUALE DEL RECUPERO DELL'ALBAICÍN	199
Nadalín, Roberto RIFLESSIONI SUL RUOLO DELLA FOTOGRAFIA PER LA DOCUMENTAZIONE E CATALOGAZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE E DEL PAESAGGIO	205
Orellana-García, Francisco-José LA IGLESIA DE LA COMPAÑÍA DE JEREZ DE LA FRONTERA EN DIBUJOS Y PLANOS DE LA CIUDAD DEL SIGLO XIX	213
Palestini, Caterina L'ANALISI DEL DISEGNO PER LA TUTELA DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO SCOLASTICO	219
Parra Aldave, Jaime Antonio; Lombillo Vozmediano, Ignacio; Ribalaygua Batalla, Cecilia REUSO Y REHABILITACIÓN: DOS CONCEPTOS A INTRODUCIR EN EL LÉXICO ARQUITECTÓNICO MEXICANO	227
Parrinello, Sandro; Bercigli, Monica; De Marco, Raffaella GERUSALEMME EST: SISTEMI CARTOGRAFICI 3D PER IL CENSIMENTO URBANO E DI SITI MONUMENTALI ISLAMICI	235
Parrinello, Sandro; Picchio, Francesca; Becherini, Pietro METODOLOGIE INTEGRATE DI DOCUMENTAZIONE PER UNA PROPOSTA DI URBAN RENEWAL A GERUSALEMME EST	243
Pinto Puerto, Francisco; Rodríguez García, María Reyes; Arévalo Rodríguez, Federico; Macías Bernal, Juan M.; García de Casasola Gómez, Marta TUTELA SOSTENIBILE DEL PATRIMONIO CULTURAL A TRAVÉS DE MODELOS DIGITALES BIM Y SIG COMO CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL	251

<p>Quesada García, Santiago; García Pulido, Luis J.;Rodriguez Segura, Adrián; Romero Vergara, Guadalupe                  EL SISTEMA DE TORRES DE ORIGEN MEDIEVAL ISLÁMICO EN SEGURA DE LA SIERRA (JAÉN). PRIMEROS RESULTADOS DEL PROYECTO “SEGURA”</p>	<p>257</p>
<p>Quesada García, Santiago; García Pulido, Luis J.;Rodriguez Segura, Adrián; Romero Vergara, Guadalupe                  TORRE Y RECINTO MUSULMÁN EN BENATAE (SIERRA DE SEGURA, JAÉN) s. XII. DOCUMENTACIÓN, LEVANTAMIENTO, ANÁLISIS GRÁFICO Y TERRITORIAL</p>	<p>265</p>
<p>Robotti, Annamaria                  ESPERIENZE DI RILEVAMENTO PER NUOVE ACQUISIZIONI AL RIUSO DELL’EX CASERMA – COLLEGIO DEI GESUITI A CAPUA NELLA SUA ATTUALE CONSISTENZA FORMALE (SEC. XI - XX D.C.)</p>	<p>269</p>
<p>Roldán Medina, Francisco Javier                  NUEVAS HERRAMIENTAS MÉTRICAS PARA EL ESTUDIO DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO</p>	<p>275</p>
<p>Rosàs Tosas, Elisenda                  ESTUDIO Y PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UNA ARQUITECTURA HISTÓRICA MUTILADA: CA LA GARSA (TARRAGONA)</p>	<p>281</p>
<p>Ruiz Jaramillo, Jonathan; García Pulido, Luis J.; Alba Dorado, María Isabel                  INSPECCIÓN Y ANÁLISIS CIENTÍFICO DE LAS TORRES ATALAYA QUE DEFENDIERON EL ÚLTIMO REINO ISLÁMICO DE LA PENÍNSULA IBÉRICA</p>	<p>289</p>
<p>Sroczyńska, Jolanta                  DO UT DES IN UNIVERSITY EDUCATION ON MONUMENTS’ RESTORATION - A VIEW FROM THE FACULTY OF ARCHITECTURE, CRACOW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY EXPERIENCES</p>	<p>297</p>
<p>Tarım, Aysel                  EFFORTS TO SAFEGUARD AND REVITALIZE ARCHITECTURAL HERITAGE: ISTANBUL HAGIASOPHIA CASE</p>	<p>303</p>

Teixidor Ribas, Anna ESTUDIO DE LA IGLESIA ROMÁNICA SANTA CECILIA EN MONTCAL. METODOLOGÍA Y RESULTADOS	311
--	-----

## **SESIÓN TEMÁTICA 2: Sostenibilidad y Eficiencia**

García Quesada, Rafael ESCRITO INTRODUCTORIO	323
---	-----

Anguita García, María HUELLA Y CONTRAHUELLA. ADUFE BAJO	325
--	-----

Azzolino, Maria Cristina; Dameri, Annalisa; Lacirignola, Angela; Marotta, Anna “VEDERE CON LE MANI” IL CASTELLO DEL VALENTINO. L’ACCESSIBILITÀ DI UN BENE CULTURALE PER VISITATORI CON DISABILITÀ VISIVA	329
---	-----

Còccioli Mastroviti, Anna I RESTAURI DELLA CATTEDRALE DI SANTA MARIA ASSUNTA A PIACENZA: UN PROGETTO CULTURALE PER LA CITTÀ	335
---	-----

Concas, Daniela ‘METTERE IN LUCE’ IL PATRIMONIO CULTURALE: COMUNICAZIONE VISIVA COME ESPRESSIONE CRITICA, SOCIALE, PEDAGOGICA O CREATIVA?	343
--	-----

García Quesada, Rafael; Minutoli, Fabio; Lione, Raffaella ON A NEARLY ZERO ENERGY BUILDING RESTORATION	351
---	-----

Hattap, Sibel Onat SUSTAINABLE NATURAL CONSERVATION AREA: HASANKEYF AND ILISU DAM CASES	357
---	-----

Ioannilli, Maria; Petroselli, Anna Rita VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITA’ ENERGETICA ATTRAVERSO L’ANALISI MORFO TIPOLOGICA DELLO SPAZIO URBANO	365
---	-----

Lione, Raffaella; Minutoli, Fabio 373  
SPERIMENTAZIONE DI SOLUZIONI TECNICHE PER RETROFIT  
ENERGETICO

Morandotti, Marco 381  
RIUSO SOSTENIBILE. UN APPROCCIO BASATO SULLA RESILIENZA

Scurpi, Fabio 389  
LA CONOSCENZA DEL MICROCLIMA DI AMBIENTI STORICI DA  
RECUPERARE: IL CASO DELLA CAPPELLA DI SANTA VERDIANA  
NELL'OMONIMO COMPLESSO UNIVERSITARIO DI FIRENZE

### **SESIÓN TEMÁTICA 3: Estructura y Sismo**

Van Riel, Silvio 399  
ESCRITO INTRODUCUTORIO

Arrighetti, Andrea 401  
UNA LETTURA ARCHEOSISMOLOGICA DELLA PIEVE DI BORGO  
SAN LORENZO (FI)

Arto Torres, Ignacio 407  
MODELOS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA APLICADOS  
A LAS TORRES DEFENSIVAS DE LA ALHAMBRA

Bertocci, Stefano; Minutoli, Giovanni; Bigongiari, Matteo 413  
IL RILIEVO STRUTTURALE PER L'ANALISI DELLA STABILITÀ E  
VULNERABILITÀ DEGLI EDIFICI LUNGO SALAH EDDIN STREET E  
SULTAN SULEIMAN STREET A GERUSALEMME EST

Chaves Moreno, Estefanía Amanda; Pachón García, Pablo; Cámara Pérez,  
Margarita; Compán Cardiel, Víctor 421  
CARACTERIZACIÓN DE PROPIEDADES DINÁMICAS DE EDIFICIOS  
PATRIMONIALES MEDIANTE ANÁLISIS MODAL OPERACIONAL

Di Biase, Olimpia 427  
IL PROGETTO DI CONSOLIDAMENTO DI PALAZZO ALFIERI A  
L'AQUILA

Iacovella, Concetta Chiara EDIFICI SCOLASTICI E VULNERABILITA' SISMICA. SPECIFICITA', CASISTICA E FINANZIAMENTI	435
Jurina, Lorenzo; Radaelli, Edoardo Oliviero; De Capitani, Lucrezia Maria MESSA IN SICUREZZA E PROPOSTE DI CONSOLIDAMENTO PER LA CHIESA DI SAN BARTOLOMEO A SALUSSOLA (BIELLA – ITALIA)	441
Martínez Ramos e Iruela, Roser; Ruiz Rubio, Jose Miguel PREVENCIÓN Y REALIDAD DE UN ESCENARIO DE DAÑO SÍSMICO. SIMULACIÓN EN LA GRAN VÍA DE COLÓN DE GRANADA	451
Mele, Caterina; Piantanida, Paolo 1783-1908. DALLE CASE BARACCATE IN LEGNO AGLI EDIFICI INTELAIATI IN CALCESTRUZZO ARMATO NELL'AREA DELLO STRETTO DI MESSINA	459
Petrucci, Enrica; Di Lorenzo, Francesco; Lapucci, Diana LA STORIA SI RIPETE: EVENTI SISMICI A NORCIA FRA DISTRUZIONE E RICOSTRUZIONE	465
Pisani, Francesco LA CHIESA DI S. AGOSTINO A VAGLI SOTTO	473
Suárez Medina, Javier; Bravo Pareja, Rafael; Gallego Sánchez, Francisco ANÁLISIS CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURAL DE LA CÚPULA DE SAN JUAN DE DIOS EN GRANADA	479
Tanganelli, Marco; Metelli, Giulia; Rotunno, Tommaso; Zaffi, Leonardo; Germani, Serena INTERVENTI DI EDILIZIA PUBBLICA IN MURATURA A FIRENZE: ANALISI SISMICA DI UN EDIFICIO-TIPO	487
Teseo, Giuseppe; Levrero, Silvio; Miranda Santos, Juan Carlos LA CONOSCENZA E LA VERIFICA DI SICUREZZA DEL COMPLESSO CINQUECENTESCO DI SANTA MARIA DELLA PIETA' IN LUCERA	493

Van Riel, Silvio	501
IL RE-USO EDILIZIO DOPO IL SISMA. ALCUNE CONSIDERAZIONI SUI CRITERI DI MESSA IN SICUREZZA DEGLI EDIFICI DANNEGGIATI DAL SISMA DELLA BASSA MODENESE	
Verazzo, Clara	509
EARTHQUAKES TEST ON MONUMENTS AND SMALL TOWNS IN ABRUZZO. ACHIEVEMENTS AND THEORETICAL ISSUES	
Zampilli, Michele	517
CÓMO AFRONTAR EL PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO HISTÓRICO DAÑADO POR LOS EVENTOS SÍSMICOS EN EL APENINO CENTRAL EN 2016	

# GERUSALEMME EST: SISTEMI CARTOGRAFICI 3D PER IL CENSIMENTO URBANO E DI SITI MONUMENTALI ISLAMICI

Parrinello, Sandro<sup>1</sup>; Bercigli, Monica<sup>2</sup>; De Marco, Raffaella<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Pavia – Italia

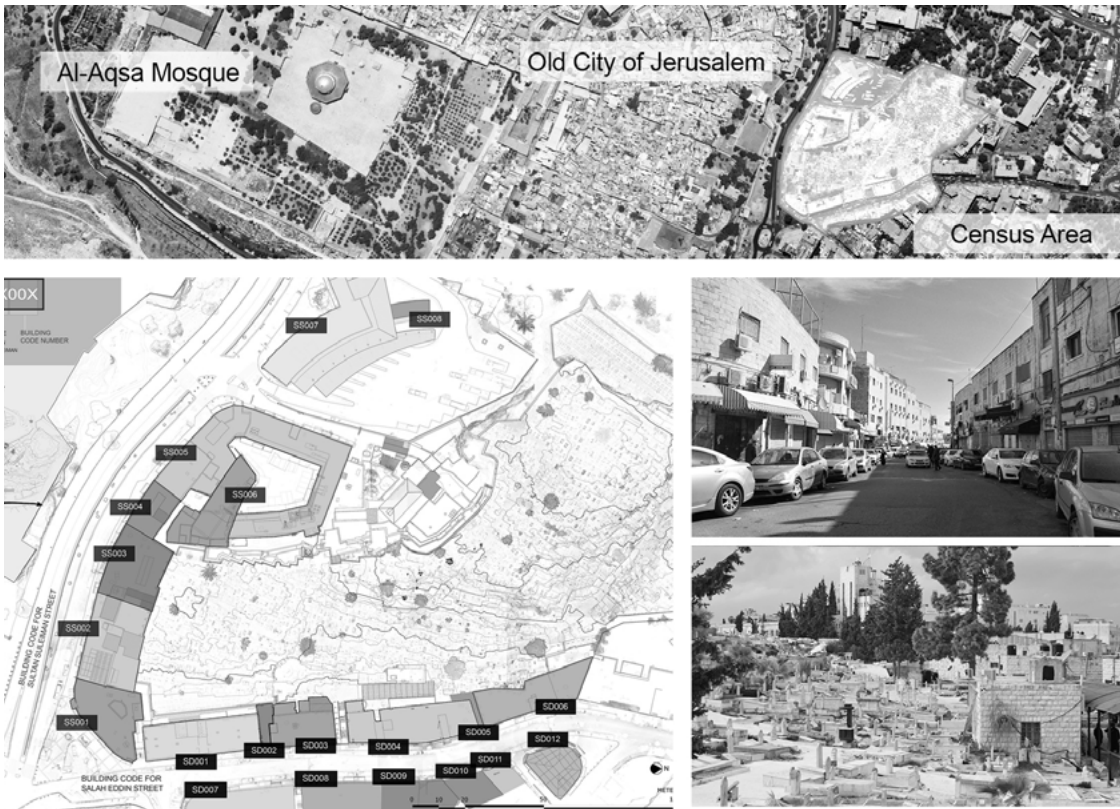
<sup>2</sup>Università degli Studi di Firenze – Italia

## 1. Introduzione<sup>1</sup>

La città di Gerusalemme rappresenta una realtà storica e urbana di complessità centrale nelle vicende antiche e contemporanee del Medioriente. Fulcro di conquiste storiche, religiose e culturali, si presenta oggi come un nucleo urbano edificato dalla successione di stratificazioni e di interventi, dove è fondamentale condurre con attenzione letture ed interpretazioni dei sistemi murari e delle fabbriche edilizie che hanno caratterizzato la crescita dei diversi nuclei o aggregati urbani. La complessa stratificazione è particolarmente evidente anche immediatamente fuori le mura che cingono la città vecchia, nell'area Est compresa tra le strade di Sultan Suleiman e Salah Eddin street e il cimitero di Bab Azhar dove, in assenza di una pianificazione urbanistica si è assistito nel corso degli ultimi decenni a processi di ampliamento urbano incontrollato. Il risultato è un sistema con criticità a più livelli, una sovrapposizione di layer architettonici e tecnologici non dialoganti e spesso in contrasto, con la progressiva perdita della percezione dell'immagine identitaria del luogo e delle sue proporzioni monumentali.

Il sistema di documentazione sviluppato dalle Università di Pavia e Firenze<sup>2</sup> attraverso il progetto PURE – Productivity and Urban Renewal Programme in East Jerusalem promosso dall'UNDP, ha previsto un'indagine globale dell'area, metrica, fotografica e censuaria per definire strumenti di valutazione della qualità urbana finalizzati alla redazione del progetto di rinnovamento dell'impianto. L'immagine della città, scomposta e ricomposta nei disegni e negli ambienti virtuali, è stata modificata ridefinendo il rapporto e l'interazione tra spazio pubblico e cittadino, restituendo ed implementando la sua identità storica. Il bisogno di ristabilire un sistema di gerarchie di valori dell'edificato, tra tessuto della città e monumenti, ha motivato un sistema di ordine e valutazione dell'edilizia concedendo particolare importanza alla stratificazione di segni presenti, dal piccolo elemento decorativo ornamentale al sistema costruttivo e strutturale, rispetto alla più complessa rete di informazioni, segni e funzioni che strutturano la città.

Nel caso di Gerusalemme Est, all'urban analytics (intesa come capacità di tradurre in numeri e grafici gli aspetti legati alla città e alla comunità) è stato associato uno spatial enablement (conseguendo alle informazioni elaborate un riferimento spaziale), ottenendo così un modello 3D interattivo come rappresentazione dello spazio complesso e contenitore informativo n-dimensionale dei dati del contesto urbano. L'obiettivo è stato ordinare all'interno di una banca dati, strutturata per descrittori omogenei, le caratteristiche costruttive, tipologiche e formali delle singole unità edilizie, creando archivi dettagliati per la gestione e comprensione di segni e tecnologie edilizie, distinguendo diversi livelli di approfondimento dalle articolate unità edilizie che compongono la maglia urbana fino alle singole sub-unità. Il progetto si è prestato a descrivere i rapporti tra il singolo elemento edilizio, il tessuto urbano dell'area Est di Gerusalemme e il complesso monumentale del cimitero di Bab Azhar, definendo le caratteristiche delle unità architettoniche e inquadrando le attività ed i servizi svolti.



Inquadramento dell'area di progetto in Gerusalemme Est (sopra). Suddivisione delle Building Unit per l'analisi e classificazione censuaria dell'area di Sultain Suleiman e Salah Eddin streets e del cimitero di Bab Azhar (sotto)

## 2. Sistemi censuari di catalogazione: metodi e risultati

La banca dati prodotta dalle operazioni di rilievo metrico e fotografico ha rappresentato un archivio di documentazione sulla porzione di analisi di Gerusalemme Est capace di infinite letture, ma necessitante di operazioni d'ordine e sottoposizione a processi interpretativi che potessero estrarre informazioni tematizzate dallo specifico sistema rappresentativo urbano e cimiteriale. La schematizzazione dei temi e obiettivi di studio secondo chiavi descrittive ha indirizzato il processo di sintesi e analisi, facilitando sia la collezione di dati che la loro lettura interpretativa attraverso procedimenti censuari e di catalogazione. L'azione conoscitiva, esito del progetto di rilievo, ha previsto dai risultati di indagine grafica 2D e 3D elaborati la scomposizione in sistemi tematici e facilmente gestibili, consultabili separatamente e coordinatamente in settori informativi specifici.

La strutturazione dei contesti analizzati è stata progettata attraverso la definizione di descrittori omogenei, campi specifici come principio di ordine della realtà secondo settori architettonici, tecnologici e culturali di elementi, monumenti e servizi. L'eterogeneità degli oggetti urbani, visibili sia come fabbricati architettonici che come contenitori tecnologici e commerciali, è stata evidenziata nella vastità di campi compilabili, volti a strutturare un'indagine conoscitiva sintetica e di immediata comprensione da parte dei diversi utenti e fruitori coinvolti. La presenza di elementi simbolici e monumentali, riscontrati sia nei fronti che in particolare all'interno del perimetro del cimitero di Bab Azhar, ha generato un processo di analisi esteso sia ai caratteri tecnici che morfologici e decorativi degli elementi rilevati, sviluppando un sistema di censimento capace di intervenire nel compatto regime urbano con protocolli di scomposizione e classificazione delle specifiche realtà individuate.

Il progetto è riuscito a creare un sistema archivistico interattivo capace di inserire e fornire informazioni per l'intervento operativo sulla pianificazione della città di Gerusalemme, coprendo nel modo più ampio i settori dall'indagine edilizia al censimento commerciale e di servizi. Attraverso l'individuazione di descrittori quali keywords e query di ricerca, è stato possibile ancorare ai diversi elementi dei campi di inserimento, e ad essi delle scale valori di riferimento, quantificando i caratteri investigati per instaurare opportune operazioni di comparazione. Nell'analisi della realtà urbana strutturata per layer, si è proceduto scomponendo l'impatto dei molteplici sistemi interagenti in valori di Integration e State of conservation, distinguendo tra la compatibilità tra sistemi, impiantistici e architettonici, e le loro condizioni di conservazione in termini di integrità di materiali edilizi.

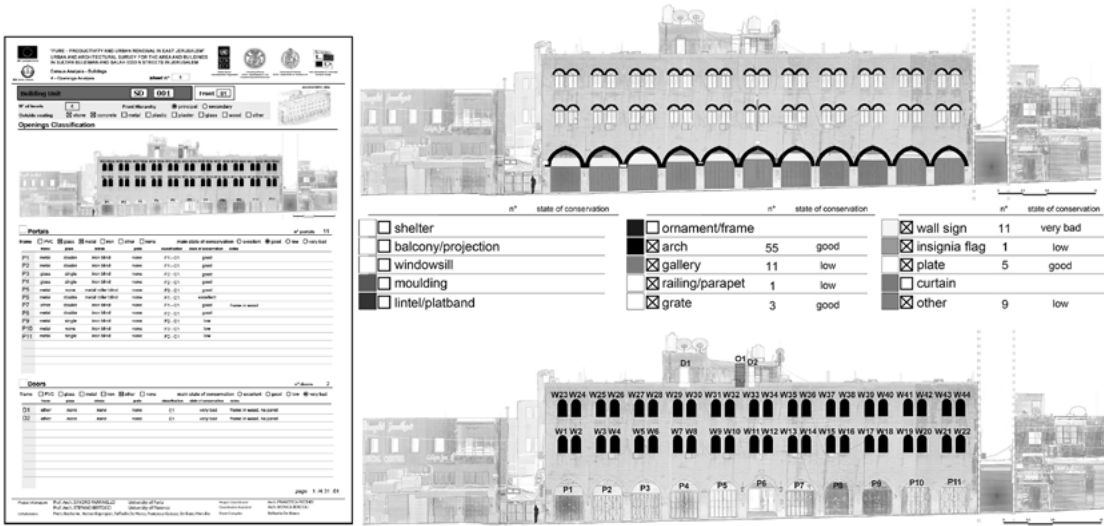
Il censimento dei fronti urbani è stato sintetizzato in una schedatura suddivisa in 4 sezioni, riguardati General Informations, Commercial Activities, Fronts, Openings. A partire dalla primaria scomposizione e identificazione delle Building Unit (BU) con codici identificativi alfanumerici di appartenenza fondamentali per l'identificazione univoca delle unità all'interno dell'area urbana e del corrispondente database, la ricerca è stata tematizzata in categorie di indagine funzionale, architettonica, commerciale e di servizi, a cui corrispondono descrittori caratteristici specifici delle diverse discipline. Informazioni circa le destinazioni d'uso sono risultate strettamente legate all'analisi architettonica, in particolare nello studio dei livelli inferiori a diretto contatto con la strada sede di attività commerciali e ristorative, integrando a partire dalla storia del manufatto la lettura degli elementi costruttivi e tecnologici componenti i fronti. Descrittori come elementi costruttivi, infissi, chiusure, arredi urbani, impianti e loro stato di conservazione e integrazione, assieme ad informazioni sui locali commerciali di spazi espositivi, insegne, produzione di rifiuti, hanno fornito un quadro d'insieme ordinato e strutturato per la lettura analitica dei fronti in operazioni di pianificazione e controllo.

Scheda 1: General Information Analysis. Comprende le informazioni generali relative alla BU intesa come distinta identità urbana. Descrive le caratteristiche generali del fabbricato con descrittori di BU, address, hierarchical development, levels, structure typology, roof, destinations, historical considerations, relevance.

Scheda 2: Commercial Activities Analysis. Registra le informazioni utili alla gestione (pianificazione, manutenzione, sviluppo) di tutte le attività commerciali presenti. Contiene una valutazione globale delle realtà commerciali di ogni BU e specifica di ogni attività indipendente. Per ciascuna sono indicati name, destination, front, showcases, portals, type of occupation of public space, exhibition spaces, type of trash production, exhibition elements, technological systems.

Scheda 3: Front Analysis. Descrive l'analisi dei diversi fronti di ogni BU, nelle loro specifiche caratteristiche che regolano l'immagine della città nelle relazioni architettoniche e urbane con il contesto. Da un lato sono evidenziati i sistemi architettonici e di elementi costruttivi presenti sulle superfici esterne delle BU: balcony, windowsill, moulding, lintel/plaband, ornament/frame, arch, railing/parapet, grate, wall sign, insigne flag, plate, curtain. Contemporaneamente è stata approfondita l'analisi dei sistemi tecnologici ed impiantistici presenti e sovrapposti: rainwater disposing system, rainspouts, discharge wastewater, electric system, cooling system, air system, telecommunication system.

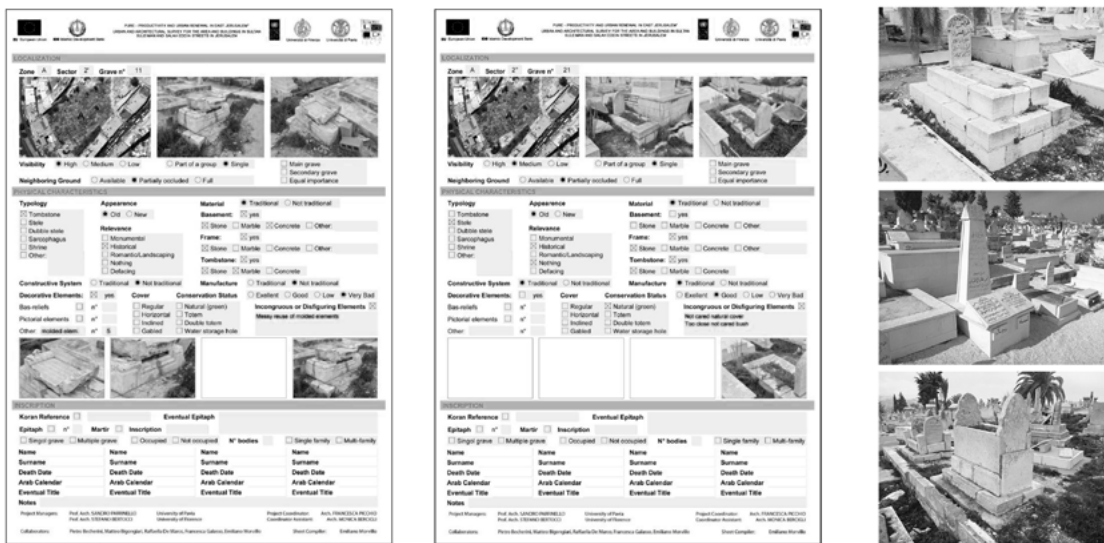
Scheda 4: Openings Analysis. Contiene informazioni sulle aperture della BU, suddivise per tipologie in Portals, Doors, Windows, Others, la cui condizione fatiscente, riscontrata anche in unità residenziali abbandonate, influisce notevolmente sull'immagine decadente del contesto urbano. Per ogni apertura sono stati indicizzati i tipi di frame, glass, blinds, grate, e una classificazione secondo sigle alfanumeriche rappresentati schema geometrico, cornici architettoniche e suddivisione in portali in uno specifico abaco allegato. Il corrispondente valore di state of conservation ha considerato globalmente tutte le componenti definenti la struttura e la qualità del sistema di chiusura, a partire da quelle fondamentali di telaio e vetro fino ad oscuranti ed inferriate di secondaria e facoltativa presenza.



Scheda 4 Openings. Dettagli della classificazione degli elementi architettonici e delle aperture applicata su un fronte urbano

L'analisi del cimitero di Bab Azhar è stata sviluppata su un sistema analogo di destrutturazione degli elementi presenti, tenendo in considerazione le differenti caratteristiche dei sistemi individuati in relazione al valore monumentale e tipologico rappresentato dal contesto cimiteriale.

Scheda 1: Graves Census. Evidenzia la classificazione del sistema morfologico delle sedi tombali, individuate con una codifica alfanumerica identificativa di collocazione secondo la suddivisione del cimitero in zone e sector. Per ognuna, la documentazione fotografica ha permesso di sviluppare un'analisi delle Physical Characteristics comprensiva di typology, appearance, material, decorative elements, e del sistema di Inscriptions caratteristico della tradizione islamica nella sua natura simbolica religiosa e decorativa, con Koran reference, epitaph, graves e family.



Schede censuarie del database di catalogazione delle unità tombali del cimitero di Bab Azhar, con identificazione delle Physical Characteristics and Inscriptions. Archivio fotografico di documentazione dei caratteri morfologici e decorativi dei sistemi tombali

La gestione del processo attraverso software per banche dati di schede censuarie, quale FileMaker<sup>3</sup>, ha consentito attraverso la digitalizzazione dei dati l'interattività tra informazioni raccolte e fruitori coinvolti, sviluppando soluzioni innovative di interfaccia con sistemi cartografici di tipo G.I.S. e modelli 3D virtuali.

### 3. 3D G.I.S.: contenitori tridimensionali di dati

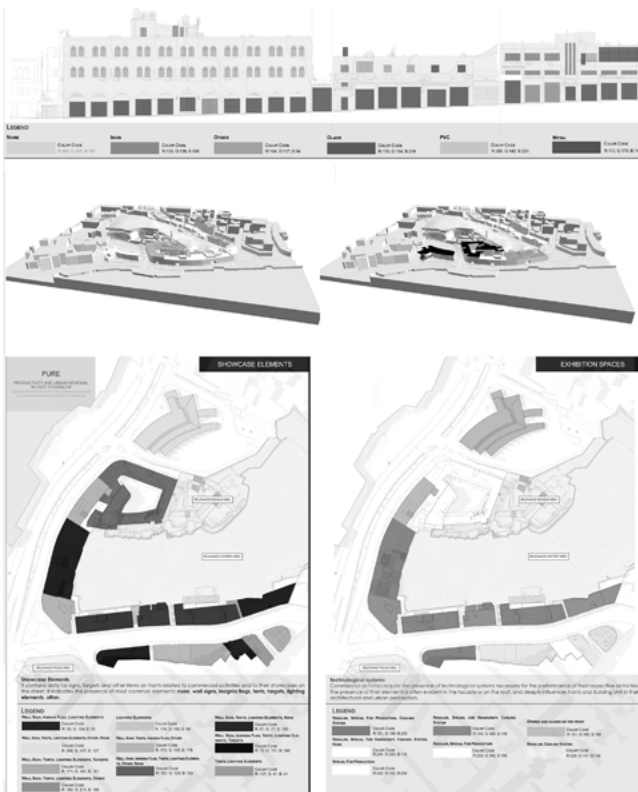
La realizzazione di un database contenente molteplici informazioni e costituente un sistema interrogabile efficace e utile alla definizione di carte tematiche, valutazioni, elaborazioni ed analisi quali-quantitative, ha richiesto un'attenta pianificazione per sfruttare al meglio le potenzialità di gestione dei vari software impiegati. Il punto di connessione tra l'analisi documentaria costituita dalle schedature ed il modello 3D è stato individuato nel G.I.S., Geographic Information System<sup>4</sup>. Questo sistema ha permesso non solo di archiviare e analizzare una vasta gamma di dati e informazioni, ma di rappresentare l'ambiente urbano in tutta la sua complessità. I modelli 3D sono stati utilizzati durante il processo di indagine degli edifici poiché, grazie alla loro capacità di visualizzazione, hanno messo in luce le relazioni spaziali di un singolo edificio con il suo intorno, con maggiori opportunità di indagine grazie alla flessibilità dello spazio virtuale. Le applicazioni dei modelli 3D non si sono fermate a una semplice analisi visiva o geometrica, ma grazie all'utilizzo degli strumenti G.I.S. a disposizione è stato possibile eseguire analisi complesse e simulazioni, visualizzando scenari passati e futuri dell'ambiente urbano per il monitoraggio, la progettazione e la programmazione del territorio su vasta scala comprendendo più a fondo le complesse dinamiche sociali e gestionali.

La semplificazione degli elaborati bidimensionali derivati da rilievo laser scanner e fotogrammetrico dell'area di Sultan Suleiman e Salah Eddin street e del cimitero di Bab Azhar ha permesso la realizzazione di un modello 3D facilmente gestibile, interattivo e in grado di fornire carte tematiche. Il modello 3D è stato realizzato tramite modellazione NURBS all'interno del software Rhinoceros<sup>5</sup> a partire dai file bidimensionali cad, semplificati e "ripuliti" di tutte le informazioni grafiche superflue alla funzione di "contenitore". Il criterio di costruzione del modello 3D è stato guidato dalla composizione delle schede di analisi e dalla definizione dei suoi descrittori. Ridurre a superfici semplici una moltitudine di elementi che rappresentano il complesso sistema reale del paesaggio urbano, ha significato discretizzare le informazioni ed "eliminare" i dati che si sono ritenuti superflui per l'utilizzo finale del database. Si è proceduto suddividendo il modello in layer contenenti specifici gruppi di oggetti, nominandoli in base ai codici attribuiti in precedenza nelle schede censuarie. Ogni edificio è stato costituito da una superficie rappresentante la copertura, nominata secondo il codice delle BU, e da gruppi di oggetti per ogni fronte: questo ha reso possibile l'interrogazione separata di tutti gli elementi "facciata" e "copertura". Dopo aver esportato tutti i layer contenenti gli oggetti, in formato .3ds, avendo cura di rinominarli coi i rispettivi codici, si è proceduto importandoli in ambiente G.I.S.

Il software utilizzato ArcGIS<sup>6</sup>, attraverso l'uso di strumenti specifici, ha reso il modello 3D un "contenitore" di informazioni, creando un collegamento tra ogni elemento e la scheda censuaria corrispondente, e generando un Geodatabase (GeoDB), archivio di tutte le informazioni documentarie e di tutti i file necessari alla realizzazione del progetto. I database realizzati all'interno del software FileMaker, uno relativo alle BU e uno relativo ai singoli fronti urbani, sono stati associati quindi ai due diversi layer creati. Il collegamento delle informazioni con i singoli elementi è stato realizzato agendo sulle tabelle degli attributi di ciascuna entità collegando il campo "COD", codice dell'elemento all'interno del GeoDB, con il campo "GIS CODE" presente all'interno del file "tabella" in formato .csv esportato da FileMaker. Il risultato è stato una tabella di informazioni corrispondenti ai campi del database FileMaker associate secondo una corrispondenza biunivoca agli oggetti 3D presenti nella scena. Il software ArcGis, una volta realizzato il database, ha permesso la sua analisi secondo diverse modalità. È stato possibile interrogarlo eseguendo una selezione sia in base al valore di un attributo che alla sua posizione. Interrogando ad esempio la copertura di un edificio, è possibile visualizzare le schede "General Information" and "Commercial Activities Analysis" che registrano sia le informazioni relative al fabbricato, il numero dei piani, la tipologia di struttura sia una valutazione globale relativa alle attività commerciali. Interrogando invece gli elementi della facciata, si ottengono informazioni derivanti dall'analisi dei fronti, come il numero di porte, di finestre e aperture e le rispettive caratteristiche. In questo modo,

interagendo con il modello 3D e con tutti gli elementi che lo costituiscono, è possibile visualizzare gli attributi e i descrittori che identificano l'immagine dell'edificio nel suo contesto urbano.

Dopo aver realizzato il “collegamento” tra database e modello 3D, l'interattività della loro interazione ha permesso l'elaborazione di carte tematiche, elaborati bidimensionali rappresentanti specifici tematismi scelti, raggruppando i record in base ad ogni valore unico del campo selezionato. Lo strumento delle carte tematiche è risultato di fondamentale importanza per la comprensione delle caratteristiche e della complessità di un luogo, permettendo di leggere immediatamente i vari “livelli” del sistema urbano. Il modello 3D è così divenuto “contenitore” ed “elaboratore” di tutte le informazioni necessarie per redigere le carte, ed un prezioso mezzo di connessione tra l'analisi documentaria e la sua rappresentazione grafica.



#### 4. Conclusioni

Una delle sfide della comunità scientifica negli ultimi decenni è quella di trovare un metodo efficace per la conservazione materiale e immateriale dei centri storici e dei sistemi monumentali urbani, grazie all'utilizzo di tecnologie digitali. L'integrazione e il dialogo tra sistemi informativi sta contribuendo allo sviluppo di banche dati sempre più articolate che trovano nelle modalità di connessione la possibilità di definire sistemi di gestione e pianificazione dei Centri Urbani dove i modelli 3D si caratterizzano come il luogo virtuale deputato al raccoglimento delle informazioni. Il caso studio presentato in questo contributo vuole proporre un protocollo di gestione urbana riportando i passaggi metodologici utilizzati per sviluppare il modello interattivo dell'area di Gerusalemme Est a partire dai dati raccolti con le operazioni di rilievo e attraverso il censimento degli edifici e dei loro caratteri. Il modello realizzato non solo rappresenta gli edifici nella loro struttura morfologica, ma è arricchito di dati acquisiti da analisi puntuali e costituisce un archivio implementabile nel tempo che può configurarsi come il raccoglitore della storia della città. I risultati mostrano il sistema G.I.S. 3D come prezioso

Sistema di cartografia G.I.S. 3D collegata alla banca dati censuaria. Esempi di interrogazione interattiva per query e descrittori, i cui risultati sono espressi in forma di mappe tematiche 2D e 3D

strumento per la misurazione quantitativa e qualitativa della realtà urbana nelle sue complessità, permettendo di personalizzare il metodo di interazione e fruizione dei modelli per ricavarne informazioni strutturate utili per strategie di programmazione e gestione del Patrimonio. La città virtuale diventa lo specchio della città reale nella quale le informazioni discrete si sovrappongono in un vortice senza fine che arricchisce di valori critici il modello, affidandogli il compito importante di archiviare la dimensione storica e la memoria della città.

## NOTE

<sup>1</sup>Si devono a S. Parrinello i paragrafi 1 e 4, a R. De Marco il paragrafo 2, a M. Bercigli il paragrafo 3.

<sup>2</sup>Responsabili del Progetto di ricerca: Stefano Bertocci, DIDA Università di Firenze, e Sandro Parrinello, DICAr Università di Pavia; Coordinatore Scientifico Sandro Parrinello; Coordinatori delle diverse operazioni: Francesca Picchio, DICAr - UNIPV, per la parte di Survey and Documentation, Giovanni Minutoli, DIDA - UNIFI, per Structural Analysis e Michelangelo Pivetta, DIDA - UNIFI, per la realizzazione del Design Concept. Al progetto di ricerca hanno partecipato dottorandi delle università oltre al personale del Laboratorio Congiunto LS3D e del Dada Lab dell'Università di Pavia.

<sup>3</sup>FileMaker è un software prodotto da FileMaker Inc., sussidiaria di Apple.

<sup>4</sup>Anche chiamato SIT, Sistema Informativo Territoriale, è un sistema informativo computerizzato che permette l'acquisizione, l'inserimento, l'analisi e la rappresentazione grafica di informazioni derivanti da dati geografici.

<sup>5</sup>Rhinoceros è un software prodotto da Robert McNeel & Associates.

<sup>6</sup>ArcGIS è un Software prodotto da ESRI.

## BIBLIOGRAFIA

Arieh, S. (1973). *Planning Jerusalem: the Old City and its Environments*. Jerusalem, Israel: Weidenfeld and Nicolson.

Bertocci, S., Bini, M. (2012). *Manuale di rilevamento architettonico ed urbano*. Novara, Italia: CittàStudi.

Bertocci, S., Parrinello, S. (2007). Rilievo e Piano di Gestione: GIS 3D per il Centro storico di Montepulciano. In Clini, P., Lancioni, N., Quattrini, R. (a cura di) *EAR-COM 07 Sistemi Informativi per l'Architettura* (pp. 108-113). Firenze, Italia: Alinea.

Brusaporci, S. (2011). *Sistemi Informativi Integrati per la tutela, la conservazione e la valorizzazione del Patrimonio Architettonico Urbano*. Roma, Italia: Gangemi Editore

Cullen, G. (1976). *Il paesaggio urbano*. Bologna, Italia: Coldeni.

Dell'Unto, N. (2016). Using 3d GIS platforms to analyse and interpret the past. In Forte, M., Campana, S. (a cura di). *Digital Methods and Remote Sensing in Archeology, Quantitative Methods in the Humanities and Social Science*. Springer International Publishing.

DeLuca, L., Veron, P., Florenzano, M. (2006). Reverse-engineering of architectural buildings based on an hybrid modeling approach. *Computers & Graphics*, 30 (2), pp. 160-176.

Köninger, A., Bartel, S. (1998). 3d-Gis for Urban Purposes. *GeoInformatica*, 2, pp. 79-103.

Merlo, A., Troiano, D., Zucconi, M. (2008). Nuove metodologie GIS per il controllo delle qualità urbane, Rilievo integrato del borgo murato di Aramo. *Paesaggio Urbano Dossier*, 1, pp. 18-23.

Moura, A. C. (2007). Reflexões metodológicas como subsídio para estudos ambientais baseados em Análise de Multicritérios. In *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, INPE, Florianópolis.

Parrinello, S. (2012) Banche dati e sistemi integrati per la gestione del verde urbano. *DisegnareCon*, Numero speciale, DoCo 2012. 5 (10), pp. 273-278.

Santagati C., Lo Turco M., (2016) From structure from motion to historical building information modeling: populating a semantic-aware library of architectural elements. *J. Electron. Imaging*, 26(1), 011008.

Venturi, R., Scott, D., Izenour, S. (2010). *Imparare da Las Vegas, Il simbolismo dimenticato della forma architettonica*. Macerata, Italia: Quodlibet abitare.