UNIVERSITÀ DI PARMA
ARCHIVIO DELLA RICERCA

University of Parma Research Repository

LA CITTADELLA DI DAMASCO IN SIRIA: TORRI TRA GEOMETRIA E FORMA

This is the peer reviewd version of the followng article:

Original
LA CITTADELLA DI DAMASCO IN SIRIA: TORRI TRA GEOMETRIA E FORMA / Giandebiaggi, Paolo; Melley, Maria; Vernizzi, Chiara; Zerbi, Andrea. - CD-ROM. - (2014), pp. 657-664. (Intervento presentato al convegno Italian Survey & International Experience tenutosi a Parma nel 16-18 settembre 2014).

Availability:
This version is available at: 11381/2758901 since: 2018-03-26T11:02:48Z

Publisher:
Gangemi Editore

Published
DOI:

Terms of use:

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available

Publisher copyright

note finali coverpage

(Article begins on next page)

12 August 2025

UnioneItalianaDisegno

UID PARMA 2014
18-20 SETTEMBRE

ITALIAN SURVEY & INTERNATIONAL EXPERIENCE

36° CONVEGNO INTERNAZIONALE DEI DOCENTI DELLA RAPPRESENTAZIONE

GANGEMI EDITORE

UID – UNIONE ITALIANA DISEGNO

DICATeA - DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, DELL'AMBIENTE, DEL TERRITORIO E ARCHITETTURA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

Soprintendenza per i Beni Storici Artistici ed Etnoantropologici di Parma e Piacenza

36° CONVEGNO INTERNAZIONALE DEI DOCENTI DELLA RAPPRESENTAZIONE
UNDICESIMO CONGRESSO UID – PARMA 18 • 19 • 20 SETTEMBRE 2014
SEDE CENTRALE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

Comitato d'onore / *Honorary Committee*
Loris Borghi, *Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Parma*
Paolo Mignosa, *Direttore DICATeA – Università degli Studi di Parma*
Giancarlo Borellini, *Soprintendente ai Beni Architettonici e Paesaggistici per le province di Parma e Piacenza*
Maria Utili, *Soprintendente ai Beni Storici, Artistici ed Etnoantropologici per le province di Parma e Piacenza*

Comitato Scientifico / *Scientific Committee*

Vito Cardone, *Università degli Studi di Salerno* – Presidente
Mario Centofanti, *Università degli Studi dell'Aquila* – vice Presidente

Mario Docci, *"Sapienza" Università di Roma*
Piero Albisinni, *"Sapienza" Università di Roma*
Fabrizio Apollonio, *Università degli Studi di Bologna Alma Mater Studiorum*
Paolo Belardi, *Università degli Studi di Perugia*
Marco Bini, *Università degli Studi di Firenze*
Mario Centofanti, *Università degli Studi dell'Aquila*
Francesco Cervellini, *Università degli Studi di Camerino*
Emanuela Chiavoni, *"Sapienza" Università di Roma*
Michela Cigola, *Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale*
Antonio Conte, *Università degli Studi della Basilicata*
Cesare Cundari, *"Sapienza" Università di Roma*
Antonella Di Luggo, *Università degli Studi di Napoli Federico II*
Francesca Fatta, *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*
Marco Gaiani, *Università degli Studi di Bologna Alma Mater Studiorum*
Paolo Giandebiaggi, *Università degli Studi di Parma*
Massimo Giovannini, *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*
Riccardo Migliari, *"Sapienza" Università di Roma*
Giuseppa Novello, *Politecnico di Torino*
Arturo Livio Sacchi, *Università degli Studi di Chieti-Pescara G. D'Annunzio*
Ornella Zerlenga, *Seconda Università degli Studi di Napoli*

Peer reviewer internazionali / *International peer reviewers*
Antonio Almagro Gorbea, *CHR CSIC, Spagna*
Marina Areli, *Chicago, USA*
Fabiana Carbonari, *La Plata, Argentina*
Michele Chiuini, *Muncie, USA*
Arivaldo Leao De Amorim, *Bahia, Brasile*
Livio De Luca, *Marsiglia, Francia*
Josè Antonio Franco Taboada, *Coruna, Spagna*
Pedro Antonio Janeiro, *Lisbona, Portogallo*
Francisco Martinez Mindeguia, *Barcellona, Spagna*
Carlos Montes Serrano, *Valladolid, Spagna*
Javier Garcia-Gutierrez Mosteiro, *Madrid, Spagna*
Pablo Josè Navarro Esteve, *Valenza, Spagna*
Juan Saumell LLadó, *Estremadura, Spagna*

Le traduzioni in inglese sono state fornite dai singoli autori

Peer reviewer nazionali / *National peer reviewers*
Salvatore Barba, *Salerno, Italia*
Maria Teresa Bartoli, *Firenze, Italia*
Cristiana Bedoni, *Roma, Italia*
Stefano Bertocci, *Firenze, Italia*
Carlo Bianchini, *Roma, Italia*
Adele Carla Buratti, *Milano, Italia*
Laura Carnevali, *Roma, Italia*
Paolo Clini, *Ancona, Italia*
Secondino Coppo, *Torino, Italia*
Francesco de Mattia, *Bari, Italia*
Agostino de Rosa, *Venezia, Italia*
Roberto de Rubertis, *Roma, Italia*
Aldo de Sanctis, *Cosenza, Italia*
Maria Linda Falcidieno, *Genova, Italia*
Patrizia Falzone, *Genova, Italia*
Fabrizio Gay, *Venezia, Italia*
Tatiana Kirilova Kirova, *Torino, Italia*
Emma Mandelli, *Firenze, Italia*
Mario Manganaro, *Messina, Italia*
Anna Marotta, *Torino, Italia*
Giovanna Angela Massari, *Trento, Italia*
Rossella Salerno, *Milano, Italia*
Camillo Trevisan, *Venezia Italia*
Maurizio Unali, *Chieti-Pescara, Italia*

Comitato Organizzatore / Organising Committee
Responsabile e coordinatore
Paolo Giandebiaggi
Responsabile di redazione atti
Chiara Vernizzi
Responsabile di redazione portfolio
Andrea Zerbi
Responsabile concorso Logo UID
Maria Melley
Collaboratori alla redazione
Giorgia Bianchi, Donatella Bontempi
Curatori evento e segreteria
Chiara Vernizzi, Andrea Zerbi, Maria Melley, Giorgia Bianchi, Donatella Bontempi
Collaboratori alla cura del Convegno
Michela Rossi
Grafica e comunicazione
Andrea Zerbi, Giorgia Bianchi, Donatella Bontempi

CURA REDAZIONALE
Paolo Giandebiaggi, Chiara Vernizzi

©
Proprietà letteraria riservata

Gangemi Editore spa
Piazza San Pantaleo 4, 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.

ISBN 978-88-492-2915-8

ITALIAN SURVEY & INTERNATIONAL EXPERIENCE

A CURA DI
PAOLO GIANDEBIAGGI, CHIARA VERNIZZI

GANGEMI EDITORE

Indice

11 **Presentazione**
Preface
Vito Cardone, Presidente UID

17 **Rilevare in Italia, rilevare nel mondo**
Survey in Italy, survey in the world
Paolo Giandebiaggi

23 **L'ESPERIENZA ITALIANA / ITALIAN EXPERIENCE**

25 **L'immagine dei paesaggi urbani storici. Il rilievo multimediale del "Km della conoscenza" presso il lago di Como**
The image of the Historic Urban Landscapes. The multimedia documentation of the "Km della conoscenza" of Como Lake
Giuseppe Amoruso

33 **L'architettura religiosa italo-greca in Calabria. Catalogazione e rilevamento speditivo mediante laser-scanner**
The Italo-Greek Religious Architecture in Calabria. Cataloging and quick Survey through Laser-Scanner.
Marinella Arena, Daniele Colistra, Domenico Mediati

41 **La geometria delle facciate delle chiese di età tardogotica del nord Sardegna**
Detection of geometric features in the facades of late gothic churches in northern Sardinia
Vincenzo Bagnolo

51 **Il primo nucleo della casa madre dei Mutilati a Roma di Marcello Piacentini**
The first core of the mother house of Maimed in Rome by Marcello Piacentini
Giovanni Maria Bagordo

59 **Disegno di un giardino simbolico: Campo del Sole**
Designing a symbolic garden: Campo del Sole
Piero Barlozzini

67 **L'Angelico, Alberti e il CAD, lettura di un non facile messaggio**
Angelico, Alberti and CAD, reading a not easy message
Maria Teresa Bartoli

75 **La fotografia come rilievo, il caso di Osio Sotto**
Photography as survey, Osio Sotto's case
Alessandro Bianchi

83 **La conoscenza e il recupero dei borghi storici italiani: rilievo e rappresentazione della scalinata di via dei Macelli a Navelli (AQ)**
The knowledge and recovery of Italian historic villages: survey and representation of the staircase of via dei Macelli in Navelli (AQ)
Giorgia Bianchi

91 **La ricerca delle mura medioevali di Fucecchio attraverso i rilievi della Facoltà di Architettura di Firenze – Risultati**
The research of the medieval walls of Fucecchio – Results
Michela Bigagli, Lorenzo Matteoli

99 **Rappresentazione e archeologia industriale. Le stazioni dismesse delle ferrovie Appulo-Lucane in Basilicata**
Representation and industrial archeology.
The disused stations of the Appulo-Lucane's railway in Basilicata
Antonio Bixio, Giuseppe Damone, Enza Tolla

107 **Buone prassi: analisi dello stato di vulnerabilità di sette chiese a Monza**
Good practice: analysis of the vulnerability of the seven churches of Monza
Cecilia Bolognesi, Cristiana Achille, Francesco Fassi

117 **Architetture dentro l'architettura. Il rilievo integrato delle quadrature e del Palazzo Arese Borromeo a Cesano Maderno**
Architectures inside the architecture. The integrated survey of the "quadrature" and Palazzo Arese Borromeo in Cesano Maderno
Donatella Bontempi, Erika Alberti, Giampiero Mele

127 **Il rilievo 3D e la modellazione BIM degli edifici esistenti**
3D survey and BIM modeling for existing buildings
Cristian Boscaro

135 **Il Rilievo per il Design di Prodotto**
Surveying for Product Design
Fausto Brevi, Flora Gaetani

143 **La ricerca delle regole: il rilievo del gotico a Napoli**
The search of rules: the survey of the Gothic in Naples
Mara Capone, Daniela Palomba

155 **Rilievo e restauro: un binomio imprescindibile. Approcci metodologici ed applicazioni operative finalizzate alla conoscenza e conservazione del patrimonio culturale della Sicilia centrale**
Survey and restoration: an essential binomium.
Methodological approaches and applications aimed to the knowledge and conservation of the cultural heritage of central Sicily
Alessio Cardaci, Antonella Versaci, Davide Indelicato, Luca Renato Fauzia, Cristina Speranza

167 **Il rilievo come strumento di lavoro per lo studio delle strategie bioclimatiche nell'architettura tradizionale italiana e spagnola**
The survey as a working tool for the study of bioclimatic strategies in Italian and Spanish traditional architecture
Tiziana Cardinale

177 **Approcci diversificati di rilievo per una lettura comparata dell'area del Ghetto ebraico di Roma**
Different methods of survey for a compared research concerning the area of Rome Jewish Ghetto
Gerardo Maria Cennamo, Claudio Presta

187 **Il rilievo del tessuto edilizio storico: tradizione e innovazione**
The surveying of the historical urban fabric: tradition and innovation
Mario Centofanti, Stefano Brusaporci, Francesca Cerasoli

199 **Rilievo e progetto, quale rapporto?**
Survey and design, what is the relationship?
Francesco Cervellini

203 **Storia e contemporaneità nella ricostruzione della chiesa di Santa Maria di Loreto**
The history and contemporaneity of the reconstruction of the church of st. Mary of Loreto
Maria Grazia Cianci, Daniele Calisi

211 **Rilievo, narrazione e processi di significazione. La rappresentazione dei paesaggi urbani**
Survey, narrative and sense making. Representation of urban landscapes
Alessandra Cirafici

219 **Rilevare la forma, formare la conoscenza**
Surveying shapes, shaping knowledge
Luigi Cocchiarella

225 **Il tempo dei rilievi: rappresentazione della Cupola del Brunelleschi a Firenze nei secoli**
Lifetime of surveys: representations of Brunelleschi's Dome in Florence over the centuries
Roberto Corazzi, Silvia Bertacchi

233 **Il Cimitero Monumentale del Verano a Roma, un Museo a cielo aperto. Lettura di un'area monumentale attraverso l'analisi, la documentazione e il rilievo dei singoli "brani"**
The Monumental Cemetery of Verano in Rome, an open-air museum.
Reading of the monumental area through analysis, documentation, and survey of the individual "elements"
Cesare Cundari, Fabio Lanfranchi, Laura Carnevali

241 **Il disegno del LIMITE curvo: la volta a SPIGOLO. Proposta di una genesi storico-geometrica**
The curved design LIMIT: the vault to EDGE. Proposal for a historical genesis geometry
Daniela Elisabetta De Mattia

249 **Tra passato e futuro: disegno di architettura, storia e nuove tecnologie**
Between past and future: architectural drawing, history and new technologies
Massimo De Paoli, Stefano Fasolini, Diego Paderno, Leonardo Papa, Alessio Capone

261 **Rilievo e archeologia. L'esperienza della scuola romana in Umbria e il suo valore**
Survey and archaeology. The experience of the roman school in Umbria and its value
Roberto de Rubertis, Marco Filippucci, Tiziana Caponi

271 **Tecnologie digitali per la conservazione dei Beni Culturali. Un'esperienza di studio**
Digital technologies for Cultural Heritage preservation. A case study
Francesco Di Paola, Maurizio Vitella, Francesca Antoci

281 **L'inizio, la fine, ancora l'inizio…del prender misura**
The beginning, the end, and the beginning again…of taking measurements
Andrea Donelli

289 **L'importanza didattica dei fondamenti del rilievo a fini di conoscenza**
The importance of teaching the foundamentals of drawing and survey technique as a knowledge discipline
Patrizia Falzone

297 **Materia e forma dell'architettura dimenticata. Il patrimonio rupestre dell'area metropolitana di Napoli: il caso dell'Eremo di S. Maria di Pietraspaccata a Marano**
Matter and form of forgotten architecture. Rupestrian heritage of the Naples metropolitan area: the case of the Hermitage of S. Maria di Pietraspaccata in Marano
Riccardo Florio, Teresa Della Corte, Carmela Frajese D'Amato

307 **Il rilievo del comfort e del paesaggio urbano. Torino e Parigi: due casi di studio per la messa a punto di un metodo**
Comfort and urban landscape survey. Turin and Paris: two study cases for a method setting up
Giorgio Garzino

315 **Rilievo, Disegno e Architettura. L'ex oratorio della Beata Vergine della Pace – Parma**
Survey, Design and Architecture. The former chapel of Beata Vergine della Pace – Parma
Paolo Giandebiaggi, Maria Evelina Melley

325 **Ridisegno, rilievo e riconfigurazione dell'Albergo dei Poveri di Napoli**
Redesign, survey and reconfiguration of the Albergo dei Poveri in Naples
Paolo Giordano

333 **Il rilievo urbano per la comunicazione via web. Un'esperienza milanese**
The urban survey for web communication. A Milanese experience
Maria Pompeiana Iarossi, Michele Russo

341 **Rilievo, conoscenza e comunicazione: il complesso di san Michele in Bosco e il Chiostro ottagonale dei Carracci**
Survey, insight and communication: the complex of san Michele in Bosco and the octagonal Cloister by Carracci
Manuela Incerti, Paola Foschi, Stefania Iurilli, Uliva Velo

351 **L'utilizzo del rilievo tridimensionale in architettura: dal modello 3D al progetto di restauro**
The tridimensional survey in architecture: from the 3D model to the restoration project
Tatiana Kirilova Kirova, Davide Mezzino

359 **Esercizi di stile**
Exercises in style
Lucia Krasovec Lukas

365 **La conoscenza, la documentazione e la fruizione di un museo a cielo aperto: il complesso cimiteriale del Verano**
The knowledge, documentation and use of an open-air museum: the Verano cemetery complex
Mariella La Mantia, Giovanna Cresciani, Valentina Nuccitelli, Marcella Macera

373 **Il "Progetto Logico del Rilievo": una procedura "lunga vent'anni"**
The "Progetto Logico del Rilievo": a "twenty years" procedure
Anna Marotta, Chiara Cannavicci

385 **Il rilievo fotogrammetrico per l'analisi delle forme: il caso del ponte obliquo a Grisignano di Zocco**
The photogrammetric survey for the analysis of shapes: the case of the skew arch bridge at Grisignano di Zocco
Cosimo Monteleone

393 **Il teatro romano di Miseno: conoscenza e valorizzazione dei beni archeologici sepolti nel territorio dei Campi Flegrei**
The Roman theater of Miseno: knowledge and enhancement of the archeological heritage buried in Phlegrean Fields
Roberta Montella, Alessandra Pagliano, Angelo Triggianese

401 **Il rilievo laser scanner per la corretta progettazione di un'innovativa tecnologia di restauro. L'architettura in pietra a secco della torre di Beura-Cardezza**
Laser scanner surveying for accurate planning using an innovative restoration technology. The dry-stone architecture of the Beura-Cardezza tower
Romina Nespeca, Angelo Bernetti, Ramona Quattrini

409 **"Restituire" la Basilica di Collemaggio a L'Aquila: geometrie, strutture e modelli per il progetto di conservazione**
The drawing of Collemaggio's Basilica in L'Aquila: geometries, structures and models for restoration project
Daniela Oreni, Raffaella Brumana

421 **Marciana Marina, dal rilievo laser scanner al piano del colore**
Marciana Marina, from the laser scanner survey to the colour plan
Giovanni Pancani

431 **Il rilievo tra svelamento e fruizione: il caso della villa San Marco nel sito archeologico di *Stabiae***
Surveying to disclose and show: the case study of villa San Marco in the archeological site of *Stabiae*
Lia Maria Papa, Maria Ines Pascariello, Pierpaolo D'Agostino

439 **Modelli digitali per la conoscenza delle stratificazioni urbane nel centro storico di Narni**
Digital models for the knowledge of the urban stratifications in the historical center of Narni
Leonardo Paris, Carlo Inglese, Wissam Wahbeh

449 **Aree industriali dismesse nella Valle del Liri: rilievo per il recupero ecocompatibile**
The brownfields in the Valley of Liri: survey for the environmentally sound recovery
Assunta Pelliccio, Gaspare Giovinco, Andrea Frattolillo

459 **Metodologie integrate per la documentazione delle fortificazioni alla moderna della Sardegna. Il baluardo di Santa Croce a Cagliari**
Integrated methodologies for the documentation of the modern fortifications of Sardinia. The bulwark of Santa Croce in Cagliari
Andrea Pirinu

467 **Il rilievo dell'architettura per la tutela dell'identità locale. Gli spazi di aggregazione nella provincia di Caserta**
The survey of architecture for the protection of local identity. The spaces of aggregation in the province of Caserta
Manuela Piscitelli

475 **Debutto a Pompei del rilievo aerofotografico**
Aerialphotography debuts in Pompeii
Adriana Rossi, Luis Palmero Iglesias

483 **A misura d'uomo: le radici antropometriche del design**
On a human scale: the "metric" roots of design
Michela Rossi, Giorgio Buratti

491 **Rilievo e simulazione dell'ex villa Sevastopulo a Trieste**
Survey and simulation of the ex villa Sevastopulo in Trieste
Alberto Sdegno, Silvia Masserano, Paola Cochelli, Diego De Re, Agnese Lorenzon

501 **Esperienza di documentazione di un'architettura storica complessa. Il rilievo integrato della Casa dei Cavalieri di Rodi al Foro di Augusto**
An experience in documentation of a historical architectural complex. The integrated survey of the House of the Knights of Rhodes in the Forum of Augustus
Gaia Lisa Tacchi

513 **Rilievo 3D e valutazione dei dissesti strutturali: Casa Romei a Ferrara**
3D survey and evaluation of structural instability: Casa Romei in Ferrara
Chiara Vernizzi, Andrea Zerbi

523 **L'ESPERIENZA INTERNAZIONALE / INTERNATIONAL EXPERIENCE**

525 **Rilievo e valorizzazione del cuore di Città del Messico**
Survey and enhancement of the *heart* of Mexico City
Marcello Balzani, Federico Ferrari, Federica Maietti

533 **Dal rilievo alla riqualificazione urbana del villaggio urbano di Huangpu a Guangzhou. Il caso studio dei templi familiari**
From a survey to urban regeneration of the urban village of Huangpu in Guangzhou. The case study of the family temples
Manuela Bassetta

543 **Rilievo integrato tra Italia e Giappone**
Integrated survey between Italy and Japan
Carlo Battini

549 **Un progetto per il rilievo digitale del sito archeologico di Masada, patrimonio UNESCO, in Israele**
A project for the digital documentation of the archaeological UNESCO site of Masada in Israel
Stefano Bertocci

557 **Il rilievo architettonico per la conoscenza, la documentazione e il progetto. Strategie e orientamenti nella scuola portoghese e in quella italiana**
The architectural survey for the knowledge, the documentation and the project. Strategies and guidelines in portuguese school and in italian school
Antonio Borges Abel, Maria Onorina Panza

563 **La nuvola di punti del Duomo di Amfissa tra memoria digitale e *magia artificialis***
The point cloud of Amfissa Cathedral between digital memory and *magia artificialis*
Alessio Bortot

571 **Trazas y aparejos en las bóvedas aristadas valencianas**
Traces and rigs in the Valencian groined vaults
Pablo Navarro Camallonga, Hugo Barros Antonio da Rocha e Costa, Pablo Josè Navarro Esteve

581 **Architettura contemporanea e patrimoni. Esperienze di rilievo fra Italia, Spagna e Portogallo**
Contemporary architecture and heritages. Survey experiences between Italy, Spain and Portugal
Dario Boris Campanale

587 **Esperienze di indagine presso Alessandria d'Egitto. Due realtà a confronto**
Survey experiences at Alexandria of Egypt. A comparison of two realities
Dario Boris Campanale, Marilina Nichilo

593 **Estudio y modelado 3D de parte del conjunto monumental de la Catedral de Santander para la compresion de la evolución histórica de la ciudad**
Analysis and 3D modeling of part of monumental Cathedral in Santander for the understanding of city historical development
Massimiliano Campi, Raffaele Catuogno, Antonella di Luggo, Oscar Jesus Cosido Cobos, Pedro Sarabia

603 **Dalla roccia alla città. Il rilievo del villaggio rupestre di Sahinefendi**
From the rock to the city. The survey of the rupestrian village of Sahinefendi
Marco Carpiceci, Carlo Inglese, Fabio Colonnese, Giovanna Cresciani, Andrea Angelini

611 **La Casa Curutchet di Le Corbusier a La Plata. Lettura attraverso il disegno**
Curutchet House in La Plata by Le Corbusier. Analyzing throught drawing
Emanuela Chiavoni, Michela Cigola

619 **Valorizzazione dell'identità, memoria e tradizione costruttiva di parti urbane di Guangzhou in Cina**
Enhancement of identity, memory and constructive tradition of urban part in Guangzhou, China
Antonio Conte, Marianna Calia

629 **Il rilievo come strumento di conoscenza. L'architettura sacra di Berat**
Survey as a tool of knowledge. The sacred architecture of Berat
Luigi Corniello, Francesco Maiolino

635 **Rilievo e documentazione di paesaggi e insediamenti del patrimonio culturale rupestre del Mediterraneo**
Survey and documentation for landscapes and settlements of cultural rupestrian heritage in the Mediterranean area
Carmela Crescenzi

641 **Magdala, città di Galilea**
Magdala, city of Galilee
Cesare Cundari, Giovanni Maria Bagordo

649 **Rilievi in Galilea. La Chiesa del Primato a Tabgha**
Surveys in Galilee. The Shrine of Primacy of Peter in Tabgha
Cesare Cundari,Gian Carlo Cundari, Maria Rosaria Cundari

657 **La Cittadella di Damasco in Siria: torri tra geometria e forma**
The Citadel of Damascus in Syria: geometry and shape of towers
Paolo Giandebiaggi, Maria Evelina Melley, Chiara Vernizzi, Andrea Zerbi

665 **Il Rilievo a vista. Obsolescenza e sopravvivenza del disegno manuale**
Surveying by sight. Obsolescence and survival of the drawing
Massimo Leserri

669 **Il rilievo per il restauro della Cittadella di Gozo a Malta**
The survey for the restoration of the Citadel of Gozo, Malta
Federica Maietti, Federico Ferrari, Marcello Balzani

677 **Il complesso Hamasien ad Asmara**
The Hamasien complex in Asmara
Caterina Palestini

687 **Attività di ricerca e documentazione dell'architettura del legno in Carelia (Russia)**
Research and documentation activities of wooden architecture in Karelia (Russia)
Sandro Parrinello

695 **Il Progetto Tbilisi: rilievi e modelli avanzati per l'Atlante e la visita in AR della Old Tbilisi**
The Tbilisi Project: architecture's surveys and advanced models for the Atlas and the AR visit of Old Tbilisi
Paola Puma

705 **Il complesso imperiale di Yohannes IV a Mekele, Etiopia: rilievo e restauro**
The imperial compound of Yohannes IV in Mekele, Ethiopia: survey and restoration
Livio Sacchi

713 **Immagini come strumento di analisi. Una chiesa rupestre a Göreme (Turchia): dal film "Medea" di P.P. Pasolini ad oggi**
Images as analysis tool. A rupestrian church in Göreme (Turkey): from movie "Medea" by P.P. Pasolini to today
Marcello Scalzo, Claudio Giustiniani

721 **Frammenti di un rilievo / Rilievo di frammenti. Dai disegni di campagna di inizio Novecento ai rilievi attuali delle pitture delle tombe di Qau el-Kebir**
Fragments of a survey / Survey of fragments. From the campaign drawings of the early twentieth century to the present surveys of the tombs paintings of Qau el-Kebir
Roberta Spallone, Francesca Paluan

733 **Una esperienza di ricerca integrata applicata alla chiesa medioevale di St. Apostol in Turchia**
An integrated search experience applied to the medieval church of St. Apostol in Turkey
Pasquale Tunzi

739 **Descubrir, proyectar Barcelona**
Discovering. Project. Barcelona
Montserat Bigas Vidal, Lluis Bravo Farré, Gloria Font Basté, Joan Mercade Brulles

745 **LA RICERCA AVANZATA / ADVANCED SURVEY**

747 **Ripercorrere le stanze dell'arte: rilievo e restituzione di spazi espositivi tramite tecniche *image-based***
Passing through the room of art: survey and rendering of exhibition spaces through *image-based* techniques
Matteo Ballarin

755 **"Tutti siamo capaci di creare, è copiare che è difficile!". L'opera d'arte nell'epoca della sua proliferazione iconica**
"We are all capable of creating. It is copying that is hard!" Art in the age of iconic reproduction
Paolo Belardi, Fabio Bianconi, Valeria Menchetelli, Luca Martini

763 **Rilievo 2.0: nuove tecnologie, nuovi strumenti, nuovi rilevatori?**
Survey 2.0: new technologies, new equipment, new surveyors?
Carlo Bianchini

769 **La chiesa degli Eremitani a Padova: la modellazione parametrica del dato rilevato tra nuvola di punti e Historic BIM**
The Eremitani's church in Padua: survey data parametric modeling between point cloud and Historic BIM
Paolo Borin, Marco Pedron

777 **Differenze metodologiche nel rilevamento 3D, in architettura e in archeologia**
Methodological differences of 3D surveying, in architectural and archaeological site
Marco Canciani, Giovanna Spadafora

785 **Applicazioni dell'IBM alle diverse scale di rilievo**
IBM applications at different scales of survey
Paola Casu, Claudia Pisu

795 **Nuove tecnologie per l'analisi e la conservazione del patrimonio architettonico**
New technologies for the analysis and the conservation of architectural heritage
Michela Cigola, Arturo Gallozzi

803 **1984-2014: trent'anni di mutamento. Il caso della rappresentazione del territorio e dell'ambiente**
1984-2014: three decades of change. The case of the representation of the land and the environment
Maria Linda Falcidieno

809 **AEstrazioni: strategie della rappresentazione per l'analisi di paesaggi culturali. Il sistema casale/cava a Guidonia Montecelio**
AExtraction: strategies of representation for the analysis of cultural landscapes. The system house/quarry in Guidonia Montecelio
Laura Farroni, Silvia Rinalduzzi

821 **La documentazione digitale per la ricostruzione della memoria di Reggio Calabria. L'esperienza del progetto europeo "Messaggeri della Conoscenza"**
Digital documentation for the memory reconstruction of Reggio Calabria. The experience of "Messaggeri della Conoscenza" European Project
Francesca Fatta, Andrea Manti, Chiara Scali

831 **Il disegno del territorio: le vie carovaniere e i caravanserragli**
The design of the territory: caravan routes and caravanserais
Loredana Ficarelli, Maria Bruna Pisciotta, Valentina Spataro

841 **Dal rilievo diretto alla realtà aumentata. La chiesa di San Francesco a Padova: un'esercitazione di rilevamento architettonico**
From direct survey to augmented reality. The San Francesco's Church, Padova: an exercise of architectural survey
Isabella Friso

847 **Un museo di rilievi e un progetto della rappresentazione architettonica**
A monumental museum and a project on architectural representation
Fabrizio Gay, Camillo Trevisan

853 **Il biodisegno per la conoscenza e la rigenerazione dei territori compromessi**
Biodesign for compromised lands knowledge and regeneration
Carmine Gambardella, Ornella Zerlenga, Nicola Pisacane, Pasquale Argenziano, Alessandra Avella, Gianluca Cioffi, Gilda Emanuele

863 **La chiesa degli Eremitani a Padova: opportunità per nuove forme di turismo culturale**
The Eremitan's Church in Padua between research and evaluation: opportunities for new forms of cultural tourism
Francesca Gasperuzzo, Stefano Zoerle

869 **La chiesa degli Eremitani a Padova: rilievo, documentazione, storia**
The Eremitani's Church in Padua: survey, documentation, history
Andrea Giordano, Federico Panarotto, Maria Rosaria Cundari

877 **Il Portico meridionale della Cattedrale di Palermo: sperimentazioni di rilievo attraverso l'utilizzo di tecniche Structure from Motion**
The southern Portico of the Cathedral of Palermo: experiments of surveying through the use of Structure from Motion techniques
Laura Inzerillo, Cettina Santagati, Mariateresa Galizia

887 **Attraverso le forme. Per un prototipo di rilevamento dai disegni di brevetto di Salvatore Ferragamo**
Across the shapes. For a prototype of survey from the patent drawings of Salvatore Ferragamo
Elena Ippoliti, Michele Calvano

897 **La gestione del dato di rilievo attraverso software open source: il sistema delle porte bolognesi**
The elaboration of survey data with open source software: the system of gates in Bologna
Alfonso Ippolito, Cristiana Bartolomei

907 **Rilevare nel tempo. Rilevare le trasformazioni. Dal rilievo dello spazio fisico al rilievo dello spazio percepito**
Observe in the course of time. Observe the transformations. From the survey of the physical space to the survey of perceived space
Rosario Marrocco

919 **Il rilievo per la salvaguardia dell'identità di un luogo. Latina e l'ex Distretto Militare**
The survey for safeguarding of the identity of a place. Latina and the ex Military District
Maria Martone, Floriana Papa

931 **Per un rilievo "sostenibile"**
For a "sustainable" survey
Giovanna Angela Massari

943 **Un'esperienza di rilievo integrato: il complesso di San Francesco a Monterubbiano**
An integrated survey experience: San Francesco complex in Monterubbiano
Alessandra Meschini, Daniele Rossi, Filippo Sicuranza

953 **Estudiar lo antiguo para intervenir en el presente**
Investigating the ancient to aproach the contemporary
Francisco Martínez Mindeguía

961 **Il modello geometrico: costruzione grafica ed automatismo**
The geometrical model: graphical construction and automation
Antonio Mollicone

967 **Sperimentare l'innovazione per interventi di recupero: rilevare, rappresentare, progettare in ambiente di modellazione digitale parametrica**
Experience the innovation for recovery interventions: survey, representation design in parametric digital modeling environment
Giuseppa Novello, Massimiliano Lo Turco

975 **BIM e GIS per la metodologia DIMM (ER)**
BIM and GIS for the DIMM (ER) methodology
Anna Osello, Giuseppe Moglia, Matteo Del Giudice, Cristina Boido

983 **Tracking Technologies, GPS, Social Network, ICTs, Big Data: innovazione negli strumenti e nei metodi per il rilievo qualitativo di fenomeni di scala urbana e territoriale**
Tracking Technologies, GPS, Social Network, ICTs, Big Data: innovation in tools and methods for qualitative surveying at urban and regional scale
Andrea Rolando, Alessandro Scandiffio

989 **Metodiche integrate di rilievo 3D per l'analisi di architetture complesse. Il caso dell'Abbazia di Pomposa**
Integration of different methodologies for the high resolution survey for complex architectures. The Pomposa Abbey case study
Michele Russo, Anna Maria Manferdini

999 **Representación virtual y análisis geométrico del patrimonio no construido o desaparecido: la Cubierta del ágora, Universitat Politècnica de València**
Virtual representation and geometric analysis of no built or missing heritage: Cover of the agora, Universitat Politècnica de València
Francisco Javier Sanchis Sampedro

1007 **Verso un futuro condiviso del rilievo come strumento di ricerca**
Towards a shared future as a research tool
Luca James Senatore

1013 **Metodologie integrate di rilievo e modellazione tridimensionale per l'indagine sulle volte composte laterizie in Palazzo Grosso a Riva presso Chieri di Bernardo Antonio Vittone**
Integrated methodologies of survey and 3D modeling aimed to analysis of masonry compound vaults in Palazzo Grosso in Riva near Chieri by Bernardo Antonio Vittone
Roberta Spallone, Simona Gallina, Marco Vitali

1025 **Applicazioni sperimentali per il rilievo di particolari architettonici eseguito con micro-droni**
Experimental applications of architectural details survey using micro-drones.
Graziano Mario Valenti, Leonardo Baglioni

1031 **Il rilievo della percezione della città**
The survey of the perception of the town
Cesare Verdoscia, Anna Christiana Maiorano, Mario Di Puppo, Riccardo Tavolare

1039 **WebGIS Qualitativi nel rilievo dei paesaggi culturali e del patrimonio diffuso. Note da un'esperienza italo svizzera**
Qualitative WebGIS-Based landscape and cultural heritage survey. Notes from a Swiss-Italian experience
Daniele Villa

1047 Elenco autori

I contributi sono stati sottoposti alla procedura di revisione e valutazione da parte di un comitato di *referee (blind peer review)*. Ogni articolo è stato sottoposto all'attenzione di almeno due revisori, uno italiano e uno straniero, scelti in base alle loro specifiche competenze.

Peer reviewer internazionali
Antonio Almagro, *CHR CSIC, Spagna*
Marina Areli, *Chicago, USA*
Fabiana Carbonari, *La Plata, Argentina*
Michele Chiuini, *Muncie, USA*
Arivaldo Leao De Amorim, *Bahia, Brasile*
Livio De Luca, *Marsiglia, Francia*
Josè Antonio Franco Taboada, *Coruna, Spagna*
Pedro Antonio Janeiro, *Lisbona, Portogallo*
Francisco Martinez Mindeguia, *Barcellona, Spagna*
Carlos Montes Serrano, *Valladolid, Spagna*
Javier Garcia Gutierrez Mosteiro, *Madrid, Spagna*
Pablo Josè Navarro Esteve, *Valenza, Spagna*
Juan Saumell LLadó, *Estremadura, Spagna*

Peer reviewer nazionali
Salvatore Barba, *Salerno, Italia*
Maria Teresa Bartoli, *Firenze, Italia*
Cristiana Bedoni, *Roma, Italia*
Stefano Bertocci, *Firenze, Italia*
Carlo Bianchini, *Roma, Italia*
Adele Carla Buratti, *Milano, Italia*
Laura Carnevali, *Roma, Italia*
Paolo Clini, *Ancona, Italia*
Secondino Coppo, *Torino, Italia*
Francesco de Mattia, *Bari, Italia*
Agostino de Rosa, *Venezia, Italia*
Roberto de Rubertis, *Roma, Italia*
Aldo de Sanctis, *Cosenza, Italia*
Maria Linda Falcidieno, *Genova, Italia*
Patrizia Falzone, *Genova, Italia*
Fabrizio Gay, *Venezia, Italia*
Tatiana Kirilova Kirova, *Torino, Italia*
Emma Mandelli, *Firenze, Italia*
Mario Manganaro, *Messina, Italia*
Anna Marotta, *Torino, Italia*
Giovanna Angela Massari, *Trento, Italia*
Rossella Salerno, *Milano, Italia*
Camillo Trevisan, *Venezia Italia*
Maurizio Unali, *Chieti, Italia*

La Cittadella di Damasco in Siria: torri tra geometria e forma

The Citadel of Damascus in Syria: geometry and shape of towers

Paolo Giandebiaggi, Maria Evelina Melley*, Chiara Vernizzi*, Andrea Zerbi**

Fra il 2007 e il 2009 il DICATeA dell'Università degli studi di Parma venne chiamato a svolgere accurati rilievi architettonici presso la Cittadella di Damasco (Siria) in seguito all'assegnazione di due bandi di gara internazionali. Fra gli edifici rilevati particolarmente interessante è stata la Torre 8, caratterizzata da aspetti geometrici, espressivi e percettivi molto atipici rispetto alla realtà occidentale. Il presente testo vuole illustrare l'esperienza svolta e indicare i risultati che il rilevamento, qui inteso nella sua accezione più ampia, ha permesso di raggiungere nell'occasione.

Parole chiave: architettura, rilievo, metodo, storia, Damasco.

Between 2007 and 2009, the DICATeA of the University of Parma was called to carry out an accurate architectural survey at the Citadel of Damascus (Syria), after the award of two international calls for tender. Among the measured buildings, the Tower 8 was particularly interesting, as characterized by atypical geometric, expressive and perceptive aspects, if compared to western reality. This text is intended to illustrate the experience carried out and to show the results that the survey, meant here in its widest sense, has allowed us to achieve.

Key words: architecture, survey, method, history, Damascus.

Premessa

Nella sua moderna accezione il rilevamento[1] architettonico rappresenta uno dei più potenti strumenti di conoscenza di un organismo edilizio. Esso si configura come una disciplina altamente complessa che necessita competenze variegate e l'utilizzo di strumentazioni sempre più sofisticate. In particolare il rilevamento dell'architettura monumentale storica è oggi un sistema di conoscenza aperto nel tempo volto alla comprensione e descrizione globale di un'opera. Le indagini svolte sull'oggetto di rilevamento devono quindi riguardare tutti i molteplici aspetti volti a definirne le dimensioni e le forme, le matrici progettuali e le geometrie nascoste, le fasi cronologiche e le eventuali diversità formali e fisiche rispetto alla costruzione originale, le caratteristiche fisiche dei materiali utilizzati e gli aspetti tecnologico-costruttivi adottati, i rapporti con il contesto e gli aspetti percettivi, e tutto ciò che può risultare indispensabile alla completa conoscenza dell'organismo architettonico. È certo che giungere ad una corretta definizione geometrica e dimensionale di un edificio attraverso l'utilizzo dei più consoni strumenti di rilievo rimane un punto ineludibile e di fondamentale importanza, ma questo rappresenta oggi solo uno degli aspetti che è necessario affrontare. A tal fine sono perciò indispensabili ulteriori indagini. Ogni edificio è infatti il prodotto e la testimonianza di una determinata epoca, la cui conoscenza è indispensabile non solo per individuare le chiavi di lettura attraverso cui comprendere le logiche che hanno condotto all'ideazione di un determinato progetto, ma anche per leggere le stratificazioni culturali presenti in ogni edificio, nonché le relazioni che intercorrono fra le sue diverse parti e fra esso e altri organismi edilizi circostanti. Ogni operazione di rilevamento deve perciò essere accompagnata da indagini di carattere culturale, storico, tecnologico, formale, etc. In tal senso diventa fondamentale la ricognizione analitica dei sistemi costruttivi utilizzati per la realizzazione dell'opera indagata. Un ulteriore livello di informazioni, quindi, da ottenere attraverso una scomposizione dell'opera architettonica nelle sue singole parti, è quello legato alla documentazione degli aspetti tecnologici, strutturali e materici, al fine di riconoscere le tecniche costruttive e i materiali utilizzati, ponendo particolare attenzione agli aspetti geometrici, morfologici,

Introduction

The architectural survey[1], in its modern sense, is one of the most powerful tools of knowledge of a building structure. It is a highly complex discipline that requires varied skills and the use of increasingly sophisticated equipment. Nowadays, the measurement of the monumental historical heritage is an open system of knowledge aimed at the understanding and the global description of an edifice. Therefore, the investigations carried out on the subject of survey must define all its various aspects: the size and shape, the design matrix and hidden geometry; the chronological steps and any formal differences compared to the original building; the physical characteristics, constructive and technological aspects of the materials used; the relationship with the background and the perceptual aspects, and anything that could be necessary to the full understanding of the organism.

It is sure that reaching a correct formal, geometric and dimensional definition of an architectural structure – through the use of the most appropriate detection tools – is an inescapable point of fundamental importance, but today this is just one of the aspects that you need to deal for its complete enlightenment. For this purpose, further analysis are necessary, because each architecture is product and testimony of a certain age, the knowledge of which is essential both to understand the logic that led to design a specific project, and to read the relationships between its different parts, with other surrounding structures and with the cultural layering.

Each step of the survey must be supported by cultural and historical searches. Therefore, it is crucial the analytical documentation of the, materials, structures, construction systems and technologies used in the creation of the work investigated. An additional level of information is obtained through a formal decomposition of the architecture into its individual parts, in order to identify the geometric, morphological and formal aspects. Especially in the case the survey for the restoration, the survey must detect the presence of situations of instability of the structures, the degradation of materials and, in general, all differences between the ideal geometries of the project and the current reality.

These few considerations denote as the architectural survey in recent decades has become extremely complex connotations. This com-

1/ Immagine zenitale della cittadella di Damasco.
Aerial view of the citadel of Damascus.

formali e, naturalmente, costruttivi. Parallelamente alla documentazione dei materiali utilizzati e alla loro modalità di impiego, soprattutto nel caso del rilievo per il restauro, il rilevamento stesso deve altresì individuare la presenza di eventuali situazioni di dissesto delle strutture, lo stato di degrado e, più in generale, ogni differenza esistente fra le geometrie ideali di progetto e la realtà attuale.
Queste poche considerazioni denotano come il rilevamento architettonico negli ultimi decenni abbia assunto connotati estremamente complessi. Tale complessità viene ulteriormente enfatizzata quando l'oggetto del rilievo sia collocato in una nazione (o ancor più in un continente) diverso da quello in cui si trovano gli operatori incaricati. In questo caso, infatti, oltre alle consuete difficoltà che è possibile incontrare nel rilevamento di un'architettura monumentale storica, se ne aggiungono altre di diversa natura: dalla necessità di spostare diverse persone e strumentazioni più o meno ingombranti alla necessità di doversi confrontare con culture e lingue differenti, dalla difficoltà nel reperire materiale storico di supporto alla diffidenza che è possibile riscontrare nelle professionalità locali, etc.
Il presente contributo vuole illustrare un'esperienza di rilevamento internazionale, svolta dal gruppo di Disegno del DICATeA dell'Università degli Studi di Parma presso la Cittadella di Damasco in Siria, e descriverne gli esiti utili al dibattito disciplinare.

(Paolo Giandebiaggi)

Inquadramento storico e ambientale

La cittadella di Damasco (fig. 1) fu eretta dai Selgiuchidi verso la fine dell'XI secolo in una pianura posta lungo il lato nord del fiume Barada. La prima costruzione, costituita da alte mura e torri, e circondata da un largo fossato, già nel XII secolo fu rinforzata per contrastare gli assalti delle armate cristiane durante il periodo delle crociate. All'inizio del secolo successivo il sultano Ayyubide in carica fece ricostruire la cittadella utilizzando nuove forme architettoniche e nuove tecniche militari. Le strutture preesistenti vennero inglobate nelle nuove che furono realizzate all'esterno della precedente cittadella. Una delle caratteristiche peculiari della nuova costruzione fu

plexity is further emphasized when the object is placed in a nation (or even more in another continent) foreign to the operators. In this case, in addition to the usual difficulties of measuring a monumental historical architecture, there are others of different nature: the need to move several people and awkward equipment, the comparison with different cultures and languages, the difficulty in finding historical material, the suspicion that you might encounter in the local professionals, etc.
This paper aims to illustrate the international experience of survey, performed by the Group of Drawing of the DICATeA Dept. at University of Parma, at the Citadel of Damascus in Syria, and to describe some worthwhile results for the disciplinary debate.

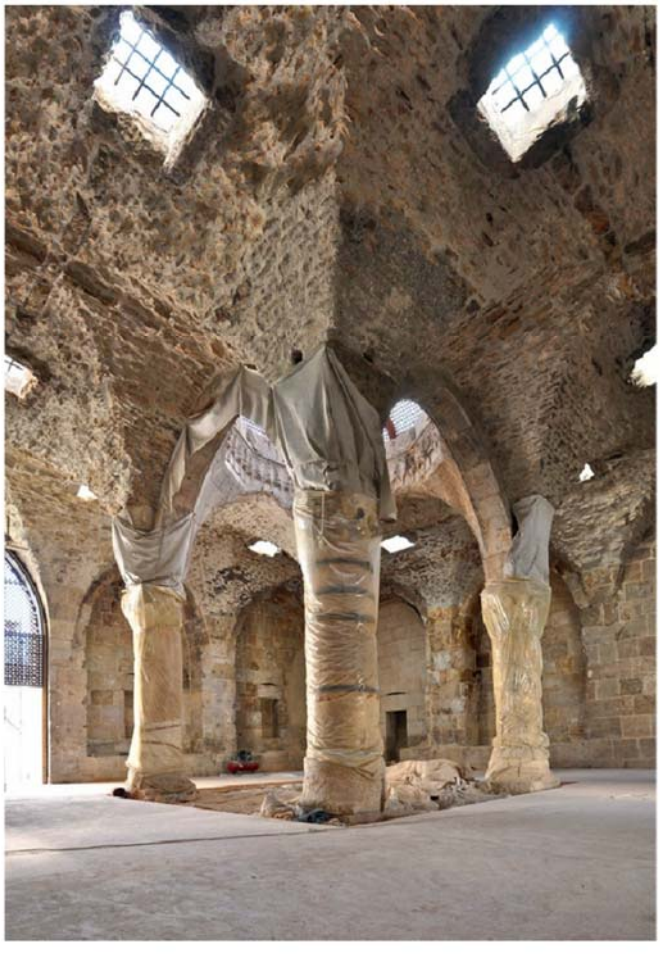
(Paolo Giandebiaggi)

Historical and environmental background

The Citadel of Damascus (fig. 1) was built by Seljuq Dinasty at the end of XI century in a plain surrounded by the Barada River in the north side. This first Citadel was constituted by high walls and towers and bounded by a wide moat. Already in the XII Century fortifications were reinforced in order to oppose the assaults of Christian armies during the Crusades. At the beginning of the next century, the sultan Ayyubide gave order to rebuild the fortress using new architectural shapes and new military techniques. The existing structures were incorporated into the new ones that were built on the outer side of the previous Citadel. One of the peculiarity of the new construction was the standing of twelve fortified towers located about thirty meters one from the other, all linked by powerful surrounding walls, with a fosse all around the perimeter. Furthermore, inside the fortress were realized important buildings such as the Ayyubid Hall.
In the following centuries, during the Mamluk Period (XIII-XVI sec.), further fortifications were added. The Citadel was constantly exposed to rebuilding and renovation interventions, after military wars and natural disasters. At the beginning of the Ottoman Period, the Citadel begun to lose importance and its buildings were mostly used like military residences and prisons[2].
In 1979 the old city of Damascus was registered in the UNESCO World Heritage List but, nevertheless, the ancient fortress was used like a prison until 1984. In that year the Citadel was taken under the responsibility of the Syrian Ministry of Culture, through the Directorate-General of Antiquities & Museums (DGAM), which still take charge of every renovation and enhancement projects.
More recently, after a long series of restoration operations carried out between 1999 and 2006 by a French-Syrian mission, in 2006 an international cooperation agreement was signed between the DGAM and the General Direction for Development Cooperation of the Italian Foreign Minister. The project foreshadowed an intervention focused on the revaluation of the Citadel structures through a Master-plan which could create a welcome center and an exposition gallery by the restoration and consolidation of some particularly damaged parts. Main objective of this operation was to re-open to the

2/ Vista interna della Ayyubid Hall durante i lavori di restauro.
Internal view of the Ayyubid Hall during the restoration works.

3/ Vista esterna della Torre 8 prima dei lavori di restauro.
External view of Tower 8 before the restoration works.



quella di essere dotata di dodici torri fortificate poste a circa trenta metri di distanza una dall'altra, collegate da possenti mura di cinta, con un ampio fossato posto intorno a tutto il perimetro. All'interno della fortezza nel corso del tempo furono eretti importanti edifici civili quali la Ayyubid Hall.

Nei secoli seguenti, durante il periodo Mamelucco (XIII-XVI secolo), vennero aggiunte ulteriori fortificazioni e la cittadella fu continuamente sottoposta a interventi di ricostruzione e ripristino, necessari in seguito agli eventi bellici e ai disastri naturali. All'inizio del periodo ottomano, la cittadella cominciò a perdere di importanza e gli edifici vennero utilizzati prevalentemente come residenze militari e prigioni[2].

Nel 1979 la città vecchia di Damasco venne iscritta nel patrimonio mondiale dell'UNESCO ma, nonostante questo, l'antica fortezza venne utilizzata come prigione fino al 1984, anno in cui la cittadella fu

public a monument of extraordinary importance for the whole Arabic world.

The DICATeA intervention took place between 2007 and 2009 with the assignment of two tender notices (key expert 1: Prof. Carlo Blasi, key expert 2: Prof. Eva Coisson). Their main goal was the evaluation and the planning of a restoration project for the consolidation of some buildings located inside the Citadel[3]. The first mission took place in August 2007 and saw the participation of many people members of the scientific-disciplinary sector ICAR/17, and several other professional belonging to the disciplines of restoration and monitoring.

During 2013, due to the sadly well-known reasons that are affecting the whole Syria, the entire old town, inside which the Citadel along and other important historical buildings are located, has necessarily been inscribed in the List of World Heritage in danger. The uncertain fate of these historic monuments gives great value to the

4/ Vista dall'interno della cittadella della torre 12 prima dei lavori di restauro.
View of Tower 12 from the interior of the citadel, before the restoration works.

5/ Nuvola di punti ottenuta fotogrammetricamente, relativa ad una parte della torre 12.
Photogrammetric point cloud of part of tower 12.

presa in carico dal Ministero della Cultura Siriano attraverso la Direzione Generale delle Antichità e dei Musei (DGAM), che tuttora ne cura i progetti di recupero e valorizzazione.
Più recentemente, al termine di una lunga serie di operazioni di restauro condotte da una missione franco-siriana a partire dal 1999, nel 2006 fu siglato un accordo di cooperazione internazionale fra lo stesso DGAM e la Direzione Generale Cooperazione Sviluppo (DGCS) del Ministero degli Esteri italiano. Il progetto prevedeva la realizzazione di un intervento di rivalutazione delle strutture della cittadella attraverso la redazione di un Master-plan che portasse alla creazione di un centro di accoglienza e di una galleria per esposizioni, passando attraverso il restauro e il consolidamento di alcune parti particolarmente danneggiate. Obiettivo principale dell'operazione era quello di riaprire al pubblico un monumento di eccezionale importanza per l'intero mondo arabo.
L'intervento del DICATeA si inserisce in questo contesto e si concretizzò fra il 2007 e il 2009 attraverso l'assegnazione di due bandi di gara (key expert 1: Prof. Carlo Blasi, key expert 2: Prof. Eva Coisson, per entrambi) aventi come oggetto il rilievo e la redazione del progetto di restauro e consolidamento di alcuni edifici situati all'interno della cittadella[3]. La prima missione di rilievo si svolse quindi nell'agosto del 2007 e vide il coinvolgimento di numerose persone legate al settore scientifico-disciplinare ICAR/17 e diverse altre professionalità afferenti alle discipline del restauro e del monitoraggio.
Nel 2013 per i motivi tristemente noti che stanno interessando il paese mediorientale l'intera città vecchia, all'interno della quale la cittadella stessa è collocata insieme ad altri edifici storici di grande importanza, è stata inserita nella lista del Patrimonio dell'Umanità in Pericolo.
L'incerta sorte di questo monumento storico dona grande valore a tutto il patrimonio documentale ad esso relativo e quindi anche al materiale prodotto in occasione delle campagne di rilevamento condotte dal DICATeA.

(Maria Evelina Melley)

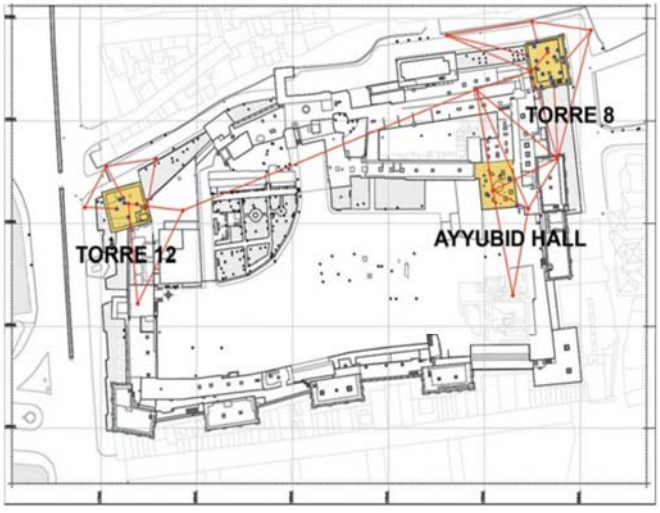
L'organizzazione del rilievo
I bandi di gara vinti dal DICATeA riguardavano nello specifico il rilievo ai fini del restauro e del consolidamento di tre edifici: la Ayyubid Hall e le torri 8 e 12 (figg. 2, 3 e 4).
Come precedentemente illustrato in generale il rilievo di un architettura monumentale storica è un'operazione estremamente complessa. Nel caso specifico le difficoltà erano enfatizzate dal poco tempo a disposizione per le operazioni di misurazione e dalla lontananza del sito, che rendeva impossibile l'esecuzione di sopralluoghi preliminari. Fu pertanto indispensabile realizzare preventivamente un attento progetto del rilievo, concentrando l'attenzione sulle metodologie che sarebbe stato più opportuno utilizzare per la raccolta dei dati. A tale proposito si scelse di effettuare un rilievo prevalentemente basato sull'utilizzo della fotogrammetria dal momento che, una volta tornati in Italia, avrebbe potuto presentarsi la necessità di svolgere una serie di analisi a posteriori. Da questo punto di vista la fotogrammetria con-

entire documentation concerning them and therefore to the material produced throughout the survey campaign conducted by DICATeA.

(Maria Evelina Melley)

The organization of the survey
The tender notices won by DICATeA were related to three buildings: the Ayyubid Hall and the Tower 8 and 12 (figs. 2, 3 and 4).
As previously discussed, in general the survey of an historical monumental architecture it's an extremely complex operation. In this specific case, the difficulties were emphasized by a lack of time for the practical operations and by the distance from the site, which made almost impossible the execution of some introductory inspections. By consequence, it has been necessary to set up a detailed preliminary sur-

6/ Planimetria generale della cittadella con indicazione della rete topografica: in rosso i punti di stazione esterni agli edifici, in blu quelli interni.
General plan of the citadel with the indication of the topographic network: in red are indicated the station points located outside the buildings, in blue the internal ones.



sentiva di focalizzare le operazioni di misurazione nelle zone in cui più facilmente avrebbero potuto emergere problemi strutturali e, attraverso l'acquisizione di un enorme database di immagini, estrapolare in seguito eventuali dati geometrici, morfologici e dimensionali (fig. 5).
D'altro canto un unico sistema di rilevamento non poteva garantire risultati soddisfacenti. Al fine di assicurare i risultati migliori il gruppo di lavoro decise quindi di procedere affiancando al rilievo fotogrammetrico un rilievo diretto e di controllare entrambi attraverso un rilievo topografico.
Per quanto l'attenta pianificazione preventiva delle operazioni da svolgere avesse permesso di ridurre al minimo la quantità di materiale indispensabile alle operazioni di misurazione, il solo fatto di dover trasportare sul suolo siriano attrezzature ingombranti quali stazioni totali, treppiedi e tutti gli strumenti di rilievo necessari per un lavoro tanto ampio e complesso comportò una serie di problematiche che sottrassero tempo e risorse umane alle operazioni di rilievo vere e proprie. Ulteriori problematiche furono quelle legate alla difficoltà di reperimento di materiale storico-iconografico legato all'oggetto di studio, sia per motivi intrinseci di natura linguistica, sia per motivi strutturali connaturati alla concezione e al rapporto che alcuni paesi medio orientali hanno con tutto ciò che è legato all'architettura monumentale storica e al loro passato più in generale.
Per finire estremamente complesso fu, almeno in una prima fase, rapportarsi con le professionalità locali coinvolte nel progetto, restie a fornire il materiale di supporto in loro possesso e poco propense alla collaborazione con equipe di lavoro occidentali. Risolti comunque questi problemi e costruiti rapporti di collaborazione con le equipe locali, fu possibile procedere con le operazioni di misurazione.

(Chiara Vernizzi)

Il rilievo: la atipicità della Torre 8

Le operazioni di raccolta dei dati geometrico-dimensionali furono condotte secondo una prassi di rilievo integrato ormai ampiamente collaudata all'interno del DICATeA. Per i rilievi nella cittadella furono collocati circa 40 punti stazione posizionati tanto all'esterno quanto all'interno degli edifici oggetto di indagine (fig. 6). In questo modo fu possibile realizzare un rilievo architettonico di alta precisione degli elementi più rilevanti raccogliendo informazioni inerenti ad oltre 2000 punti. In questa prima fase del rilievo furono altresì misurati numerosi target destinati ad essere utilizzati come punti di controllo per il rilievo fotogrammetrico. Tutti i dati così raccolti furono integrati attraverso la realizzazione di un accurato rilievo diretto: ogni ambiente venne sottoposto ad un grande numero di trilaterazioni al fine di verificare e integrare le misure raccolte con la stazione totale. Per finire venne svolto il rilievo fotogrammetrico che ha avuto lo scopo, attraverso lo scatto di oltre 500 fotogrammi, di integrare ed ampliare le informazioni precedentemente raccolte, nonché di fornire il materiale indispensabile per le analisi a posteriori da svolgere al rientro in Italia[4].
Fra gli edifici rilevati di particolare interesse è risultata essere la Torre 8

vey project, focusing on the best methods to collect the data. In this regard, it was decided to carry out a survey mainly based on the use of photogrammetry, since it would have been necessary to carry out a series of a posteriori analysis, once back in Italy. From this point of view, photogrammetry allowed to focus the measurement operations in the areas that could presumably have structural problems and then, through the acquisition of a huge database of images, to extrapolate any geometric, morphological and dimensional data (fig. 5).
On the other hand, a unique survey system could not guarantee satisfying results. So, the working group decided to support the photogrammetry with a direct survey and checking both of them with a topographic survey, to improve the workflow.
As a careful prior planning of the operations to be carried out had helped to reduce to the minimum the needed equipment, the mere fact of having to transport on Syrian land bulky instrumentation as total stations, tripods and all the tools required for a so large and complex job, involved a series of problems that eluded time and human resources to the measurements themselves. Further problems were related to the difficulty in obtaining iconographic and historical documents relating to the object of study, for reasons both of linguistic nature and inherent to the concept and the relationship that some Middle Eastern countries have with everything that refers the monumental historical architecture and more generally their past.
Finally, it was extremely difficult, at least in a first stage, to deal with the local professionals involved in the project, unwilling to provide the support material in their possession and disinclined to co-work with a team of Westerners. These problems solved, however, and relationships built with the local teams, it was possible to proceed with the measuring operations.

(Chiara Vernizzi)

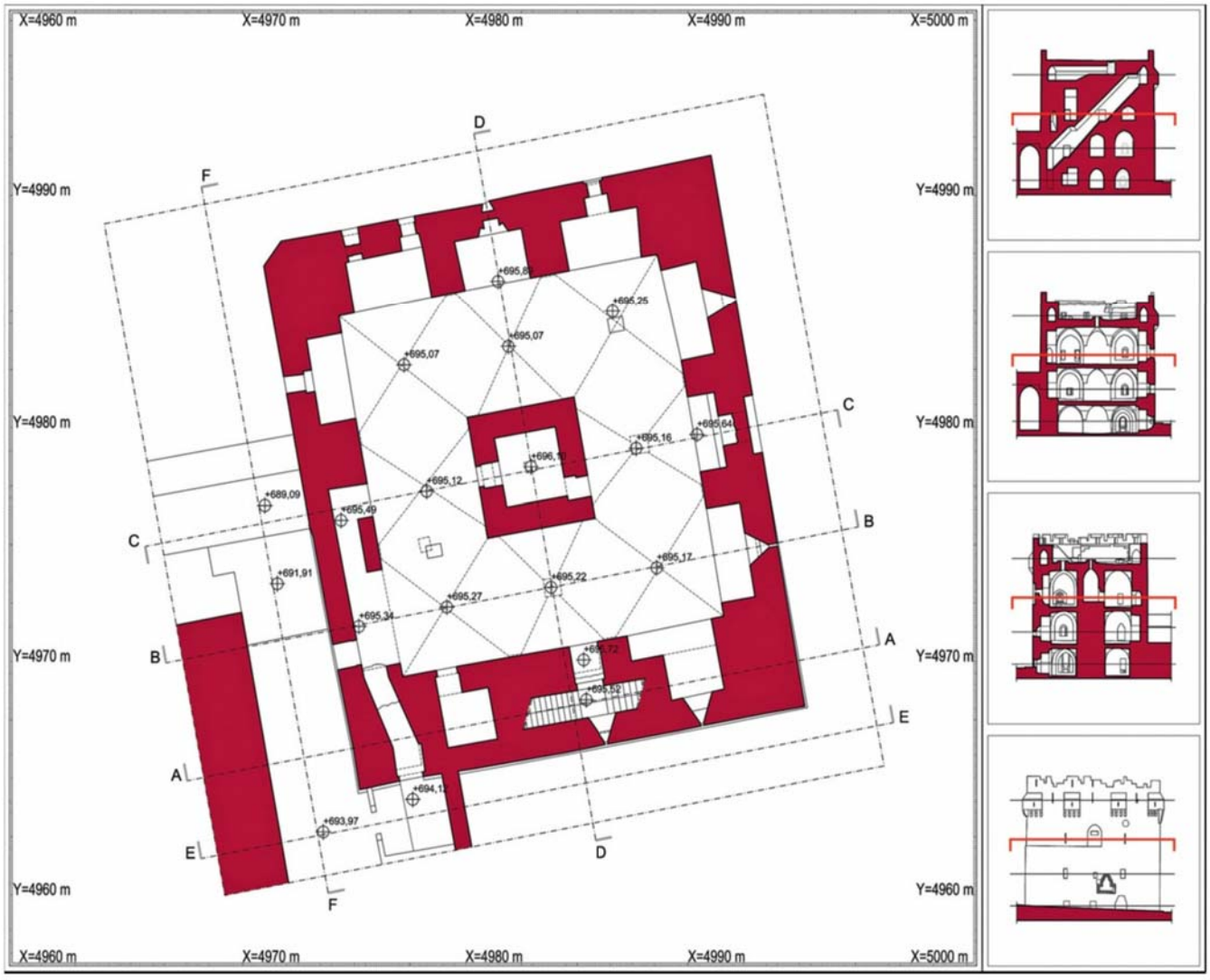
7/ Vista dell'interno della Torre 8 prima dei lavori di restauro.
Internal view of Tower 8 before the restoration works.

(fig. 7), collocata nell'angolo nord-est della cittadella. L'edificio presenta una pianta con i lati di 20 e 24 metri circa e altezza pari a 24 metri circa, misurata dal pavimento del piano inferiore (oggi parzialmente interrato) al punto più alto sulla copertura. L'edificio è caratterizzato dalla presenza (nei primi tre livelli) di un enorme pilastro quasi quadrato intorno al quale si trovano otto campate (anch'esse quasi quadrate), ciascuna coperta da una volta a crociera. Al terzo livello questo pilastro si svuota ed accoglie un piccolo locale. Nicchie laterali coperte da volte a ogiva sono presenti in numero variabile ai diversi piani (fig. 8). Una lunga scala rettilinea, completamente racchiusa in uno dei muri laterali, collega i quattro livelli dell'edificio. L'ultimo piano è invece scoperto ed è costituito da un'ampia terrazza circondata da una galleria in gran parte crollata. Quest'ultima oltre a permettere l'accesso alle bertesche è dotata di un ulteriore passaggio sovrastante, ormai solo parzialmente esistente.
Il rilievo, abbinato allo studio dei documenti storici che è stato possi-

The survey: the atypical nature of the Tower 8
To collect the geometric and dimensional data was used a practice of integrated survey widely tested in the DICATeA. The Total Station was used for the surveys in the Citadel, by placing 40 station points, both external and internal to the buildings under investigation (fig. 6). By doing that, it was possible to create an architectural survey extremely precise of the most important elements, gathering information concerning 2000 points. During this initial phase of the survey they were measured numerous target to be used as check-points for the photogrammetric restitution. All the collected data were integrated through the implementation of an accurate direct survey: each location was linked to a great number of trilateration in order to verify and complete the measures by the total station. Finally, the shooting of more than 500 frames intended for the photogrammetric survey had the purpose to integrate and expand the information previously collected, as well as to provide the essential material for the additional analysis to be carried out in Italy[4].
The Tower 8, located in the north-east corner of the Citadel, was found to be of particular interest among the buildings detected (fig. 7). The structure has a floor plan with sides of about 20 and 24 meters and a height of 24 meters, measured from the floor of the lower level (now partially underground) to the highest point on the roof. The building is characterized by the presence (in the first three levels) of an almost square massive pillar around which there are eight spans (also almost square), each covered with a cross vault. At the third level, this pillar is empty and accommodates a small room. Side niches covered by ogival vaults are present in varying numbers at the different floors (fig. 8). A long straight staircase, completely enclosed in one of the side walls, connects the four levels of the building. The last floor is uncovered and consists of a large terrace surrounded by a gallery mostly collapsed. This, as well as allowing the access to the bretèches, is equipped with an additional overhanging step, now only partially existing.
The survey, combined with the study of the historical documents and the analysis of the constructive materials, allowed to show in detail how some parts of the tower has been reconstructed especially after some devastating earthquakes. Nevertheless it is possible to note that in general the building has retained its peculiar original appearance, firmly anchored to the shape of the square and the cube (fig. 9). In this regard it should be noted that indeed the supreme symbol of Islam is the Ka'ba, the cube-shaped building located in the center of Mecca that expresses the number four, which is the number of stability. Plans and sections of the tower also determine more or less square shapes in turn subdivided into nine squares, as if to recall the magic square corresponding to the sacred name of Allah.
Providing the necessary basis for the understanding of the perceptual relationships, the underlying geometry and the expressive character typical of architectures so unusual compared to those of the West, the survey is a great tool for cultural enrichment that should allow the detector to transfer the knowledge gained in their reality. The under-

8/ Pianta del terzo livello della Torre 8.

Plan of the third level of Tower 8.



bile reperire e all'analisi dei materiali con cui l'edificio è stato realizzato, ha permesso di evidenziare nel dettaglio come alcune parti della torre siano state ricostruite soprattutto in seguito ad alcuni devastanti terremoti. Nonostante ciò è possibile notare come l'edificio abbia mantenuto in generale il suo peculiare aspetto originario, saldamente ancorato alle forme del quadrato e del cubo (fig. 9). A tale proposito è possibile ricordare come il simbolo supremo dell'Islam sia infatti la Ka'ba, la costruzione cubica che si trova al centro della Mecca e che esprime il numero quattro, ossia il numero della stabilità. Piante e sezioni della torre determinano inoltre forme più o meno qua-

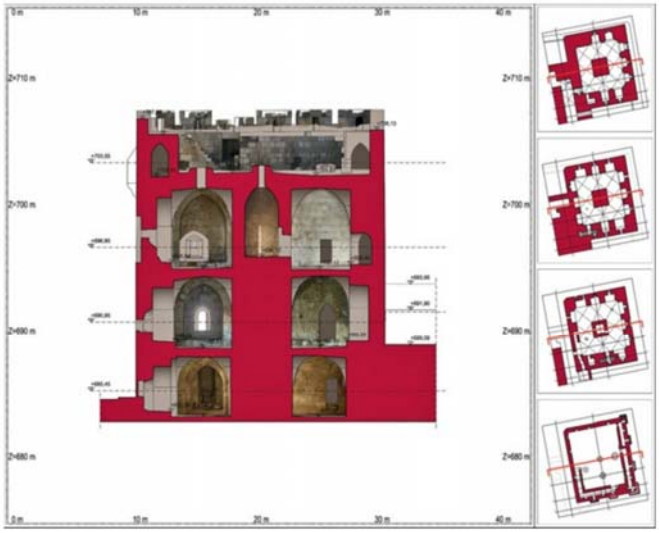
standing of the original project, in this case, has also been the heart on which setting the analysis and recognition of the constructive systems used at the time of the first construction. After the execution of several restoration rather questionable, an approach based on survey intended in its modern meaning, able to provide a wide and articulated knowledge base, has finally allowed the realization of a restoration project extremely respectful of the typical architecture of the citadel and able to return to the Arab world an important testimony of its own past.

(Andrea Zerbi)

9/ Sezione verticale con mappatura dei raddrizzamenti fotografici relativa alla torre 8.
Cross section of Tower 8 with rectified images superimposed.

drate suddivise a loro volta in nove quadrati, quasi a richiamare il quadrato magico corrispondente al sacro nome di Allah.
Il rilevamento, fornendo le basi indispensabili alla comprensione dei rapporti percettivi, delle geometrie sottese e dei caratteri espressivi tipici di architetture così anomale rispetto a quelle occidentali, costituisce uno strumento eccezionale di arricchimento culturale che deve permettere al rilevatore di trasferire nella propria realtà le conoscenze acquisite. La comprensione del progetto originale, nel caso in oggetto, ha inoltre rappresentato la base su cui è stato possibile impostare l'analisi e il riconoscimento dei sistemi costruttivi utilizzati all'atto della prima edificazione. Dopo anni di interventi di restauro piuttosto discutibili un approccio fondato sul rilevamento inteso nella sua moderna accezione, in grado quindi di fornire una base conoscitiva ampia e articolata, ha finalmente consentito la redazione di un progetto di recupero estremamente rispettoso della tipicità delle architetture della cittadella, capace di restituire al mondo arabo un'importante testimonianza del proprio passato.

(Andrea Zerbi)



* Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Ambiente, del Territorio e Architettura dell'Università degli Studi di Parma, paolo.giandebiaggi@unipr.it, maria.melley@unipr.it, chiara.vernizzi@unipr.it, andrea.zerbi@unipr.it.

[1] Per l'utilizzo del termine *rilevamento* si fa riferimento a *Docci, Maestri 2009*.
[2] Per un approfondimento degli aspetti storici si veda *Burns Ross 2005*.
[3] Per un approfondimento sul progetto di consolidamento si veda *Al Ejji, Blasi, Coisson, Ottoni 2008*.
[4] Per un approfondimento sulle operazioni di misura si veda *Roncella, Zerbi 2008* e *Zerbi 2013*.

* Department of Civil and Environmental Engineering and Architecture, University of Parma, paolo.giandebiaggi@unipr.it, maria.melley@unipr.it, chiara.vernizzi@unipr.it, andrea.zerbi@unipr.it.

[1] For the use of the term "rilevamento", cfr. *Docci, Maestri 2009*.
[2] To explore the historical aspects see *Burns Ross 2005*.
[3] To study the consolidation project see *Al Ejji, Blasi, Coisson, Ottoni 2008*.
[4] For an in-depth analysis of the measure operations cfr. *Roncella, Zerbi 2008* and *Zerbi 2013*.

References

Al Ejji Edmond, Blasi Carlo, Coisson Eva, Ottoni Federica, 2008. Ancient Citadel of Damascus, Syria: analysis, diagnosis and monitoring for conservation and structural consolidation. In Elwazani Salim, Malhis Shatha, Al-Qawasmi Jamal (a cura di), *Responsibilities and opportunities in architectural conservation: theory, education, and practice. Vol 2. Amman: CSAAR Press, 2008, pp. 159-174. ISBN 978-9957-8602-7-1.*

Allen Terry. 1999. *Ayyubid Architecture*. Occidental (California): Solipsist Press, 1999. ISBN 0-944940-02-1.

Alshawabkeh Yahya, Haala Norbert, 2004. Integration of digital photogrammetry and laser scanning for heritage documentation. *IAPRS*, 2004, Vol. 35, Part. B.

Beraldin J.-Angelo, 2004. Integration of Laser Scanning and Close-Range Photogrammetry – The Last Decade and Beyond. *IAPRS*, 2004, Vol. 35, Istanbul, Turkey, pp. 972-983.

Bertocci Stefano, Bini Marco, 2012. *Manuale di rilievo architettonico e urbano*. Novara: CittàStudi, 2012, 436 p. ISBN 978-88-251-7362-8.

Burns Ross. 2005. *Damascus. A History*. London New York: Routledge, 2005, 386 p. ISBN 0-415-27105-3.

Carbonara Giovanni, 1990. *Restauro dei monumenti. Guida agli elaborati grafici*. Napoli: Liguori, 1990, 144 p. ISBN 978-88-207-1870-1.

Docci Mario, Maestri Diego, 2009. *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*. Bari: Editori laterza, 2009, 374 p. ISBN 978-88-420-9068-7.

Roncella Riccardo, Zerbi Andrea, 2008. The Topographic and Photogrametric Survey as 3D Knowledge Instrument: The Case of Three Historical Buildings in the Ancient Damascus Citadel, Syria. In Al-Qawasmi Jamal, Chiuini Michele, El-Hakim Sabry (a cura di), *Digital Media and its applications in Cultural Heritage*, Atti della Quarta Conferenza Internazionale del Centro di Studi di Architettura nella Regione Araba (DMACH 2008) (Amman, 5-6 novembre 2008), Amman: CSAAR Press, 2008, pp. 531-544. ISBN: 978-9957-8602-5-7.

Andrea Zerbi, Un Patrimonio dell'Umanità in Pericolo: la Cittadella di Damasco, Siria. In Conte A., Filippa M. (a cura di), *Patrimoni e Siti UNESCO. Memoria, Misura e Armonia*, Atti del 35° Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione – X Congresso UID (Matera, 24-26 ottobre 2013), Gangemi Editore, Roma 2013, pp. 983-991. ISBN: 978-8849-2272-8-4.