

Unione Italiana Disegno

**UID**  
**TORINO** **2015**  
17-18-19 SETTEMBRE

DRAWING & CITY  
DISEGNO & CITTÀ

Cultura Scienza Arte Informazione



**37°** CONVEGNO  
INTERNAZIONALE  
DEI DOCENTI DELLA  
RAPPRESENTAZIONE

GANGEMI  EDITORE

UID UNIONE ITALIANA DISEGNO

DAD Dipartimento di Architettura e Design  
DISEG Dipartimento di Ingegneria Strutturale,  
Edile e Geotecnica



POLITECNICO  
DI TORINO

37° CONVEGNO INTERNAZIONALE DEI DOCENTI DELLA RAPPRESENTAZIONE  
DODICESIMO CONGRESSO UID – TORINO 17 • 18 • 19 SETTEMBRE 2015  
SEDE CENTRALE DEL POLITECNICO DI TORINO  
Corso Duca degli Abruzzi 24, Torino

#### Comitato Scientifico / Scientific Committee

Vito Cardone, *Università degli Studi di Salerno* – Presidente  
Mario Centofanti, *Università degli Studi dell'Aquila* – vice Presidente  
Mario Doeci, *"Sapienza" Università di Roma*  
Piero Albisinni, *"Sapienza" Università di Roma*  
Fabrizio Apollonio, *Università degli Studi di Bologna*  
Paolo Belardi, *Università degli Studi di Perugia*  
Marco Bini, *Università degli Studi di Firenze*  
Francesco Cervellini, *Università degli Studi di Camerino*  
Emanuela Chiovoni, *"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 "Mediterranea" di Reggio Calabria*  
Marco Gaiani, *Università degli Studi di Bologna*  
Paolo Giandebiaggi, *Università degli Studi di Parma*  
Massimo Giovannini, *Università "Mediterranea" di Reggio Calabria*  
Anna Marotta, *Politecnico di Torino*  
Riccardo Migliari, *"Sapienza" Università di Roma*  
Giuseppa Novello, *Politecnico di Torino*  
Arturo Livio Sacchi, *Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara*  
Ornella Zerlenga, *Seconda Università degli Studi di Napoli*

#### Peer reviewer internazionali / International peer reviewers

Pedro-Manuel Cabezas Bernal, *Universitat Politècnica de València, Spagna*  
Fabiana Carbonari, *Universidad Nacional de La Plata, Argentina*  
Michele Chiuini, *Ball State University, Stati Uniti*  
Arivaldo Leao De Amorim, *Universidade Federal de Bahia, Brasile*  
Carlos De San Antonio Gomez, *Universidad Politécnica de Madrid, Spagna*  
Juan José Fernandez Martin, *Universidad de Valladolid, Spagna*  
Roberto Ferraris, *Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*  
José Antonio Franco Taboada, *Universidad de Coruna, Spagna*  
Angela Garcia Codoner, *Universitat Politècnica de València, Spagna*  
Pedro Antonio Janeiro, *Universidade de Lisboa, Portogallo*  
Francisco Martinez Mindeguia, *Universitat Politècnica de Catalunya, Spagna*  
Carlos Montes Serrano, *Universidad de Valladolid, Spagna*  
Javier Mosteiro, *Universidad Politécnica de Madrid, Spagna*  
Pablo José Navarro Esteve, *Universitat Politècnica de València, Spagna*  
Andrew Razin, *Peoples' Friendship University of Russia, Russia*  
Juan Saumell Llado, *Universidad de Extremadura, Spagna*

#### Peer reviewer nazionali / National peer reviewers

Fabrizio Ivan Apollonio, *Università di Bologna*  
Salvatore Barba, *Università degli Studi di Salerno*  
Cristiana Bedoni, *Università degli Studi Roma Tre*  
Stefano Bertocci, *Università degli Studi di Firenze*  
Carlo Bianchini, *"Sapienza" Università di Roma*  
Adele Buratti, *Politecnico di Milano*  
Massimiliano Campi, *Università degli Studi di Napoli Federico II*  
Laura Carnevali, *"Sapienza" Università di Roma*  
Alessandra Cirafici, *Seconda Università degli Studi di Napoli*  
Paolo Clini, *Università Politecnica delle Marche*  
Daniele Colistra, *Università "Mediterranea" di Reggio Calabria*  
Dino Coppo, *Politecnico di Torino*  
Laura De Carlo, *"Sapienza" Università di Roma*  
Francesco Paolo De Mattia, *Politecnico di Bari*  
Aldo De Sanctis, *Università della Calabria*  
Edoardo Dotto, *Università degli Studi di Catania*  
Maria Linda Falcidieno, *Università degli Studi di Genova*  
Riccardo Florio, *Università degli Studi di Napoli Federico II*  
Fabrizio Gay, *Università IUAV di Venezia*  
Paolo Giordano, *Seconda Università degli Studi di Napoli*  
Emma Mandelli, *Università degli Studi di Firenze*  
Mario Mangano, *Università degli Studi di Messina*  
Giovanna Angela Massari, *Università degli Studi di Trento*  
Lia Maria Papa, *Università degli Studi di Napoli Federico II*  
Andrea Rolando, *Politecnico di Milano*  
Adriana Marina Rossi, *Seconda Università degli Studi di Napoli*  
Michela Rossi, *Politecnico di Milano*  
Rossella Salerno, *Politecnico di Milano*  
Maurizio Unali, *Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara*  
Graziano Mario Valenti, *"Sapienza" Università di Roma*  
Chiara Vernizzi, *Università degli Studi di Parma*

#### Comitato organizzatore / Organizing Committee

Coordinamento scientifico  
Anna Marotta, Giuseppa Novello  
Cura e redazione degli Atti  
Anna Marotta, Giuseppa Novello  
Collaborazione alla redazione degli Atti  
Marco Vitali  
Segreteria  
Alessia Berutto  
Grafica e comunicazione  
Marco Vitali, Elena Marchis, Ursula Zich  
Progetto e gestione del sito web  
Maurizio Bocconcino

©  
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 978-88-492-3124-3

Le traduzioni in inglese sono state fornite dai singoli autori

# DISEGNO & CITTÀ DRAWING & CITY

*Cultura, Arte, Scienza, Informazione*  
*Culture, Art, Science, Information*

A CURA DI  
ANNA MAROTTA  
GIUSEPPA NOVELLO

GANGEMI  EDITORE



# Indice

- 13 Prefazione  
*Marco Gilli, Rettore del Politecnico di Torino*
- 15 Presentazione  
Vito Cardone  
*Presidente UID*
- 23 DISEGNO & CITTÀ \* DRAWING & CITY  
*Anna Marotta, Giuseppa Novello*
- 25 Disegno & Città: pensieri per un convegno UID ...  
Drawing & City: thoughts for a UID conference ...  
*Anna Marotta*
- 41 Entità e rappresentazione, ovvero la Città è e il Disegno interpreta.  
Alcune note sulle molte ragioni delle altrui visioni  
Representation and being, or rather The City is and the Drawing explains.  
Some personal notes about many reasons of other points of view  
*Giuseppa Novello*
- DISEGNARE PER LA CITTÀ PENSATA**  
**DRAWING THE CONCEIVED CITY**
- 55 Il disegno di Atlantide tra mito e realtà  
The Atlantis' draw between myth and truth  
*Laura Aiello*
- 63 Charles-Edouard Jeanneret: un paysage urbain à composer  
Charles-Edouard Jeanneret: un paysage urbain à composer  
*Adriana Arena*
- 71 Il disegno delle terre nuove fiorentine: strategia per la conquista del contado  
The plan of the Florentine "terre nuove": strategy for the conquest of the countryside  
*Barbara Aterini, Alessandro Nocentini*
- 79 La città dei morti: due disegni per il cimitero di Sant'Antioico  
The city of the dead: two design proposals for the cemetery in Sant'Antioico  
*Vincenzo Bagnolo*
- 87 Archeologia in 3D. Ricostruzioni di città romane  
3D Archaeology: Roman city reconstruction  
*Manuela Bassetta*
- 93 Rappresentazioni grafiche della città. Due esempi: Amsterdam e Bologna  
Graphical representations of the city. Two examples: Amsterdam and Bologna  
*Enrica Bistagnino*
- 101 Comunicare la città e le sue immagini.  
Due casi studio per la reintegrazione dell'immaginaria forma urbis di Littoria  
Communicating the city and its images.  
Two case studies for the reintegration of Littoria's imaginary forma urbis  
*Michele Calvano, Elena Ippoliti*
- 111 Una città senza tempo. Luoghi reali e illusori tra mondo barocco e ricordi classici  
A city without time. True and illusory spaces between Baroque and classical memories  
*Cristina Cándido*
- 121 Da "La città ideale" a "Generic city"  
From "La città ideale" to "Generic city"  
*Franco Cervellini*
- 129 Il disegno e la pianificazione della città romana di fondazione  
Design and Plan of the Roman city  
*Emiliano Della Bella*
- 137 Scene urbane ideali nelle tarsie prospettive rinascimentali  
Ideal urban scenes in the perspective Renaissance inlays  
*Marco Fasolo*
- 147 Cartagine. Rappresentazioni di una città perduta  
Carthage. The representations of a lost city  
*Francesca Fatta, Andrea Manti*
- 159 Primitive urbane  
*Analisi interpretativa dei processi figurativi dell'immagine della città*  
Urban primitive  
*Interpretive analysis of the processes figurative in the image of the city*  
*Marco Filippucci*
- 169 "... un disegno così sottile da sfuggire al morso delle termiti": categorie eidetiche e valori in gioco sulla scacchiera de *Le Città invisibili*  
"... a pattern so subtle it could escape the termite's gnawing." Eidetic categories and values at play on chessboard of Calvino's *Invisible Cities*  
*Fabrizio Gay*
- 177 Uno strumento per il disegno della città pensata da Filippo Juvarra: la *Galleria architettonica*  
A drawing tool for the conceived city of Filippo Juvarra: the *Galleria architettonica*  
*Elena Gianasso*
- 185 Rilevare l'esistente per rappresentare il consistente e prefigurare il conseguente  
Detect the existing to represent the consistent and prefiguring the consequent  
*Paolo Giordano*
- 193 Genova una città senza piazze  
Genoa a city with no squares  
*Guido Guidano, Carlo Battini*
- 201 Il foro dei desideri. L'area di Parco Sempione e del Castello Sforzesco di Milano, tra utopia e costruzione della città reale  
The forum of the desires. The area of Parco Sempione and Castello Sforzesco in Milan, between utopia and construction of the actual city  
*M. Pompeiana Iarossi, Sara Conte*
- 209 Orientamenti e riti: le Addizioni Erulee di Ferrara (1492) e Modena (1546)  
Astronomical orientation and rituals: the herculean additions of Ferrara (1492) and Modena (1546)  
*Manuela Incerti*
- 217 La città dei segni  
The city of signs  
*Alfonso Ippolito*
- 225 "I" as Image, "I" as Information. From the easy survey up to the digital photomodeling  
*Massimiliano Lo Turco*
- 231 Il disegno e la poesia sulla città: dal frammento all'unità spaziale.  
L'uomo e il mondo tra D'Annunzio, Saba, Sironi e Pasolini  
Drawing and poetry about the city: from fragment to unit space.  
The man and the world between D'Annunzio, Saba, Sironi and Pasolini  
*Rosario Marrocco*
- 243 La macchina del tempo.  
Viaggio virtuale nell'irrealizzato quartiere pavese di Alvar Aalto e Leonardo Mosso  
The time machine.  
Virtual journey through the unbuilt district designed for Pavia by Alvar Aalto and Leonardo Mosso  
*Giovanna A. Massari, Luca Micotti*
- 251 Disegno, visione e città nel XVIII secolo: note sull'esperienza grafica di Giovanni Battista Borra  
Drawing, view and city in the 18<sup>th</sup> century: the graphic experience of Giovanni Battista Borra  
*Carlotta Matta*
- 261 Rilevare, disegnare e organizzare la città digitale  
Surveying, drawing and organizing the digital city  
*Sandro Parrinello*
- 271 I disegni di Rocco Capellino per le città di Oristano e Sassari  
Rocco Capellino's drawing for the cities of Oristano and Sassari  
*Andrea Pirinu*
- 279 Utopie contemporanee. La città rappresentata nei videogiochi di simulazione  
Contemporary utopias. The city representation in simulation videogames  
*Manuela Piscitelli*

- 287 Il cimitero tra città e architettura. La Villetta a Parma come rappresentazione urbana  
The cemetery between city and architecture. La Villetta a Parma  
*Michela Rossi*
- 295 Ridisegnare Metropolis  
Redrawing Metropolis  
*Alberto Silegno, Eleonora Gobbo*
- 303 Il ruolo delle *Formae* nel tracciamento delle città di fondazione: dai tracciati di epoca imperiale romana al ventennio fascista  
The role of the *Formae* into the "Città di Fondazione"'s tracking: from Roman imperial tracks to fascism in early 20th-century  
*Luca J. Senatore, Carlo Inglese*
- 311 "The centre of a very lovely modern town": il progetto per l'area del Crystal Palace a Londra, di Giuseppe Samonà  
"The centre of a very lovely modern town": a proposal for the Site of the Crystal Palace in London, by Giuseppe Samonà  
*Giovanna Spadafora*
- 321 La città e le mille case. Disegnare per la residenza per costruire l'immagine della Torino post-unitaria  
The city and the thousand houses. Drawing for the residence to build the image of Turin after the unification  
*Roberta Spallone*
- 331 Potenza: l'invenzione di un capoluogo  
*Disegni, progetti e piani per le trasformazioni ottocentesche*  
Power: the invention of a capital  
*Drawings, projects and plans for the nineteenth-century transformations*  
*Enza Tolla, Giuseppe Damone*
- 341 Disegno & Città Virtuale. Tre azioni chiave: Rilevare, Storificare, Progettare  
Drawing & Virtual City. Three key actions: Survey, Historicize, Design  
*Maurizio Unali*
- 349 Torino città Ottocentesca dei servizi: codici grafici e modalità espressive del progetto di architettura  
Turin as a facility services city of the nineteenth: graphic codes and modes of expression for the architectural drawing  
*Marco Vitali*
- 359 Il carnet de voyage come strumento di pensiero e conoscenza dello spazio urbano nell'esperienza di CuneoVualà  
The carnet de voyage as a tool for storytelling, thought and knowledge of urban space in the experience of CuneoVualà  
*Ursula Zich, Ugo Comollo, Ivana Mulatero, Anna Marotta*
- DISEGNARE PER LA CITTÀ COSTRUITA**  
**DRAWING THE BUILT CITY**
- 371 Surveying, modeling and interpreting urban historical heritage  
*Fabrizio I. Apollonio, Federico Fallavollita*
- 379 La Micro\_città di Fiumedinisi: un caso di studio nella costa Ionica  
The Micro\_city of Fiumedinisi: a study case in the Ionic Coast  
*Marinella Arena*
- 389 Perugia in particolare.  
Dall'atlante digitale al museo interattivo dell'architettura storica umbra  
Perugia in particular.  
From the digital atlas to the interactive museum of the historical Umbrian architecture  
*Paolo Belardi, Valeria Menchetelli*
- 397 Il contributo del rilievo urbano dei centri storici italiani per il recupero e la prevenzione della vulnerabilità sismica: alcuni casi studio in Abruzzo, Toscana ed Emilia  
The contribution of urban survey of the Italian historical city centers for the recovery and prevention of seismic vulnerability: case studies in Abruzzo, Tuscany and Emilia  
*Stefano Bertocci*
- 407 Lo spazio urbano e l'edilizia minore dei centri storici. Il caso di Volterra  
Urban space and basic building in historical cities. The case study of Volterra  
*Marco Giorgio Bevilacqua, Stefania Landi, Alessandro Ariel Terranova*
- 415 PVL (Palazzo Venier dei Leoni): la forza dell'assenza  
PVL (Palazzo Venier dei Leoni): the power of absence  
*Malvina Borgherini, Giovanni Asmundo, Rita El Asmar, Alessandro Forlin*
- 421 Los dibujos corográficos de Valencia. La ciudad que fue y la que pudo ser  
Chorographic drawings of Valencia. The real city and the imaginary one  
*Pedro M. Cabezas-Bernal, Juan J. Cisneros-Vivó*
- 429 Trasformazioni e mutamenti nell'iconografia tradizionale delle città costiere del Pearl River Delta, nel sud della Cina  
Transformations and changes in traditional iconography of coastal cities of the Pearl River Delta in southern China  
*Marianna Calia*
- 437 Per una comprensione dei tessuti urbani storici demoliti: best practice per la ricostruzione virtuale dell'area adiacente via Zanardelli a Roma soggetta a sventramenti novecenteschi  
For an understanding of urban historical fabrics demolished: best practice for a virtual reconstruction of the area adjacent to via Zanardelli in Rome subject to twentieth century demolition  
*Daniele Calisi*
- 445 Un Disegno selettivo nell'evoluzione dei sistemi di conoscenza dell'architettura e dell'ambiente  
*Massimiliano Campi*
- 451 Nuovi strumenti per il rilievo delle trasformazioni  
La Chiesa di Santa Maria Incoronata a Napoli  
New tools to survey transformations  
Santa Maria Incoronata church in Naples  
*Mara Capone*
- 459 Il rilievo e il disegno della città per la lettura, la conservazione e la valorizzazione di Antivari  
Survey and drawing of the city for the knowledge, the conservation and the valorization of the Old Bar  
*Alessio Cardaci, Antonella Versaci*
- 469 Processi di recupero sostenibile del patrimonio esistente nella città stratificata: il Rione Casalnuovo nei Sassi di Matera  
Sustainable recovery processes of the existing heritage in the stratified city: the Casalnuovo District within the Sassi of Matera  
*Tiziana Cardinale*
- 477 "Rome from behind". Notes on Gaspar Van Wittel's *vedute* of the Tiber for camera optica  
*Marco Carpiacci, Fabio Colaninno*
- 483 Immagini iconiche o simboliche per la rappresentazione della complessità urbana  
Ironic or symbolic images to represent the urban complexity  
*Valentina Castagnolo*
- 489 Insegnare la modellazione *reality* based.  
Fotomodellazione e tecnica *LiDAR* per la chiesa di Sant'Uberto a Venaria Reale  
Reality based modelling training.  
Photomodelling and *LiDAR* techniques for the St. Uberto Church in Venaria Reale  
*Filberto Chiabrando, Elisabetta Donadio, Andrea Lingua, Giulia Sammartano, Antonia Spanò*
- 497 Los reales sitios en España: de la imagen ideal a la ciudad construida  
The spanish royal estates: from the ideal projects to the built cities  
*Pilar Chías Navarro*
- 507 Ritratti di architettura. Disegni di edifici moderni e contemporanei romani  
Portraits of architecture. Drawings of modern and contemporary Roman buildings  
*Emanuela Chitavoni, Alekos Diacodimitri, Giulia Pettoello*
- 515 Tracciare, scavare, edificare: gesti e segni antropici della città contemporanea  
La via Latina e le trasformazioni urbane nell'area di Tor Fiscale a Roma  
Tracing, excavating, building: anthropic gestures and signs of the contemporary city.  
The Via Latina and the urban transformations of the Tor Fiscale area of Rome  
*Maria Grazia Cianci, Sara Colacucci*

- 523 **Disegnare la città, insegnando a rilevare. Tecnologie integrate per un rilievo urbano 3D**  
Drawings of city as teaching method. Integrated techniques for urban 3D models  
*Paolo Clini, Ramona Quattrini, Romina Nespeca, Giulio De Carolis*
- 531 **Il disegno multidimensionale della città di Ohrid in Macedonia**  
The multidimensional design of the city of Ohrid in Macedonia  
*Luigi Corniello*
- 539 **Il ridisegno della città storica: conoscere per intervenire**  
Re-drawing of historical town: know to operate  
*Carmelo Cozzo*
- 547 **Le architetture vegetali urbane tra documentazione e salvaguardia**  
The vegetal urban architectures between documentation e safeguard  
*Laura De Carlo, Leonardo Paris*
- 555 **La villa romana del Casale a Piazza Armerina, tra rilievo e disegno**  
The Roman Villa del casale, between survey and design  
*Giuseppe Di Gregorio, Salvatore Agosta*
- 563 **Questioni di rilevamento urbano e ambientale**  
Questions about urban and environmental survey  
*Andrea Donelli*
- 571 **Disegnare la città: la lettura della continuità per la composizione dell'innovazione**  
*Drawing the city: reading continuity to compose innovation*  
*Maria Linda Falciadeno*
- 577 **Per un disegno dell'antropizzazione dell'area di Testaccio a Roma: stratificazioni cartografiche e luoghi delle descrizioni**  
For a drawing of the anthropization of Testaccio area in Rome: cartographic paths and places of descriptions  
*Laura Farroni, Silvia Rinalduzzi*
- 587 **Le nuove forme urbane: dall'esperienza della città giardino alle Kleinstadt tedesche di Schmitthenner e Tessenow**  
The new urban forms: from the experience of the garden-city to german Kleinstadt of Schmitthenner and Tessenow  
*Erika Ficarelli*
- 595 **Ermeneutica e rappresentazione della città**  
Hermeneutics and representation of the city  
*Riccardo Florio, Teresa Della Corte, Carmela Frajese D'Amato*
- 605 **Le città dello "Stato di San Germano", rappresentazioni tra il XVI e XVIII secolo**  
The cities of the "State of San Germano", representations between the sixteenth and eighteenth centuries  
*Arturo Gallozzi, Michela Cigola*
- 613 **Prime note per una mappatura sismica dei centri storici**  
Some preliminary notes on historical town seismic mapping  
*Giorgio Garzino, Bernardino Chiaia, Elena Marchis*
- 621 **La città di Gerusalemme e le sue -Parti- "un progetto di rappresentazione"**  
The city of Jerusalem and its -Parts- "a project of representation"  
*Gaetano Ginex*
- 631 **Redrawing the city and its historical transformations: two examples in Palermo**  
*Gian Marco Girgenti, Giuliana Campanella*
- 639 **L'arco quadrifronte di Caparra in Lusitania: il rilievo con Scanner Laser di un elemento di definizione topografica e urbana**  
The tetrapylon arch of Caparra in Lusitania: Laser Scanner survey of a topographic and urban element  
*Carlo Inglese, Antonio Pizzo*
- 647 **Architectural and Landscape Heritage of the Russian Imperial Age (1763-1843) under the Conditions of Urban Transformation**  
*Mariya Komarova*
- 651 **Un approccio metodologico per la lettura integrata di un luogo urbano. Il caso studio di Aci Castello**  
A methodical approach for the integrated reading of an urban place. The case study of Aci Castello  
*Mariangela Liuzzo, Sebastiano Giuliano, Salvatore Savarino*
- 657 **The integrated survey aimed at the regeneration of the urban scene in the historical urban fabric**  
*Federica Maietti, Federico Ferrari, Marcello Balzani*
- 663 **Il disegno della città e l'immagine di secondo grado**  
The drawing of the city and the image of the second degree  
*Anna Christiana Maiorano*
- 671 **Disegno e città, fra storia e innovazione**  
Drawing and city, between history and innovation  
*Massimo Malagugini*
- 679 **Città aperte al territorio. Il disegno di nuovi modelli urbani nella pianura pontina e nella provincia di Cáceres nel XX secolo**  
Towns open to the territory. Drawing of new urban models in Pontina plain and in the province of Cáceres in 20th Century  
*Maria Martone, M<sup>re</sup> Mar Lozano-Bartolozzi, Moisés Bazán de Huerta, Floriana Papa*
- 687 **Il disegno della cittadella di Gozo: una morfologia complessa**  
Design of citadel of Gozo: a complex morphology  
*Giuseppe Mazzacava, Chiara Pietropaolo*
- 695 **Isola di Pianosa: città fantasma 2015**  
Island Pianosa: ghost city 2015  
*Maria Evelina Melley, Andrea Maiocchi*
- 703 **La iglesia de Sta. María la Real de Sasamón**  
The Church of Sta. María la Real of Sasamón  
*Susana Mora Alonso-Muñoyerro, Pablo Fdez. Cueto, Sara Peñalver Martín*
- 711 **Genaro Pérez Villamil: Dibujos de paisaje urbano y arquitectura histórica. Algunos dibujos inéditos de Toledo en 1840**  
Genaro Pérez Villamil: Urban landscape drawings and historic architecture. Some unpublished drawings of Toledo in 1840  
*Pablo Navarro Esteve, Pablo Navarro Camallonga, Hugo Antonio Barros da Costa e Rocha*
- 719 **La construcción de obra pública en la Ciudad de Valencia durante el s. XV. El arte de la cantería como modelo**  
Fifteenth Century Valencia and public work construction in the city of Valencia. The ashlar work as a model  
*Pablo Navarro Camallonga, Hugo Barros Costa, Pablo Navarro Esteve*
- 731 **Lecture diacroniche e sincroniche della città**  
Diachronic and synchronic readings of the city  
*Caterina Palestini*
- 741 **Modificazioni e immagini di luoghi**  
Changes and images of places  
*Rosaria Palomba, Daniela Palomba, Giuseppe Di Gioia*
- 749 **Disegnare per la città dell'industria: l'immagine di Torino e i disegni di progetto di Nino Rosani**  
Drawing the industrial city: the image of Turin and Nino Rosani's planning drawings  
*Francesca Paluan*
- 757 **The cultural identity of Procida island through the project design**  
*Maria Ines Pascariello*
- 763 **Rilevare per la memoria della città: l'esperienza di via del Suffragio a Trento**  
Surveying for the memory of the city: the experience of via del Suffragio in Trento  
*Cristina Pellegatta, Fabio Luce*
- 771 **Representation for the revitalization of brownfields: a comparison between Italian and Polish experience**  
*Assunta Pelliccio, Magdalena Żmudzińsk Nowak*

- 777 **Canne della Battaglia e Bisceglie: due esempi di pianificazione urbana di età normanna in Puglia**  
Canne della Battaglia and Bisceglie: two examples of Norman Age urban planning in Apulia  
*Paolo Perfido*
- 785 **Methods of analysis and detection of the urban landscape of samara city center**  
*Francesca Picchio*
- 793 **Rappresentare lo spazio delle architetture di sottrazione**  
Representing the space of subtracted architecture  
*Maria Bruna Pisciotta*
- 799 **Indicazioni metodologiche per il rilievo e la rappresentazione di insediamenti urbani in ambiente alpino**  
Methodological guidelines for survey and representation of urban settlements in Alpine areas  
*Paolo Piumatti, Marco Zerbinatti, Isabella Bianco, Riccardo Nelva, Pablo Ruffino*
- 807 **Nuovi modelli di rappresentazione del paesaggio urbano: il rilievo identitario del borgo di Populonia**  
New identifying representation models of urban landscape: the identity survey of Populonia's village  
*Paola Puma*
- 815 **Rete idrica e morfologia urbana**  
Waterworks and Urban Morphology  
*Adriana Rossi*
- 823 **Per un disegno delle qualità ambientali, documentali e immateriali di un paesaggio italiano (della Tuscia Viterbese)**  
Representing the environmental, documentary and intangible qualities of an Italian landscape (Tuscia Viterbese district, central Italy)  
*Antonella Salucci*
- 831 **Il disegno della città. *Conoscere per comporre***  
Il disegno per la città. Il progetto contemporaneo lungo la strada carovaniera  
Drawing for the city. *Learning to compose*  
Drawing for the city. The contemporary project along the caravan route  
*Valentina Spataro*
- 839 **Documentazione grafica conoscitiva delle opere architettoniche di Innocenzo Sabbatini per l'Istituto delle Case Popolari. Il quartiere Trionfale di Roma tra il 1911 e il 1930**  
Graphic and cognitive documentation of the architecture works of Innocenzo Sabbatini for the Istituto delle Case Popolari. The Trionfale district in Rome between 1911 and 1930  
*Gaia Lisa Tacchi*
- 847 **Reclaiming the historical center of Pescara through survey**  
*Pasquale Tunzi*
- 853 **Segni puntuali della trasformazione dell'immagine urbana agli inizi del XX secolo: metodologie integrate di lettura**  
Remarkable signs of the transformation of the urban image at the beginning of the XX century: integrated reading methodologies  
*Rita Valenti, Sebastiano Giuliano, Emanuela Paternò*
- 863 **Il modello percettivo dell'immagine urbana**  
The perception model of the urban image  
*Cesare Yardoscia, Francesco Paolo De Mattia, Anna Christiana Matorano, Mario Di Puppo, Riccardo Tavorale*
- 871 **La rappresentazione della città per lo studio dei fenomeni urbani. Evoluzione metodologica attraverso casi studio**  
The representation of the city for the study of urban phenomena. Methodological development through case studies  
*Chiara Vernizzi, Donatella Bontempi*
- 879 **Un HGIS catastale per la conoscenza e la rappresentazione della città moderna e contemporanea: il caso di Parma**  
A cadastral HGIS for knowledge and representation of modern and contemporary city: the case of Parma  
*Andrea Zerbi, Nazarena Bruno*

- 887 **Icone mediatiche: dal megastrutturalismo alla demolizione**  
*Le Vele di Scampia, disegnare per riflettere*  
Media icons: from mega structuralism to demolition  
*The 'Vele' of Scampia, draw to reflect*  
*Ornella Zerlenga*

## RAPPRESENTARE LA CITTÀ IN DIVENIRE REPRESENTING THE CHANGING CITY

- 899 **The sustainable urban design of a part of Isfahan's structural and historical center (Sepah Street)**  
*Atousa Aghaali, Masoud Karimi Alavijeh, Farzaneh Mosadegh*
- 905 **Strumenti di comunicazione inclusivi per persone con disabilità visiva: il disegno in rilievo**  
Inclusive communication tools for sightless people: relief-drawing  
*Maria Cristina Azzolino, Angela Lacirignola, Rocco Rolli*
- 911 **La città in divenire. Come la tecnologia indossabile immersiva cambia la rappresentazione della città**  
*Carlo Bianchini, Alfonso Ippolito, Cristiana Bartolomeo*
- 917 **Rappresentare le dinamiche volumetriche**  
*Cecilia Bolognesi, Giovanni Procacci*
- 923 **The storytelling in the travel practice: from the travel diaries to the digital guides**  
*Giovanni Castaldo, Davide Mezzino*
- 929 **Rappresentare le dinamiche del paesaggio, comunicare il rischio**  
Representing landscape dynamics, communicating risks  
*Enrico Cicalo*
- 935 **Mapping, open data e rappresentazione della città**  
Mapping, open data and representation of the city  
*Alessandra Cirafigli*
- 945 **Disegno "Urba-tettonico": dalla parte della città?**  
"Urba-tectural" drawing: on behalf of the city?  
*Luigi Cocchiarella*
- 953 **Borghi rurali in divenire**  
Changing rural villages  
*Antonio Conte, Antonio Bixio, Mario Annunziata*
- 963 **Gli interventi architettonici del primo periodo sabauda nella nuova capitale**  
The architectural changes in the new capital of the Savoy period  
*Cesare Cundari, Fabio Lanfranchi, Giuseppe Antuono, Gian Maria Bagordo, Valentina Nuccitelli, Laura Carnevali, Giancarlo Cundari, Marcella Macera, Mariella La Mantia*
- 973 **Le stelle non si possono toccare: troppo lontane, troppo calde!**  
The stars can't be touched: too far, too hot!  
*Mauro Luca De Bernardi*
- 977 **Relazione fra la forma urbana e i luoghi dell'alimentazione: dal rilievo manuale all'optioneering**  
Connection between urban morphology and spaces of nutrition: from manual survey to optioneering  
*Massimo De Paoli, Sereno Innocenti, Alessio Capone, Vincenzo Montefusco, Michele Segolini*
- 987 **Smart data management with BIM and AR in Malaysia**  
*Matteo del Giudice, Stefano Giovannitti, Anna Osello, Azrin Aris, Robert Thomas Bachmann*
- 991 **L'esplorazione urbana come forma di conoscenza dell'ambiente costruito: dalla flânerie analogica a quella digitale**  
Urban exploration as a way to get to know the built environment: from the analog to the digital flânerie  
*Tommaso Empler, Fabio Quici, Graziano Mario Valenti*



- 1001 **La città disegnata da un moderno rilevatore e progettista della seconda metà dell'Ottocento: Marco Aurelio Crotta (1861-1909)**  
The city depicted by a modern surveyor and designer of the late Nineteenth century: Marco Aurelio Crotta (1861-1909)  
*Patrizia Falzone*
- 1009 **Identità & Sviluppo nella città cinese. Riquilificazione del distretto di Beilin nella città di Xi'an, Shaanxi, (RPC)**  
Identity & Development in the Chinese City. Beilin District Urban Design in Xi'an city, Shaanxi (PRC)  
*Antonino Frenda, Weile Jiang, Xiaotao Jiang*
- 1015 **La città connessa: il monitoraggio del disuso per la rigenerazione urbana**  
The connected city: the monitoring of unused areas for urban regeneration  
*Paolo Giandebiaggi, Giorgia Bianchi*
- 1023 **One drawing at time**  
One drawing at time  
*Renata Guadalupi*
- 1031 **Panorami narrativi per il progetto della Città Universitaria. Raccontare per immagini attraverso i luoghi**  
Narrative panoramas for the University City project. Telling about places through images  
*Elena Ippoliti, Giulia Santucci, Marco De Francesca*
- 1041 **El análisis gráfico del origen y evolución urbana de centros históricos: el caso de Zamora como ejemplo de superposición sucesiva sobre un territorio**  
Graphical analysis of the origin and evolution of historic urban centers: the case of Zamora as an example of successive overlapping over a territory  
*Victor Antonio Lafuente Sánchez, Daniel López Bragado*
- 1051 **Morfologia e disegno della città delle acque**  
Morphology and design of the city of waters  
*Antonio Giulio Loforese*
- 1059 **From representation to communication.**  
About architectural drawing in the participatory process  
*Marta Magagnini*
- 1063 **Smart cities e rappresentazione. Appunti e annotazioni su Agrigento**  
Smart cities and representation. Annotations about Agrigento  
*Francesco Maggio, Starlight Vattano*
- 1071 **Easy survey methods for the representation of abandoned industrial buildings**  
*Anna Maria Manfredini*
- 1077 **Collage City vs Glocal City**  
Collage City vs Glocal City  
*Alessandro Marata*
- 1083 **Disegnare (e rappresentare) la logistica nella Smart City**  
Drawing (and representing) logistics in the Smart City  
*Elena Teresa Clotilde Marchis*
- 1089 **Mosca-Torino: un viaggio attraverso le immagini**  
Moscow-Turin: a journey with pictures  
*Anna Marotta, Olga Derzhavina*
- 1105 **Imago urbis e la Lega di Cambrai: il Regno di Napoli**  
The League of Cambrai and the urban image: the Kingdom of Naples  
*Barbara Messina*
- 1113 **Valletta: città fortificata, protettorato, colonia imperiale, capitale repubblicana**  
Valletta: fortified city, protectorate, imperial colony, republican capital  
*Antonio Mollicone*
- 1121 **Imago urbis e la Lega di Cambrai: il caso della Serenissima Repubblica di Venezia**  
The League of Cambrai and the urban image: the case of the Most Serene Republic of Venice  
*Cosimo Monteleone*
- 1129 **Drawing the Changing City: A Tribute to Gordon Cullen**  
*Carlos Montes Serrano, Marta Alonso Rodríguez*
- 1133 **Mapping the invisible. Creative cartography as a tool for representing the changing contemporary city**  
*Marco Muscogiuri*
- 1139 **La rovina come momentum nell'evoluzione dell'idea di paesaggio: rappresentazione e paradigmi culturali**  
The ruin as momentum in the evolution of the idea of landscape: representation and cultural paradigms  
*Daniele Papi, Franco Forzani Borroni*
- 1147 **Drawing & City in the town-planning experience**  
*Andrei D. Razin, Marco Vitalli*
- 1153 **Rilievo urbano con strumenti GPS: un'esperienza nel quadrante ovest di Milano**  
Mapping the City with GPS Handheld Devices: An on Field Experience in Milan  
*Andrea Rolando, Alessandro Scandifoglio*
- 1159 **The images of the city in transformation through the net**  
*Matteo Romanato*
- 1163 **Rappresentare lo sviluppo urbano della città di Ascoli Piceno: proposta per un atlante interattivo**  
Representing the urban development of the city of Ascoli Piceno: proposal for an interactive atlas  
*Daniele Rossi, Francesco Di Lorenzo, Alessandra Meschini, Enrica Petrucci, Filippo Sicuranza*
- 1171 **A critical survey and a design proposal for Al Balad, the Historic District of Jeddah, KSA.**  
*Livio Sacchi*
- 1179 **Oltre la mappa verso un rilievo sensoriale**  
Beyond the map towards a sensory survey  
*Rossella Salerno*
- 1185 **Il cemento per disegnare la storia di una città**  
The effort to draw the history of a city  
*Giacinto Taihi, Rita Valenti, Emanuela Paternò*
- 1191 **Turin smart city: BIM and interoperability for data management**  
*Francesca Maria Uglietti, Aitana Marcos Guinea, Anna Osello, Antonio D'Arpa, Alberta Bellia, Giuseppe Portolese*
- 1197 **"What is the City but the People?"**  
Redraw the Perceived Townscapes: Visual Genealogies and Contemporary Trends  
*Daniele Villa*
- 1203 **Torino ne "Le Cento Città d'Italia": rappresentazione e narrazione di una realtà in trasformazione tra XIX e XX secolo dalla casa editrice Sonzogno**  
Turin in "Le Cento Città d'Italia": Sonzogno publisher representing and narrating a reality in transformation between the XIX and XX centuries  
*Ursula Zich, Ugo Comollo, Martino Pavignano*
- 1213 **Pèri-design. Il disegno delle periferie nell'esperienza contemporanea di Madrid**  
Pèri-design. The design of the peripheries in the contemporary experience of Madrid  
*Giovanni Zucchi*



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, scelti in base alle loro specifiche competenze

#### **Peer reviewer internazionali / International peer reviewers**

Pedro-Manuel Cabezos Bernal, *Universitat Politècnica de València, Spagna*  
Fabiana Carbonari, *Universidad Nacional de La Plata, Argentina*  
Michele Chiurini, *Ball State University, Stati Uniti*  
Arivaldo Leao De Amorim, *Universidade Federal de Bahia, Brasile*  
Carlos De San Antonio Gomez, *Universidad Politècnica de Madrid, Spagna*  
Juan José Fernandez Martin, *Universidad de Valladolid, Spagna*  
Roberto Ferraris, *Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*  
José Antonio Franco Taboada, *Universidad da Coruna, Spagna*  
Angela Garcia Codoner, *Universitat Politècnica de València, Spagna*  
Pedro Antonio Janeiro, *Universidade de Lisboa, Portogallo*  
Francisco Martinez Mindeguia, *Universitat Politècnica de Catalunya, Spagna*  
Carlos Montes Serrano, *Universidad de Valladolid, Spagna*  
Javier Mosteiro, *Universidad Politècnica de Madrid, Spagna*  
Pablo José Navarro Esteve, *Universitat Politècnica de València, Spagna*  
Andrey Razin, *Peoples' Friendship University of Russia, Russia*  
Juan Saumell Lladó, *Universidad de Extremadura, Spagna*

#### **Peer reviewer nazionali / National peer reviewers**

Fabrizio Ivan Apollonio, *Università di Bologna*  
Salvatore Barba, *Università degli Studi di Salerno*  
Cristiana Bedoni, *Università degli Studi Roma Tre*  
Stefano Bertocci, *Università degli Studi di Firenze*  
Carlo Bianchini, *"Sapienza" Università di Roma*  
Adele Buratti, *Politecnico di Milano*  
Massimiliano Campi, *Università degli Studi di Napoli Federico II*  
Laura Carnevali, *"Sapienza" Università di Roma*  
Alessandra Cirafici, *Seconda Università degli Studi di Napoli*  
Paolo Cini, *Università Politecnica delle Marche*  
Daniele Colistra, *Università "Mediterranea" di Reggio Calabria*  
Dino Coppo, *Politecnico di Torino*  
Laura De Carlo, *"Sapienza" Università di Roma*  
Francesco Paolo De Mattia, *Politecnico di Bari*  
Aldo De Sanctis, *Università della Calabria*  
Edoardo Dotto, *Università degli Studi di Catania*  
Maria Linda Falcidieno, *Università degli Studi di Genova*  
Riccardo Florio, *Università degli Studi di Napoli Federico II*  
Fabrizio Gay, *Università IUAV di Venezia*  
Paolo Giordano, *Seconda Università degli Studi di Napoli*  
Emma Mandelli, *Università degli Studi di Firenze*  
Mario Manganaro, *Università degli Studi di Messina*  
Giovanna Angela Massari, *Università degli Studi di Trento*  
Lia Maria Papa, *Università degli Studi di Napoli Federico II*  
Andrea Rolando, *Politecnico di Milano*  
Adriana Marina Rossi, *Seconda Università degli Studi di Napoli*  
Michela Rossi, *Politecnico di Milano*  
Rossella Salerno, *Politecnico di Milano*  
Maurizio Unali, *Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara*  
Graziano Mario Valenti, *"Sapienza" Università di Roma*  
Chiara Vernizzi, *Università degli Studi di Parma*

#### **AVVERTENZA**

in alcuni contributi la sequenza delle illustrazioni non segue l'ordine numerico, per privilegiare il rapporto testo immagine

## Il contributo del rilievo urbano dei centri storici italiani per il recupero e la prevenzione della vulnerabilità sismica: alcuni casi studio in Abruzzo, Toscana ed Emilia

The contribution of urban survey of the Italian historical city centers for the recovery and prevention of seismic vulnerability: case studies in Abruzzo, Tuscany and Emilia

Stefano Bertocci\*

IL PRESENTE LAVORO COSTITUISCE UN RESOCONTO DELLE METODOLOGIE USATE NEL CAMPO DEL RILIEVO URBANO ED ARCHITETTONICO APPLICATE A SPECIFICI CASI DI STUDIO DI CENTRI STORICI ITALIANI IN AREE A RISCHIO SISMICO COME L'AQUILA E ACCIANO IN ABRUZZO, DEL CENTRO STORICO DI MANTOVA, E DI CENTRI STORICI TOSCANI, COME POPPI IN CASENTINO E TERRANUOVA BRACCIOLINI IN VALDARNO. SULLA BASE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE NELL'ULTIMO DECENNIO, NEL CAMPO DEL RILIEVO DIGITALE, SONO STATI SPERIMENTATI PROTOCOLLI METODOLOGICI, IN RIFERIMENTO AGLI SPECIFICI CONTESTI SIA A LIVELLO URBANO CHE ARCHITETTONICO FINALIZZATI ALLA COSTITUZIONE DI ADEGUATE BASI DI CONOSCENZA DEI MANUFATTI E DEI COMPLESSI URBANI.

PAROLE CHIAVE: RILIEVO URBANO, RILIEVO STRUTTURALE, VULNERABILITÀ SISMICA, PREVENZIONE SISMICA, PIANIFICAZIONE CENTRI STORICI.

### Premessa

Questo lavoro costituisce un breve report relativo alle metodologie di indagine e rilievo digitale integrate applicate a casi di studio specifici relativi all'analisi dei contesti post-sisma a L'Aquila ed in alcuni centri storici abruzzesi del comune di Acciano, in alcuni edifici monumentali del centro storico di Mantova, in alcuni centri storici della Toscana ricadenti in aree a rischio sismico del Casentino, come Poppi e Terranuova Bracciolini in Valdarno.

Rilevare, analizzare e censire le informazioni legate ai centri storici ed alle stratificazioni che li contraddistinguono vuol dire gestire un grande numero di dati, rilevati in campagna oppure durante ricerche e studi d'archivio. Il problema è la gestione dei dati nella post produzione in maniera tale che vengano opportunamente sfruttate le potenzialità offerte dalla complessità dei dati tramite programmi di archiviazione e gestione dei dati stessi.

Il costante e continuo ripetersi di sismi sul territorio italiano ripropone puntualmente le problematiche legate alla prevenzione. Il sisma abruzzese e ancor più il sisma emiliano hanno dato la misura di come il nostro territorio sia fragile ma anche di come il sisma colpisca indistintamente edilizia storica ed edilizia moderna.

Sulla base del lavoro negli ultimi dieci anni, sono stati sperimentati protocolli metodologici relativamente ai casi specifici, finalizzati alla costituzione di adeguate basi di conoscenza dei manufatti e dei complessi urbani analizzati, con il fine specifico di una ricaduta per quanto attiene i campi della pianificazione e della conservazione. Queste attività sono quindi legate alla disciplina del rilievo e della rappresentazione (per quanto riguarda lo sviluppo di strumenti operativi volti a definire i metodi di analisi, monitoraggio e di intervento sugli edifici colpiti dal sisma), con un riferimento alla normativa vigente ed agli strumenti di applicazione delle norme ("Linee Guida" e manuali operativi per il consolidamento e la prevenzione sismica). I casi di studio relativi a questo tipo di ricerca hanno permesso di strutturare il processo di analisi del patrimonio costruito, danneggiato dal terremoto o semplicemente a rischio, partendo dalla scala architettonica (con un'identificazione delle geometrie di instabilità

THIS WORK PRESENTS THE METHODOLOGIES FOR INTEGRATED URBAN AND ARCHITECTURE SURVEY APPLIED TO SPECIFIC STUDY CASES RELATED TO SEISMIC AREA CONTEXTS LIKE L'AQUILA AND ACCIANO IN ABRUZZO, THE HISTORICAL HERITAGE OF MANTOVA, AND HISTORICAL URBAN CENTRES IN TOSCANY, POPPI IN CASENTINO AND TERRANUOVA BRACCIOLINI IN VALDARNO. BASED ON THE ACTIVITIES CARRIED OUT IN THE LAST DECADE, IN THE FIELD OF DIGITAL SURVEY, WERE TESTED METHODOLOGICAL PROTOCOLS, IN REFERENCE TO THE SPECIFIC CONTEXTS IN BOTH URBAN AND ARCHITECTURAL, AIMED AT THE ESTABLISHMENT OF ADEQUATE KNOWLEDGE BASES OF THE ARTIFACTS AND URBAN COMPLEXES.

KEYWORDS: URBAN SURVEY, STRUCTURAL SURVEY, SEISMIC VULNERABILITY, SEISMIC SAFETY, PLANNING HISTORICAL CENTERS.

This work wants to present the methodologies for integrated architecture survey applied to specific study cases related to the analysis of post-disaster contexts like L'Aquila and Acciano in Abruzzo, the historical Heritage of Mantova, and historical urban centres in Tuscany, Poppi in Casentino and Terranuova Bracciolini in Valdarno.

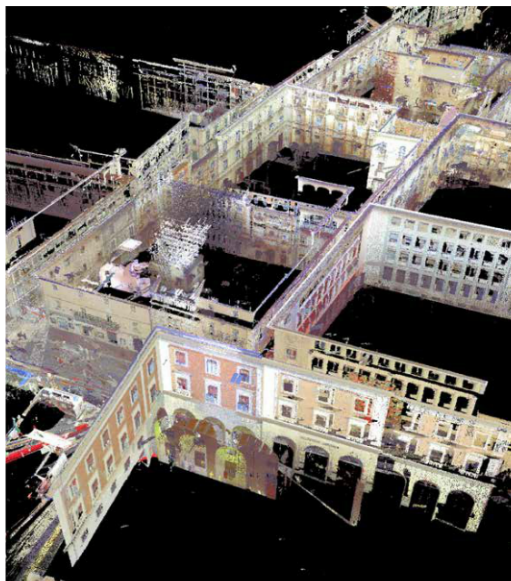
The problem of studying, registering, cataloguing and recording information about historical centres and their stratification is well known; in fact, often a quantity of information, gathered while drafting research and analysis data, is on risk of losing because it is not filed correctly, or because not all the possible filing systems are known to us. The constant, continuous presence of seismic activity in Italy presents, once again, the theme of Prevention: the earthquakes in Abruzzo, as well as the one in Emilia, are a demonstration of how fragile our country is, but also of how an earthquake can hit indiscriminately both old and new structures, including manufacturing plants which are more controlled and controllable than residential buildings.

Based on the activities carried out in the last decade, in the field of digital survey, we have tested methodological protocols, in reference to the specific contexts in both urban and architectural fields, aimed at the establishment of adequate knowledge bases of the artefacts and urban context.

These activities are therefore related to the discipline of the survey and drawing (regard to the development of operational tools aimed at defining methods of analysis, monitoring and intervention on the buildings affected by the earthquake), and with reference to the current legislation and the means of application of the standards ("Guide Lines" and manuals dealing with the seismic consolidation).

The study case related to this type of research, made it possible to structure the process of analysis of the built heritage damaged by the earthquake starting from the architectural scale (with an identification of the geometries and the instabilities of the aggregates) to the urban one, with the survey of the historic towns like the examples of L'Aquila or the area under the community of Acciano (AQ), in the seismic Abruzzo "crater" of 2009, for the preparation of the data and analysis of the functional rehabilitation of buildings or urban re-

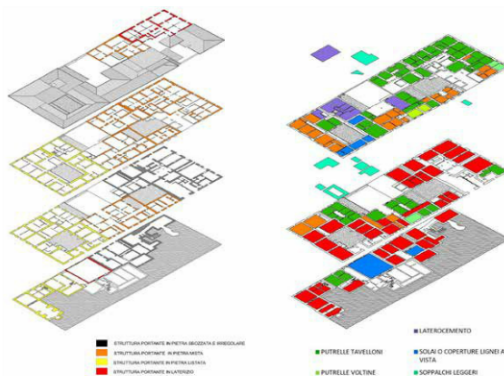
1/ Nuvola di punti 3D relativa ai fronti urbani del centro storico dell'Aquila.  
Point Cloud Laser Scanner 3D relative to urban fronts of the historic center of L'Aquila.



degli aggregati) a quello urbano, attraverso l'indagine condotta in alcuni centri storici come L'Aquila o il comune di Acciano (AQ), nello stesso cratere del terremoto di Abruzzo del 2009, per la preparazione delle basi documentarie per gli interventi di recupero urbano e recupero funzionale degli edifici danneggiati, oppure per interventi di pianificazione anche con finalità di prevenzione e sicurezza come nei centri toscani di Terranuova Bracciolini e Poppi. Successivamente abbiamo avuto l'opportunità di intervenire sul complesso del Palazzo del Podestà, a Mantova, per il monitoraggio e il rilevamento delle deformazioni plastiche dei fronti esterni a seguito del sisma del 2012.

Le indagini svolte dal gruppo di ricerca del Dipartimento di Architettura di Firenze sono state eseguite sulla base delle esigenze e finalità specifiche rispetto ai singoli casi che si sono presentati. I metodi di indagine utilizzati per le ricerche vanno dalle più recenti tecnologie, come il laser scanner, integrate con il rilievo topografico e con i metodi tradizionali di indagine diretta comprendendo anche il trattamento della documentazione fotografica e storica / critica degli oggetti rilevati, hanno prodotto risultati interessanti sostegno agli strumenti urbanistici in corso di formazione, dando la possibilità di strutturare e sperimentare protocolli metodologici, specifici per

2/ Planimetrie dei diversi livelli di un aggregato urbano dell'Aquila, tematicizzazione delle tipologie strutturali e degli orizzontamenti.  
Thematic map of structural types and horizontal elements at the different levels of an urban aggregate in L'Aquila.

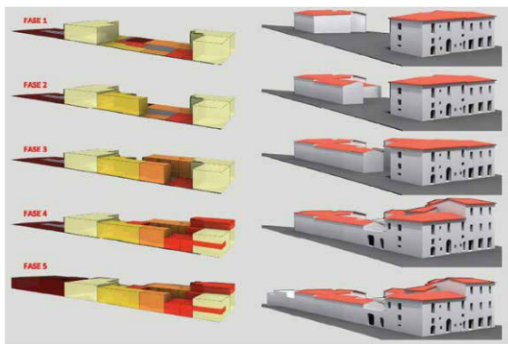


habilitation, and seismic prevention of the historical town centre of Terranuova Bracciolini and Poppi in Tuscany. Thereafter we have had the opportunity of the interventions in the Palazzo del Podestà, in Mantova, for the monitoring and detect the plastic deformation of the related external fronts after the events of 2012 . The digital surveys carried out by the research group of the Department of Architecture of Florence were performed according to specific needs and purposes. The survey methods used for carrying out research have been proposed by the latest technologies (such as the use of laser scanner), and by the topographic survey; then, integrated with traditional methods of direct survey and photographic and historical/ critical documentation of the object of the survey. They have produced interesting results to support the existing law tools, giving the opportunity to experience and structure a methodological protocol specific for this kind of activities in post-disaster contexts or in the seismic prevention activities.

#### *The knowledge system*

To obtain a constant and continuous control of the territory is necessary to provide the authorities responsible for the protection and management of the architectural heritage, a system of storage and consultation of the data base that allows users, both public and private technical institutions, to know the building, his history, the property, the amendments are just the state of maintenance of the structures and the general state of preservation of the building itself; obviously this is much more difficult when the Old Town is the oldest and more layered. The creation of an "identity card" of the Heritage allows us to evaluate and compare various information in a comprehensive manner by allowing technicians to draw up plans to allow adequate interventions and to the technicians responsible for checking the suitability of interventions to make a reasoned judgment and well argued.

3/ Modelli di studio per la comprensione delle diverse fasi di crescita di un aggregato nel centro storico dell'Aquila.  
3D models for the understanding of the different stages of growth of a block in the historic center of L'Aquila.



questo tipo di attività in contesti post – sisma o in siti sensibili per finalità di prevenzione e di incremento della sicurezza.

#### *Il sistema delle conoscenze*

Per una corretta ed efficiente gestione del territorio è necessario che gli enti preposti alla tutela e alla gestione del patrimonio architettonico dispongano di una "base delle conoscenze" organizzata attraverso efficienti sistemi di archiviazione e di consultazione che permettano ai fruitori, sia tecnici di enti pubblici che privati, di reperire edificio per edificio la storia dell'immobile, le modificazioni che esso ha subito, lo stato di manutenzione delle strutture portanti e lo stato di conservazione generale dell'edificio stesso; ovviamente questa operazione tanto più difficile quanto il territorio e, nello specifico caso di studio, il centro storico è più antico e più stratificato. La creazione di una sorta di "carta d'identità" dei manufatti consente di valutare e comparare le informazioni in maniera esaustiva permettendo ai tecnici incaricati di redigere il progetto di prevedere interventi congrui e, conseguentemente, ai tecnici incaricati di verificare l'idoneità degli interventi di dare un giudizio ragionato e ben argomentato.

Nella realizzazione della schedatura di un centro storico si possono enucleare in genere i seguenti ambiti di valori-aspettative: la necessità di comprendere i rapporti tra singolo fenomeno edilizio e tessuto urbano; la necessità di definire le caratteristiche dei singoli fenomeni edilizi; la necessità di inquadrare l'uso attuale e le attività svolte all'interno del tessuto urbano.

È stato quindi necessario strutturare un sistema di gestione dei dati e di archiviazione delle informazioni che ha previsto, secondo vari ambiti definiti da descrittori, la discretizzazione progressiva del tessuto urbano, inteso come insieme costituito dell'edificato e degli spazi aperti, in maniera da esplicitare il sistema delle relazioni specifiche che in un determinato centro storico si svolgono. Idea portante del progetto è la possibilità di indagare tutte le caratteristiche che vanno a costituire l'immagine urbana e l'insieme dei rapporti che

4/ Simulazioni per lo studio delle meccaniche dei dissesti su aggregati urbani del centro storico dell'Aquila  
simulations for the study of mechanical instabilities of a block in the historic center of L'Aquila



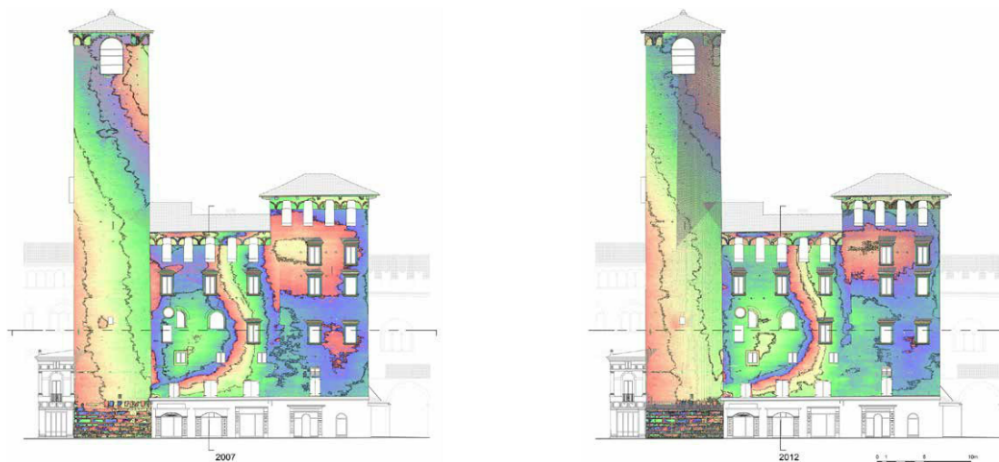
In the realization of the data descriptors of an old town you can carry out generally the following ranges of values-expectations: the need to understand the relationships between individual buildings and urban phenomenon; the need to define the characteristics of the individual phenomena building; the need to control the current utilizations and the activities carried out within the urban fabric.

It is therefore necessary to structure the data system for the management and the storage of the provided information, according to various areas defined by descriptors, coming out from the description process of the urban fabric; the urban space is understood as a set consisting of the buildings and open spaces, in order to clarify the system of specific relationships that exists in a specific historical place. The main idea of the project is the ability to investigate all the features that make up the urban image and the set of relations that exist between the individual building and the urban context.

Specifically was structured a filing system geo referenced that relates the various hierarchical systems, identified within the urban structure, finalized to the management and the search features of census data by making use of the extensive possibilities of G.I.S. applications. At each building unit it is assigned an alphanumeric code for the data storage, through which the collected data or the graphics products are referred to one element of the system census.

All the information gathered, with the help of thematic maps and thanks to continuous updating related to the building, will be accessible through a geo-referenced system GIS; in such a way have a direct feedback on the cartography. The projection of the data on the cartography will then assess whether within a particular urban problem zones are present, from the seismic point of view, related to congen-

5a-b/ Tematizzazione con Elevation map della nuvola di punti del Palazzo del Podestà a Mantova prima e dopo il terremoto.  
3D laser scanner point cloud Elevation map of the Palazzo del Podestà in Mantua before and after the quake.



esistono tra il singolo fabbricato e il contesto urbano che lo circonda al fine del risarcimento, per quanto possibile, delle ferite inferte dal sisma. Nello specifico è stata strutturato un sistema di archiviazione georeferenziato che relaziona i vari sistemi gerarchici individuati all'interno della struttura urbana alla gestione ed alle funzioni di ricerca dei dati censiti mediante lo sfruttamento delle ampie possibilità offerte dalle applicazioni G.I.S. Ad ogni unità edilizia viene assegnato un codice di archiviazione alfanumerico grazie al quale i materiali raccolti e/o prodotti corrispondono univocamente ad un elemento del sistema censuario. Uno dei vantaggi dell'introduzione dei sistemi di banche dati georeferenziate G.I.S. o S.I.T. è la possibilità di poter interrogare il sistema avendo un riscontro diretto sulla cartografia. La graficizzazione delle tematiche di analisi sulla cartografia permetterà poi di valutare se all'interno di un determinato tessuto urbano siano presenti zone critiche, anche dal punto di vista sismico, legate a fattori congeniti alla zona geologica in cui si trovano, alle tipologie costruttive presenti in quel comparto urbano o, tra i possibili esempi, allo stato di conservazione generale degli immobile di una determinata zona.

Le schede tipo, a seconda delle caratteristiche dei singoli centri storici, possono venire adeguate e implementate prevedendo a monte un lavoro di analisi che chiarisca quali sono le peculiarità dell'abitato oggetto di studio. Le schede attualmente predisposte censiscono le singole unità edilizie individuate all'interno degli aggregati di ogni singolo centro storico; la prima parte della scheda è costituita da planimetrie, disegni, schizzi, fotografie oltre che dai dati tecnici di rilievo, che riportano la descrizione delle caratteristiche tipologiche degli edifici, delle principali caratteristiche tecnologiche delle strutture

ital fattori to geological zone in which they are located, the building types present in the urban sector or, among the possible examples, the general condition of the property in that area.

The schedule type, depending on the characteristics of the individual centres, may be adjusted and implemented by providing upstream analytical work to clarify what are the peculiarities of the urban centre under study. The schedule currently in place are provided to the census of the individual building units identified within the urban aggregates of each historical centre; the first part of the card consists of floor plans, drawings, sketches, photographs as well as by the technical data of relief, that showing the description of the typical characteristics of the buildings, as well as of the main technological characteristics of the vertical structures, of the horizontal structures and of the openings, adding finally the documentation of the main architectural and decorative elements if present. The knowledge system described above constitutes the documentary basis for the preparation of the Technical Implementation of the reconstruction plan and enabled the structuring and gradation of eligible actions for each unit building belonging to the aggregates.

#### Cases of study

L'Aquila - The work of detection and survey of some large urban blocks of the historic center began in 2011, after the intervention of safety as a result of the tragic earthquake. We predicted the use of methods of architectural surveying integrated laser scanner for outside areas and some interiors, topographical for the general framework and for reconnection internal external, and the traditional direct survey of parts inaccessible or occupied by shoring. The case studies

6/ Prospetto del Palazzo del Podestà a Mantova nel quale si riportano le aree critiche maggiormente deformate a seguito del terremoto.  
 Drawing of the Front of the Palazzo del Podesta in Mantua in which are reported the critical areas more deformed as a result of the quake.

verticali, degli orizzontamenti e delle aperture, aggiungendo infine la documentazione dei principali elementi architettonici e decorativi qualora presenti.

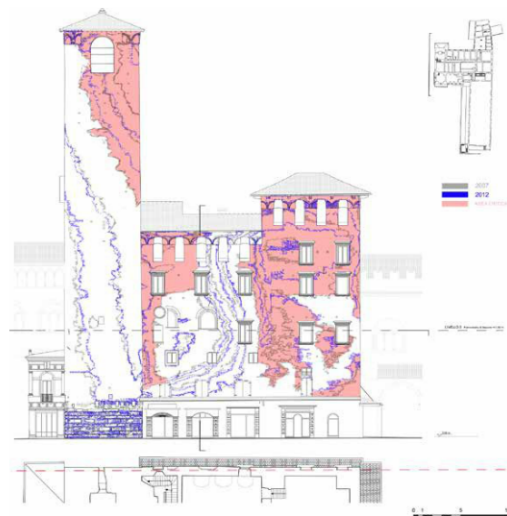
Il sistema delle conoscenze sopra descritto costituisce quindi la base documentaria per la stesura delle Norme Tecniche di Attuazione del piano e permette una congruente strutturazione e gradazione degli interventi ammissibili per ciascuna unità edilizia appartenente agli aggregati senza perdere di vista il significato dell'intero centro urbano.

#### Casi studio

**L'Aquila** - Il lavoro di rilevamento di alcuni grandi isolati urbani del centro storico è iniziato nel 2011, dopo gli interventi di messa in sicurezza a seguito del tragico terremoto. Abbiamo previsto l'utilizzazione di metodologie di rilevamento architettonico integrato, laser scanner per le aree esterne ed alcuni interni, inquadramento topografico generale per la riconnessione interni esterni, e rilievo diretto delle parti poco accessibili o occupate da puntellamenti. I casi di studio esaminati si trovavano all'interno della "zona rossa" del centro storico di L'Aquila individuata dopo il terremoto del 6 aprile 2009. Uno degli aspetti più importanti per la comprensione degli assetti strutturali e delle stratificazioni di un aggregato urbano è l'individuazione delle porzioni omogenee che lo compongono; il rilevamento era quindi mirato ad analizzare il complesso architettonico nella sua articolazione, la caratterizzazione dei rapporti spaziali e funzionali tra l'edificio ed eventuali manufatti contermini, lo stato e la caratterizzazione delle strutture murarie con il relativo quadro delle lesioni.

**Acciano (AQ)** - La rilevazione digitale a livello urbano dei cinque centri storici che costituiscono il territorio del Comune di Acciano è stata realizzata in un periodo di tre mesi di scansione nel 2012.

I centri storici erano sprovvisti di una cartografia adeguata ed abbiamo provveduto alla sua realizzazione con l'acquisizione di scansioni che sono stata realizzate da terra, dalla rete viaria interna agli abitati, per tutti i fronti stradali dei centri storici, rimontati attraverso appoggi geodetici. Il rilievo 3D degli esterni di tutti gli isolati ha previsto un totale di 731 scansioni laser. Le nuvole di punti 3D di ogni centro storico sono stati utilizzati per disegnare la cartografia urbana in scala 1: 500, con l'individuazione di tutte le unità edilizie componenti gli aggregati urbani, con il fine della redazione del "Piano di Ricostruzione 2013". Alle analisi delle tecniche costruttive degli abitati, sono seguiti gli studi sulle criticità intrinseche a ogni centro urbano integrate da una breve storia sismica al fine di individuare le zone più soggette ai rischi sismici. Sono stati quindi individuati dei valori comuni capaci di rendere leggibili le peculiarità e le caratteristiche tipologiche che contraddistinguono i singoli centri storici al fine di creare una carta dei valori. Si è infine analizzato lo stato in cui versano i sottoservizi per valutare la necessità di interventi sugli impianti, indispensabili alla ripresa delle attività all'interno delle aree dei centri storici interessati.



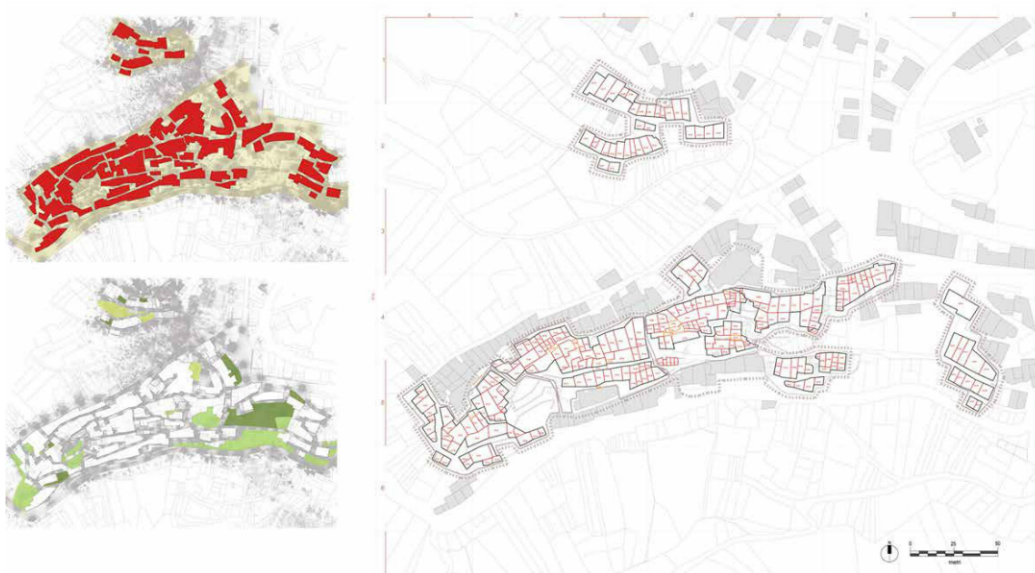
examined were inside the "red zone" of the historic center of L'Aquila defined after the earthquake of 6 April 2009. One of the most important things for the understanding of the structural and layers of an aggregate urban is the identification of homogeneous portions which compose it; detection was then targeted to analyze the architectural complex in its articulation, the characterization of spatial and functional relationships between the building and any neighboring artifacts, the state and the characterization of the structure and of the walls.

**Acciano (AQ)** - The digital detection of the urban level of the five historic towns that make up the territory of Acciano was achieved in a period of three months to scan in 2012.

The historic center were lacking of a proper mapping and we proceeded to its implementation with the acquisition of scans that have been made from the ground, in all the roads inside the villages, to detect all the street fronts of historic centres, reassembled through geodetic support. The 3D survey of the exterior of all isolates included a total of 731 laser scans. The 3D point clouds of each historical center have been used to draw the urban mapping in scale 1: 500, with the identification of all components of the building units urban centres, with the aim of preparing the "Reconstruction Plan 2013". The analysis of the building techniques of the villages, followed studies on critical issues inherent in every urban centre built by a brief seismic history in order to identify the areas most prone to seismic risks. They were then identified the common values able to render specific



7/ Planimetria generale del centro storico di Acciano con l'individuazione delle unità strutturali per lo sviluppo del piano di recupero.  
 General plan of the historic center of Acciano with the identification of the structural units for the development of the recovery plan.



Terranuova Bracciolini (Arezzo) - L'indagine ha lo scopo di creare un database contenente le ortofoto e i disegni 2D dei fronti stradali e delle antiche mura del centro storico di Terranuova per la gestione dell'immagine del centro storico e la redazione del piano di recupero del centro della città. Il lavoro ha comportato il censimento di tutti gli edifici all'interno del perimetro dei centri storici del Comune: oltre al capoluogo 13 piccoli centri storici derivanti perlopiù dall'incastellamento di epoca medievale di questo territorio, al fine di garantire un'adeguata gestione di tutto il territorio. Per ogni unità immobiliare è stato assegnato un codice ed è stata realizzata una apposita scheda descrittiva per quanto riguarda i dati censuari, dati storici, destinazioni d'uso, caratteri architettonici e stato di conservazione.

Poppi (Arezzo) - Il piano per la conservazione e la valorizzazione del centro storico ha posto dei problemi anche per quanto riguarda l'elevato rischio sismico dell'area in cui ricade il centro storico, un tipico borgo toscano dominato dal famoso Castello dei Conti Guidi. La base di questo progetto era la costruzione di una appropriata metodologia di indagine che oltre a considerare una adeguata strategia di conoscenza dei manufatti architettonici del centro storico, articolati in maniera compatta lungo i percorsi principali sul crinale del

peculiarities and the typological characteristics that distinguish the individual town centres in order to create a charter of values. Finally it was analyzed in the state of the infrastructure network to assess the need for action on the plans, which are essential to the resumption of activities in the areas of historic centres concerned.

Terranuova Bracciolini (Arezzo) - The survey aims to create a database containing the ortho photos and 2D drawings of street fronts and the ancient boundary walls of the historic centre of Terranuova for the management of the town image of the oldest part of the town and the preparation of the reuse management plan of the city. The work has involved the census of all the buildings within the perimeter of the historic centres of the municipality: in addition to the main town centre there are 13 ancient towns of this area, arising mostly from the Middle Ages, in order to ensure a proper management of all the territory. For each building or housing unit has been assigned a code and was made a special descriptive card with regard to census historical data, uses, architectural characteristics and conditions.

Poppi (Arezzo) - The plan for the preservation and enhancement of the historic centre has also posed problems regarding the seis-

rilievo naturale, e caratterizzati dalla presenza, senza soluzioni di continuità di portici su pilastri e colonne, tenesse conto anche della loro dimensione di vera e propria infrastruttura pedonale coperta a livello urbano. Il progetto prevede in particolare alcune importanti analisi del modello digitale dei fronti urbani, realizzati tramite rilievo laser scanner, che hanno costituito dati fondamentali per la valutazione del rischio sismico finalizzata ai piani di emergenza in caso di sisma. Questa ricerca può costituire un valido esempio per molti centri storici italiani

Mantova, Palazzo del Podestà - Molti edifici monumentali delle città del Nord Italia sono stati danneggiati dal terremoto del 20 maggio 2012. Il Palazzo del Podestà a Mantova era stata rilevata nel 2007 dal Centro di Ricerca dell'Università degli Studi di Ferrara (DIAPReM) con metodologie scanner laser per un progetto di restauro. Dopo il terremoto 2012, il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze è stato incaricato, da parte della società esecutrice dei lavori di restauro, della realizzazione di una nuova indagine laser scanner post-sisma al fine di confrontare i risultati raggiunti con il rilievo realizzato precedentemente al sisma del 2012, per il monitoraggio e la rilevazione delle deformazioni subite da ciascuno dei fronti esterni del palazzo e della grande torre medievale dopo la scossa.

#### ***Modelli digitali per la gestione dei centri storici***

La costruzione di un modello virtuale tridimensionale rappresenta un potente strumento di gestione del rilievo architettonico e una potente risorsa per l'interconnessione fra la visualizzazione grafica e le informazioni presenti nelle banche dati costituite. Lo sviluppo del modello tridimensionale dell'aggregato urbano, partendo dalle elaborazioni dei dati del rilievo strumentale integrato, può essere intrapreso secondo metodologie diverse connesse alla modellazione 3D e gestita da molteplici software presenti in commercio.

La possibilità di avere a disposizione sezioni 2D vettoriali estrapolate dai piani di taglio inseriti nella nuvola di punti, con le dovute integrazioni grafiche derivanti da altre metodologie di rilevamento, permette di avere un riferimento preciso per il processo di modellazione tridimensionale geometrica manuale secondo la costruzione di superfici e volumi.

La gestione di modelli tridimensionali con un livello di utilizzo semplificato è necessaria anche a fruitori che devono semplicemente interrogare un GIS tridimensionale, o navigare all'interno del modello da una piattaforma virtuale web on line. L'operazione laboriosa della modellazione tridimensionale secondo i vari processi possibili deve essere condotta, a mio parere, solo se esistono esigenze specifiche che soltanto un modello poligonale 3D può soddisfare?

Con l'ausilio del modello tridimensionale geometrico semplificato le diverse forme di degrado possono essere mappate direttamente sul modello permettendo in qualsiasi momento di svilupparne e conoscerne dimensionalmente le superfici anche se queste si trovano su elementi curvi o inclinati. Inoltre, attraverso l'applicazione di un sistema tipo G.I.S., la mappatura del degrado può

mic risk of the area where lies the historical centre; it is a typical village dominated by the famous Castle of the Counts Guidi. The objective of this project was the construction of an appropriate survey methodology and an appropriate strategy of architectural knowledge of the historic centre articulated in a compact way along the route on the main ridge of the natural relief and characterized by the presence, without interruption, of arcades on pillars and columns. In addition we have to take into account the size of this porches, a real citywide covered infrastructure for pedestrian traffic. The project includes in particular some important analysis of the digital model of the urban fronts, made by laser scanner survey, which formed the basic data for the evaluation of seismic risk aimed to contingency plans in case of an earthquake. This research can be become a good example for many Italian city centres in seismic risks areas.

Mantova, Palazzo del Podestà - Many monumental buildings of northern Italian cities were damaged by the earthquake of 20 May 2012 in Emilia Romagna region. The Palazzo del Podestà in Mantua was detected in 2007 by the Research Centre of the University of Ferrara (DIAPReM) with laser scanner methods for a restoration project. After the earthquake, in 2012, the Department of Architecture of the University of Florence was commissioned by the company performing the work of restoration, for the creation of a new post-earthquake laser scanner survey in order to compare the results achieved with the previous survey, realized before the earthquake, for monitoring and detecting the state of conservation and the deformations of each one of external facades of the building and the large medieval tower in front of the public square.

The construction of a three-dimensional virtual model is a powerful tool to manage the architectural significance and the interconnection between the graphical display and the information in the database established.

#### ***Digital models for the historical town center management***

The development of three-dimensional model of the urban aggregate, starting from the processing of integrated survey, can be undertaken using different methodologies related to 3D modelling and handled by multiple software on the market. The opportunity to have available sections 2D vector extrapolated from the cutting planes inserted in the point cloud, with the necessary integrations graphic resulting from other methods of detection, allows to have a precise reference for the process of modelling three-dimensional geometry according to the construction of surfaces and volumes.

The management of three-dimensional models with a level of easy use is necessary also to users who simply need to query a three-dimensional GIS, or navigate within the model of a virtual platform web online. The laborious task of three-dimensional modelling of the cloud of points, according to the various possible processes, should be conducted if there are specific needs that only a polygonal 3D model can meet.

servire per creare una base cartografica che permetta di valutare le diverse patologie attraverso l'evidenziazione dei singoli degradi visualizzati sul modello.

Il software dedicato Cyclone Leica Geosystems, se opportunamente usato e con una work station idonea, consente già di per sé una fruizione virtuale all'interno degli ambienti rilevati offrendo la possibilità di inserire telecamere intorno ed internamente alla nuvola di punti che creano un percorso di punti di vista dando vita ad una animazione video utile ad esempio per valutazioni di carattere ambientale o per scopi turistici o promozionali.

La nuvola di punti con un buon grado di densità del dato è inoltre visualizzabile secondo i colori originali di tutti i materiali che sono stati scansionati, grazie all'inserimento all'interno del data base del dato fotografico delle foto orbitali scattate durante le operazioni di rilievo strumentale. Questa visualizzazione se attivata nelle viste ortogonali ai fronti, con sezioni opportunamente trattate, permette di produrre orthoimage colorizzate adatte alla calibrazione del collage fotografico ad alta risoluzione per la creazione di ortofotopiani di precisione dei prospetti esterni.

La nuvola di punti inoltre consente la possibilità della visualizzazione secondo la funzione elevation map, che può essere applicata alle suddette orthoimage di sezioni verticali od orizzontali; questa ulteriore possibilità offerta dalla nuvola di punti stessa è particolarmente utile ad individuare spostamenti millimetrici e deformazioni plastiche delle superfici scansionate rispetto a piani prelezionati. La nuvola di punti è inoltre misurabile in ogni sua parte direttamente all'interno del software di gestione e da essa si possono estrarre infinite sezioni piane verticali ed orizzontali in ogni momento oltre a permettere molteplici possibilità di visualizzazione.

Le esigenze di un modello tridimensionale, con caratteristiche di altra natura da quelle della nuvola di punti, devono quindi corrispondere a possibilità diverse rispetto a quelle sopra citate e già disponibili senza lo sforzo di una modellazione solida.

Il modello geometrico semplificato può risultare utile inoltre per le simulazioni di tipo statico e dinamico, finalizzate all'analisi strutturale, e può visualizzare la meccanica generale dei dissesti innescate dal movimento sismico e dedotte dalle analisi specifiche dei dati di rilievo strutturale e diagnostico. Il quadro fessurativo e l'individuazione dei ribaltamenti o delle rototraslazioni dei fronti, con la localizzazione delle deformazioni plastiche, viene in questi modelli sintetizzato e amplificato, permettendo, grazie per esempio ad una differente colorazione che ne evidenzia i movimenti significativi, fornisce una comprensione immediata delle condizioni generali dei manufatti.

Il modello 3D offre quindi l'opportunità di costruire un vero e proprio contenitore intelligente del data base di rilievo e di analisi, strutturandosi secondo i livelli di indagine predefiniti e descrivendo i vari elementi tridimensionali che lo compongono nello spazio virtuale. Questo tipo di operazione risulta una efficace soluzione per la gestione dei dati soprattutto se estesa ai modelli 3D dei contesti urbani. La modellazione 3D con le possibili applicazioni sopra descritte e svi-

With the help of three-dimensional geometric model different forms of degradation you can be mapped directly onto the model allowing any time to develop and know the dimensions of the surfaces even if these elements are located on curved or angled. Furthermore, through the application of a G.I.S. system, mapping of degradation can be used to create a cartographic base useful in a geo referenced database that allows to evaluate the different diseases by highlighting individual degradations appear on the model. This will make it possible to query the database on individual diseases, or combinations of these, which will be highlighted on the 3D model to facilitate a three-dimensional reading, referring to the element also questioned the data in the data base of the survey.

The dedicated software Leica Cyclone, if properly used and with a workstation suitable, already enables itself a virtual fruition inside the environments detected by offering the possibility to insert cameras around and inside the cloud of points to create a path of points view creating an animation video. The point cloud, as previously explained, is also displayed according to the original colours of all the materials that have been scanned, thanks to the inclusion in the data base of the photo image taken during orbital operations of the instrumental survey. This display if activated in orthogonal views fronts suitably insulated, can produce coloured ortho image suitable for calibration of photographic collage in high resolution to create high resolution ortho photos of the external surfaces.

For the diagnostic survey of the architectural surfaces we want to mention the possibility of the display function called elevation map, an additional possibility offered by the cloud of points and very helpful opportunity to identify micro plastic deformation of the surfaces scanned in relation to an identified plan.

The cloud of points is also measurable in all its parts directly into the management software Cyclone and by it can be extracted endless flat sections vertical and horizontal at all times in addition to allow updates and integrations and multiple display possibilities.

The needs of a three-dimensional model, with features of other nature from those of the point cloud, must therefore correspond to different possibilities than those mentioned above and already available without the effort of a solid modelling.

The simplified models should also be useful to simulations of stress to make a proper static analysis and display the general mechanics of instability.

The crack pattern and the identification of rollovers or roto translations of fronts, with localization of the plastic deformation, is synthesized and amplified in these models, allowing, thanks to the colours of instability that highlights the significant movements, a readily understandable terms.

Technologies applied to three-dimensional level allows us to transform the geometric model in a real container of intelligent data base for surveying and analysis, structured according to the various levels of investigation defined and referring to the various three-dimensional elements making up the urban aggregate in the virtual space .

This type of operation is an effective solution for managing three-dimensional data especially if extended to 3D models of urban environ-

luppata su interi centri storici permette fruizioni virtuali interattive, come quelle consentite dai G.I.S., o la navigazione web, strumenti utilissimi alla pianificazione e al monitoraggio territoriale alla scala urbanistica.

ments. 3D modelling with the possible applications described above and developed on entire towns, can also fruition virtual interactive such as GIS or web browsing which are very useful tools for planning and monitoring territorial urban scale.

#### Note

\* Dipartimento di Architettura DIDA, Università degli Studi di Firenze, via della Mattonaia 14, 50123 Firenze, stefano.berlocchi@unifi.it

<sup>1</sup> Le questioni sollevate da ciascun caso di studio fanno riferimento agli ultimi tragici eventi tellurici che si sono verificati in tutto il paese a partire dal terremoto dell' Abruzzo, avvenuto nell'aprile 2009, e a quello dell' Emilia, avvenuto il 20 maggio 2012. Gli esempi riferiti sono legati alla progettazione ed esecuzione di indagini post-terremoto del patrimonio costruito su incarico delle pubbliche amministrazioni coinvolte ed in collaborazione con vari enti ed istituti di ricerca italiani (cfr. crediti in fondo al testo).

<sup>2</sup> Normalmente questo tipo di elaborazioni tridimensionali vengono create per ovviare alla complessa operatività del data base 3D nel suo ambiente di gestione "naturale" che necessita di dover operare su computer con una elevata potenza hardware richiesta dall'utilizzo di programmi che gestiscono nuvole di punti, oltre che alla conoscenza di specifiche competenze connesse strettamente non solo alla padronanza del software di gestione ma anche al controllo delle attività operative strumentali effettuate sul campo.

#### Notes

\* Dipartimento di Architettura DIDA, Università degli Studi di Firenze, via della Mattonaia 14, 50123 Firenze, stefano.berlocchi@unifi.it

#### Bibliografia - Bibliography

- S. Bertocci, G. Minutoli, (2012), *Un database per il controllo della vulnerabilità sismica: il caso studio di Acciano*. In DISEGNARECON, p. 115-120, nov. 2012. ISSN 1828-5961
- M. Bini, S. Bertocci, 2012, *Manuale di rilievo architettonico e urbano*, Città Studi, Torino.
- L. Nizzi Grifi (1987), *Restauro statico dei monumenti*, Firenze.
- S. Van Riel (2007), *Consolidamento degli edifici storici*, Firenze
- S. Franceschi, L. Germani (2007), *Il degrado dei materiali nell'edilizia*, Roma.
- G. Guidi, M. Russo, J.A. Beraldin (2010), *Acquisizione 3D e modellazione poligonale*, McGraw-Hill, Milano
- C. Raffaelli, S. Porzilli (2012), *Castles and fortified systems in Abruzzo: the case study of Acciano*, in S. Bertocci, S. Parrinello, G. Pancani (a cura di), *Between East and West, transposition of cultural systems and military technology of fortified landscapes*. Atti del Convegno Internazionale di Studi, Poppi (AR), 7-13 Maggio 2012, Edifir, Firenze, pp. 224-226.
- G. Minutoli (2012), *La ricostruzione post sismica di Messina (1909-1939): l'edificato "minore". tecniche costruttive e uso dei materiali contemporanei*, Alinea, Firenze.
- G. Carbonara (2005), *Presentazione*, in *Tecniche costruttive dell'edilizia storica. Conoscere per conservare*, a cura di D. Fiorani, D. Esposito, Viella, Roma
- E. Ruggerone (2005), *Diagnostica strutturale*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.
- L. Sanpaulesi (1997), *Considerazioni sulle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche*, Riferimenti sulla progettazione strutturale, Monografia 1 della ricerca: *Il comportamento delle strutture portanti di acciaio alle azioni sismiche*, Genova.
- L. Di Sopra (1984), *La vulnerabilità sismica come dimensione generatrice del rischio. Un approccio di scienza del territorio*, in *Teoria della vulnerabilità. Introduzione multidisciplinare*, a cura di L. Di Sopra, Carlo Pelanda, Milano.
- I. Cremonini (a cura di) (1994), *Rischio sismico e pianificazione nei centri storici*, Firenze
- F. Doglioni, A. Moretti, V. Petrini (1994), *Le chiese e il terremoto: dalla vulnerabilità constatata nel terremoto del Friuli al miglioramento antisismico nel restauro, verso una politica di prevenzione*, Trieste;
- E. Boschi, G. Ferrari, P. Gasperini, E. Guidoboni, G. Smeriglio, G. Valensise (1995), *Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1980*, ING-SGA, Bologna
- E. Guidoboni (2001), *Viaggio nelle aree sismiche: Liguria, basso Piemonte, Toscana, Emilia Romagna, coste e appennino del 91 a.C. al 2000*. Agenzia di protezione civile, Servizio Sismico Nazionale, Roma.
- M. Canciani, *Metodi speditivi di rilievo - Restituzione grafica*, in MURST (Ministero della Ricerca Scientifica e Tecnologica), *Emergenza rilievo*, Edizioni Kappa, Roma, 2001, pp. 259-267.
- G. Centauro (2001), *Laboratorio di Restauro, scritti vari e lezioni (1977/83-2012)*, Lalli Editore, Poggibonsi.
- F. Rinaudo (2003), *La tecnica laser scanning: applicazioni architettoniche e urbanistiche*, in *La tecnica del laser scanning: teoria e applicazioni*, a cura di F. Crosilla e R. Galetto, Udine, pp. 134-136.
- S. Van Riel (2004), *Gli edifici in muratura e la normativa antisismica (1884 - 2003)*, Alinea, Firenze..
- G. Pagnano (2005), *Il rilievo analitico urbano come guida e controllo dell'intervento*, in *Le Vie dei Mercanti, rappresentazione come governo della modificazione*, Atti del Secondo Forum Internazionale di Studi, Capri 3-4-5 giugno 2004, a cura di C. Gambardella e S. Martusciello, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, pp. 219-220.