

# *drawing* disegnare

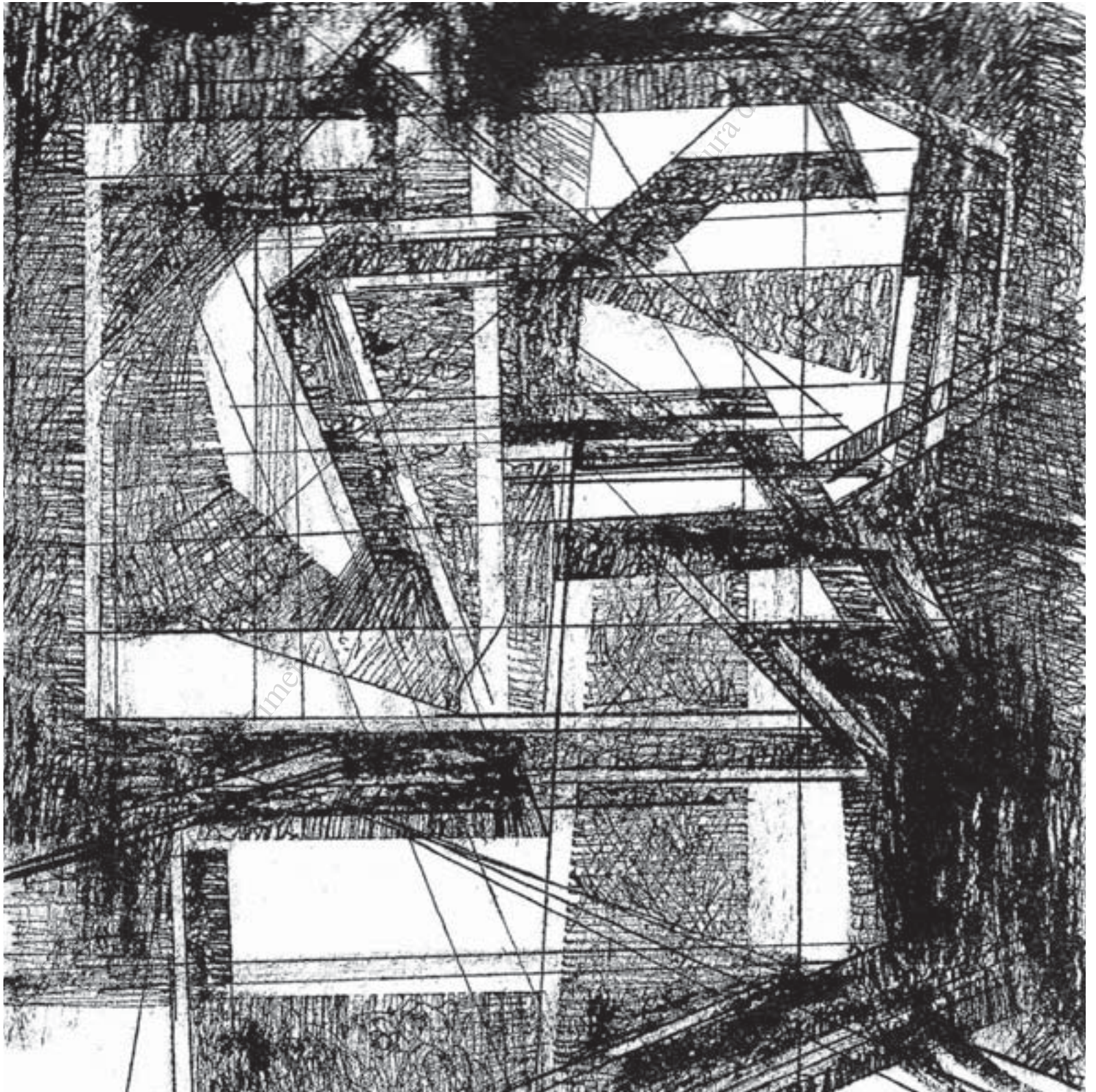
n.51  
idee immagini  
*ideas images*

Rivista semestrale del Dipartimento di Storia, Disegno  
e Restauro dell'Architettura – Sapienza Università di Roma  
*Biannual Magazine of the Department of History, Drawing  
and Restoration of Architecture – Sapienza Rome University*

*Worldwide distribution and digital version EBOOK*  
[www.gangemeditore.it](http://www.gangemeditore.it)

Anno XXVI, n. 51/2015  
Italia € 15 - USA and Canada \$ 20,00

*Full english text*







Rivista semestrale del Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, finanziata da Sapienza Università di Roma  
*Biannual Magazine of the Department of History, Drawing and Restoration of Architecture, financed by Sapienza, Università di Roma*

Registrazione presso il Tribunale di Roma n. 00072 dell'11/02/1991

Proprietà letteraria riservata

**GANGEMI EDITORE**  
INTERNATIONAL PUBLISHING

GANGEMI EDITORE SPA  
piazza San Pantaleo 4, 00186 Roma  
tel. 0039 6 6872774 fax 0039 6 68806189  
e-mail info@gangemieditore.it  
catalogo on line www.gangemieditore.it  
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.*

Un numero € 15 – estero € 30  
Arretrati € 30 – estero € 60  
Abbonamento annuo € 30 – estero € 60  
*One issue € 15 – Overseas € 30*  
*Back issues € 30 – Overseas € 60*  
*Annual Subscription € 30 – Overseas € 60*

**Abbonamenti/Annual Subscription**  
Versamento sul c/c postale 343509  
intestato a: LI.CO.SA. Sansoni srl – Via Duca di Calabria 1/1 – 50125 Firenze  
*Payable to: LI.CO.SA. Sansoni srl – Via Duca di Calabria 1/1 – 50125 Firenze*  
post office account n. 343509

**Distribuzione/Distribution**  
Librerie in Italia e all'estero/Bookstores in Italy and overseas  
LI.CO.SA. Sansoni srl - Tel. 055.6483201  
Fax 055.641257  
e-mail: licosa@licosa.com  
Edicole in Italia e all'estero/Newsstands in Italy and overseas  
Bright Media Distribution Srl  
e-mail: info@brightmediadistribution.it

ISBN 978-88-492-3193-9  
ISSN IT 1123-9247

**Direttore scientifico/Editor-in-Chief**  
*Mario Docci*  
*Sapienza, Università di Roma,*  
*piazza Borghese 9, 00186 Roma, Italia*  
*mario.docci@uniroma1.it*

**Direttore responsabile/Managing editor**  
*Laura De Carlo*  
*Sapienza, Università di Roma,*  
*piazza Borghese 9, 00186 Roma, Italia*  
*laura.decarlo@uniroma1.it*

**Comitato Scientifico/Scientific Committee**  
*Piero Albisinni, Roma, Italia*  
*Carlo Bianchini, Roma, Italia*  
*Giovanni Carbonara, Roma, Italia*  
*Laura Carnevali, Roma, Italia*  
*Francis D.K. Ching, Seattle, USA*  
*Cesare Cundari, Roma, Italia*  
*Laura De Carlo, Italia*  
*Mario Docci, Roma, Italia*  
*Marco Gaiani, Bologna, Italia*  
*Angela García Codoñer, Valenza, Spagna*  
*Riccardo Migliari, Roma, Italia*  
*Douglas Pritchard, Edimburgo, Scozia*  
*Franco Purini, Roma, Italia*  
*Mario Santana-Quintero, Ottawa, Canada*  
*José A. Franco Taboada, La Coruña, Spagna*

**Comitato di Redazione/Editorial Staff**  
*Laura Carlevaris (coordinatore)*  
*Emanuela Chiavoni*  
*Laura De Carlo*  
*Alfonso Ippolito*  
*Luca Ribichini*

**Coordinamento editoriale/  
Editorial coordination**  
*Monica Filippa*

**Traduzioni/Translation**  
*Erika G. Young*

**Segreteria/Secretarial services**  
*Marina Finocchi Vitale*

**Redazione/Editorial office**  
*piazza Borghese 9, 00186 Roma, Italia*  
*tel. 0039 6 49918890*

**In copertina/Cover**  
*Javier Seguí de la Riva, disegno della serie*  
*“Especies gráficas”, 2011*  
*Javier Seguí de la Riva, drawing in the series*  
*‘Especies gráficas’, 2011*

*Anno XXVI, n. 51, dicembre 2015*

- 3 Editoriale di *Mario Docci*  
**Disegno e modellazione 3D**  
*Editorial by Mario Docci*  
**Drawing and 3D modelling**
- 7 *Javier Seguí de la Riva*  
**Disegnare, fantasticare, dare forma**  
*Drawing, fantasising, creating forms*
- 10 *Maria Linda Falcidieno, Massimo Malagugini, Maria Elisabetta Ruggiero*  
**L'area monumentale di Staglieno a Genova e la sua vis narrativa**  
*The monumental area of Staglieno in Genoa and its narrative vis*
- 22 *Mario Centofanti, Leonardo Paris, Stefano Brusaporci, Pamela Maiezza, Maria Laura Rossi*  
**Il rilievo della chiesa di Sant'Antonio Abate a Rieti del Vignola: Regola, ordini, proporzioni**  
*Survey of the Church of Sant'Antonio Abate in Rieti by Vignola: Regola, orders and proportions*
- 34 *Leonardo Baglioni, Carlo Inglese*  
**Il rilievo integrato come metodo di studio: il caso di San Bernardino a Urbino**  
*Integrated survey as a study method: the Church of San Bernardino in Urbino*
- 46 *Gábor Úveges*  
**Rappresentazione grafica simultanea degli spazi esterni e interni degli edifici storici**  
*Simultaneous graphic representation of the exteriors and interiors of historical buildings*
- 56 *Emanuela Chiavoni, Laura De Carlo*  
**Scorci urbani. Le cupole di Roma nell'opera di Angelo Marinucci**  
*Urban views. The domes of Rome in works by Angelo Marinucci*
- 68 *Fernando Zaparain, Jorge Ramos, Salvatore Barba, Antonio Alvaro Oteiza*  
**Oteiza, la scultura come disegno**  
*Oteiza, sculpture as a drawing*
- 80 *Alessandro Viscogliosi*  
**Lo studio della Storia dell'Architettura fra tradizione e high-tech**  
*A study of the History of Architecture: tradition and high-tech*
- 91 **Attualità/Events**
- 92 **Libri/Books**

Javier Seguí de la Riva, disegno della serie  
"Especies gráficas", 2011.  
*Javier Seguí de la Riva, drawing in the series  
'Especies gráficas', 2011.*

---



Copia riservata al Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro  
Architettura della Sapienza Università di Roma

# editoriale

---

## Disegno e modellazione 3D

L'avvento della nuova metodologia di rilevamento con laser scanner, come sovente accade in questi casi, ha causato una serie di conseguenze, alcune negative, altre positive, che meritano delle riflessioni.

Uno dei risvolti negativi è rappresentato dalla riduzione del numero di ricerche nel settore del rilevamento fotogrammetrico, aspetto che presenta ancora alcuni aspetti non del tutto esplorati. Per contro, la produzione e la gestione delle scansioni laser e delle nuvole di punti (modelli numerici), ha costretto i ricercatori più accorti a mettere a punto delle procedure atte a trasformare la nuvola stessa da modello numerico a modello geometrico per avere un modello 3D con superfici del tutto confrontabili con la realtà dell'architettura. Non solo questi modelli contengono tutti i punti caratterizzanti l'opera, ma su di essi è possibile sovrapporre fotografie ad alta definizione, ottenendo modelli talmente realistici da poter essere esplorati, entro certi limiti, in modo simile, se non più approfondito, alla realtà stessa.

I docenti di disegno che hanno svolto ricerche nel settore del rilevamento con laser scanner hanno, per necessità, acquisito una notevole esperienza nella realizzazione di modelli 3D sia nel settore dell'architettura sia in quello dell'archeologia. Queste nuove conoscenze però non potevano rimanere confinate nel ristretto ambito del rilevamento architettonico e di quello archeologico, dal momento che l'esplorazione di modelli virtuali 3D con superfici ad alta definizione consente di vedere cose che nella realtà i nostri occhi non riescono a distinguere. Ad esempio, se si esplora il modello 3D della facciata di un edificio sarà possibile osservare l'alterazione cromatica, l'alveolizzazione, il distacco, l'efflorescenza, le lacune, la patina biologica, la presenza di vegetazione, ecc., ossia tutte quelle forme di degrado che sono state individuate dalle *Raccomandazioni NorMal – 1/88. Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico* (CNR-ICR, 1990, Roma). È evidente che se un modello 3D consente di osservare gli stati di degrado, su di esso è possibile eseguire la mappatura del degrado e, di conseguenza, utilizzarlo per il progetto di intervento.

Questo primo esempio di impiego dei modelli 3D nell'ambito della progettazione per il restauro delle superfici è già stato sperimentato con risultati più che positivi; oggi nel nostro settore disciplinare si sta già lavorando per estendere l'impiego dei modelli 3D a tutto il campo della progettazione sugli edifici storici, ossia al progetto per il restauro. Il progettista che opera nel campo del restauro architettonico può operare direttamente su modelli 3D per elaborare direttamente le sue ipotesi progettuali e, dopo aver controllato spazialmente l'esito dell'intervento, può ricavare dallo stesso modello 3D tutta la documentazione grafica 2D necessaria alla fase attuativa e alla realizzazione dell'intervento.

La possibilità di progettare direttamente in uno spazio tridimensionale, operazione che implica probabilmente un piccolo sforzo iniziale, se compresa fino in fondo può portare notevoli benefici per le possibilità di verifica in tempo reale dell'esito progettuale e pertanto va valutata con grande interesse. Questo interesse, peraltro, risulta confermato anche dalla possibilità di ampliare il campo operativo utilizzando il sistema BIM (*Building Information Modeling*) con il quale si potrà elaborare il progetto attraverso una metodologia che, come sappiamo, consente di gestire il progetto ma soprattutto permette la conduzione coordinata del cantiere con un sistema di monitoraggio continuo, con notevoli economie e notevole incremento di efficienza nell'attuazione del progetto.

Da quanto sopra esposto emerge, a mio avviso, il fatto che oggi in Italia i professori di Disegno che hanno lavorato a lungo sui modelli 3D ad alta definizione sono i soli che possono operare in modo coerente agli sviluppi del rilevamento con il laser scanner e con tutte le nuove metodologie di gestione del progetto. Auspico che questi sviluppi trovino al più presto una loro precisa collocazione nei corsi di formazione dei giovani architetti, e che ciò avvenga in modo coerente e, se possibile, con il coinvolgimento dei docenti di progettazione.

I modelli 3D – il cui ruolo nella progettazione per gli edifici storici risulta già in parte delineato – possono trovare nuove applicazioni nello studio dell'archeologia; è infatti possibile realizzare, mediante acquisizione laser scanner, modelli di parti ancora esistenti di edifici per poi inte-

---

grarle sulla base di ipotesi relative alle parti perdute, ipotesi maturate tramite il raffronto con altri modelli esistenti.

Si potranno così creare modelli virtuali 3D in parte oggettivi e in parte ricostruiti, utilizzando le informazioni metriche esistenti integrate da elementi desunti dall'esperienza.

Analogo procedimento può essere applicato allo studio degli edifici progettati ma non realizzati, ove attraverso i disegni si possono realizzare modelli 3D esplorabili in modo interattivo, strumenti che permettono una fruizione virtuale semplice ed efficace dell'ipotesi progettuale. Anche per i modelli lignei o di altri materiali di opere architettoniche mai realizzate si può utilizzare il rilevamento laser per ottenere un modello virtuale 3D esplorabile interattivamente, come abbiamo potuto dimostrare con il modello ligneo di San Pietro di Antonio da Sangallo il Giovane.

Concludendo queste note si può dire che la modellazione 3D è entrata a far parte delle competenze dei docenti di Disegno grazie allo sviluppo delle ricerche nel settore del rilevamento laser. Sono certo che presto potremo verificare queste esperienze sia sul piano della didattica che su quello della ricerca. Del resto, proprio su questo stesso numero pubblichiamo un contributo che tende a chiarire il ruolo della modellazione 3D nell'approfondimento delle tematiche della storia dell'architettura.

Nel chiudere questo editoriale mi corre l'obbligo di segnalare alcune modifiche avvenute nell'ambito del Comitato Scientifico della rivista – dolorose ma inevitabili tenuto delle crescenti necessità di internazionalizzazione – che hanno determinato il sacrificio di alcuni colleghi italiani che per molti anni hanno dato il proprio contributo scientifico e che hanno contribuito al successo della nostra rivista. Con il numero 50 della rivista escono dal Comitato Scientifico i colleghi Dino Coppo, Mario Fondelli, Emma Mandelli e Alberto Pratelli, che per oltre venti anni hanno riversato la loro esperienza disciplinare nella definizione della linea culturale della rivista. A nome di tutto il Comitato Scientifico, e sono certo anche a nome dell'intera comunità scientifica del Disegno italiano, li ringrazio sentitamente per quanto hanno fatto nell'interesse della cultura della disciplina.

*Mario Docci*



## editorial

---

### *Drawing and 3D modelling*

*The advent of a new survey method using laser scanners has as often happens when new things are invented produced several different effects, some positive, some negative. These effects require careful consideration.*

*Fewer studies in the field of photogrammetric survey are just one of the negative effects, the consequence of which is still unknown. On the contrary, the production and management of laser scansions and points clouds (numerical models) has forced more observant researchers to develop suitable procedures to turn the cloud created from the numerical model into a geometric model in order to have a 3D model with surfaces comparable to those of the real architecture. Not only do these models contain all the characteristic points of the object in question, high definition photographs can also be superimposed on the latter to obtain models that are so realistic they can be explored (within limits) in the same way we explore the real object, and perhaps even more meticulously.*

*Teachers of drawing who have performed studies in the field of laser scanner survey have forcibly had to become experts in the creation of architectural and archaeological 3D models. However this new knowledge cannot remain within the narrow confines of architectural and archaeological survey since the exploration of virtual 3D models with high definition surfaces allows us to see things invisible to the eye.*

*For example, exploring the 3D model of the façade of a building will reveal chromatic alteration, pitting, detachment, efflorescence, gaps, biological patina, presence of vegetation, etc., i.e., all forms of deterioration classified in the Raccomandazioni NorMal – 1/88. Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico (CNR-ICR, 1990, Rome). Clearly, if a 3D model can reveal different kinds of deterioration then it can be used to map said deterioration. As a result, that information can be used in a restoration project.*

*Three-dimensional models have already been successfully tested in projects involving the restoration of surfaces. Work is currently being carried out in our disciplinary field to extend the use of 3D models to the entire field of design involving historical buildings, i.e., to restoration projects. A designer focusing on architectural restoration can work directly on 3D models to elaborate his design ideas; after having spatially controlled the result of the intervention, he can then obtain from the 3D model all the 2D graphic documentation required during implementation and execution of the intervention.*

*An initial effort is probably needed to learn how to design directly in 3D space. However, once the process is understood and mastered it can be extremely valuable since the design outcome can be verified in real time and hence carefully assessed. This interesting development is further corroborated by the possibility to extend the operational field using the BIM system (Building Information Modelling). The latter can be used to elaborate the project using a methodology which, as we all know, provides control not only of the design, but above all facilitates the coordinated supervision of the worksite thanks to a continuous monitoring system. This coordinated supervision produces considerable savings and greater efficiency in the implementation of the project.*

*In Italy teachers of drawing have worked extensively on high definition 3D models. In my opinion this effort, coupled with the above information, makes them unique; they are the only ones who can coherently work on the development of laser scanner surveys and all the new design management methodologies. I truly hope that any progress made in this field will soon be part of the training courses for young architects; this should take place in a logical manner and, if possible, with the involvement of teachers of design.*

*To some extent the role of 3D models in historical building projects has already been established and can be used in a novel fashion in archaeological studies. In fact, we can use laser scanning to create models of existing parts of buildings and then complete the models based on theories regarding the missing parts; these hypotheses can then be developed thanks to comparison with other existing models.*

*This will enable us to create virtual 3D models; some parts of these models will be objective and others will be rebuilt using existing metric data coupled with elements acquired by survey.*

---

*A similar procedure can be applied to the study of buildings that were designed, but not actually built. Drawings can be used to create interactive 3D models; these tools provide simple but valuable virtual fruition of the design hypothesis. Laser survey can also be used on wooden models, or other unbuilt architectural works, to create a virtual, interactive 3D model. We were able to demonstrate this option using the wooden model of St. Peter's by Antonio da Sangallo the Younger. In short, 3D modelling has become part of the skills that all teachers of drawing should be familiar with thanks to extensive studies in the field of laser survey. I believe we will soon be able to verify this expertise both in the classroom and during research projects. In fact, one contribution in this issue of the magazine focuses on 3D modelling and how it can be used to study issues involving the history of architecture.*

*Before I conclude this editorial I must inform readers about the changes that have taken place in our Scientific Committee. These painful but inevitable changes, dictated by the need for increasing internationalisation, have led to the replacement of several Italian colleagues who for many years have provided their scientific expertise and contributed to the success of the magazine. After issue 50, our colleagues Dino Coppi, Mario Fondelli, Emma Mandelli and Alberto Pratello resigned from the committee; for over twenty years their disciplinary expertise has helped to define our cultural approach. On behalf of the entire Scientific Committee and, I'm certain, on behalf of the entire scientific community of Italian Drawing, I would like to extend my heartfelt thanks for their untiring work in the interests of our discipline.*

Mario Docci



# disegno/drawing

Javier Seguí de la Riva

Disegnare, fantasticare, dare forma  
Drawing, fantasising, creating forms

Essere architetto, secondo Ignacio Sotelo, significa essere un sognatore di luoghi per la vita sociale. Questi luoghi sono detti edifici e sono gusci tecnici pensati per essere visti da fuori ed essere usati da dentro per determinate attività.

Gli edifici si differenziano per l'uso cui sono destinati: da rifugio/riposo nel caso dell'abitazione a luogo per la festa collettiva nel caso della piazza.

L'architetto fa progetti, che sono modelli in scala di edifici e che devono servire al tavolo delle trattative e come guida per la fase costruttiva, e questo lo fa ricorrendo a strumenti che permettono allo stesso tempo di avanzare proposte e di indicare precise soluzioni. Lo strumento indispensabile, fondamentale è, da sempre, il disegno e il suo procedere esecutivo: il disegnare.

Il disegno come attività di verifica (disegno di ideazione), il disegno come strumento esecutivo e di controllo (disegno tecnico). Da sempre al disegno si affianca il modello plastico, la riproduzione in scala dell'edificio, e oggi a questo si aggiunge la versione digitale che traduce in sequenze cinematografiche l'esperienza di esplorazione virtuale degli spazi.

Il disegnare come atmosfera e strumento per fare architettura.

Fino a poco tempo fa nelle scuole di architettura non si insegnava a disegnare. Ognuno imparava a disegnare come poteva. Nelle scuole si parlava di disegni e i disegni erano considerati riproduzioni di cose viste, viste nel mondo reale o viste nell'immaginazione (luogo dei ricordi e delle idee).

Oggi sappiamo bene che nessuna testa può contenere al suo interno un'immagine chiara di qualcosa che non sia stato sperimentato, per cui sappiamo che quando un disegno non è una copia, è la risultante di un lavoro lungo e faticoso che si sviluppa per tentativi successivi, per avvicinamenti, per segni confusi che, man mano, vanno facendosi più chiari.

Seguendo questo filo logico, possiamo affermare: il lavoro dell'architetto è quello di tradurre in disegni o in modelli plastici l'organizzazione di ciò che lo circonda, è il lavoro di persone capaci di avanzare proposte innovative arbitrarie o ragionevoli muovendosi all'in-

terno di un mondo miniaturizzato e bidimensionale in cui sono capaci di vivere l'avventura di inventare storie e processi tecnici, ovvero mondi alternativi per la vita.

Nella cultura occidentale ci sono due modi di stare al cospetto del mondo: viverlo da fuori e da lontano, da un punto di vista che potremmo definire "divino" (aereo), con un pieno controllo geometrico della forma e con una totale mancanza di coinvolgimento affettivo, o viverlo dal di dentro, da molto vicino, senza freni e con un coinvolgimento affettivo totale.

Da fuori e plasmando si genera la geometria... l'immagine prospettica, il controllo, che è legato alla musica, a un'armonia che è figlia di un *cosmos* senza sorprese.

Dal di dentro, e sentendo con tutto il corpo, si produce il fenomeno di un barocchismo tenebroso, l'astrazione non rappresentativa, l'espressione informale, il minimalismo "contestuale", etc.

Da fuori si ha la visione di insieme propria del controllo.

Dal di dentro nasce una sensazione empatica, affettiva, un modo di essere...

Da fuori l'esperienza è visiva e tattile.

Dal di dentro la sensazione non è visiva. Ciò che ci circonda, in cui siamo immersi, non lo possiamo disegnare né fotografare, anche se possiamo sentirlo.

Gli edifici non si vedono.

L'architettura ancora meno...

Disegnare è avvicinarsi al piacere di tracciare, all'esperienza di stupirsi tracciando e allo sforzo di imparare a vivere i disegni come luoghi originari, come ambiti di possibili sviluppi, come scenari per la vita (come diagrammi di posizionamento).

Questo è quello che chiamiamo disegno di ideazione.

L'architetto pertanto ricorre al disegno così inteso per infrangere i  *cliché* e gli stereotipi.

Lo studente di architettura deve, isolato dal mondo produttivo, imparare a scoprire situazioni vitali radicali, imparare a svilupparle in contesti narrativi diversi e ospitarle in mondi figurati insoliti che devono poi poter essere costruiti.

Traduzione dallo spagnolo di Laura Carlevaris

*For Ignacio Sotelo being an architect means being a dreamer who creates places where people can live. These places are called buildings, technical shells designed to be seen from the outside and used on the inside for certain activities.*

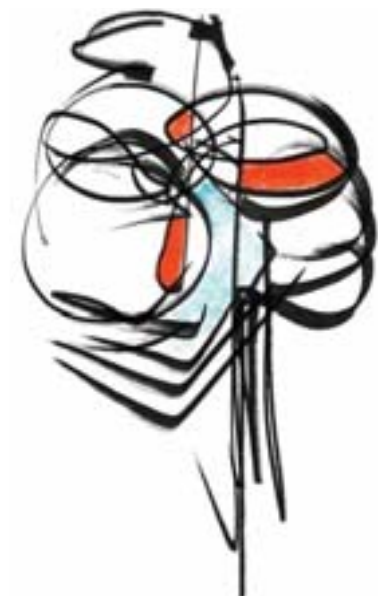
*Different buildings are used for different purposes: shelters/places to rest if they are homes, places to celebrate collectively if they are squares. An architect creates designs, scale models of buildings used at the negotiating table and as a guide during construction; to do this he uses tools that allow him to make proposals and indicate precise solutions. The indispensable, crucial tool has always been a drawing and the way it is made, i.e., drawn.*

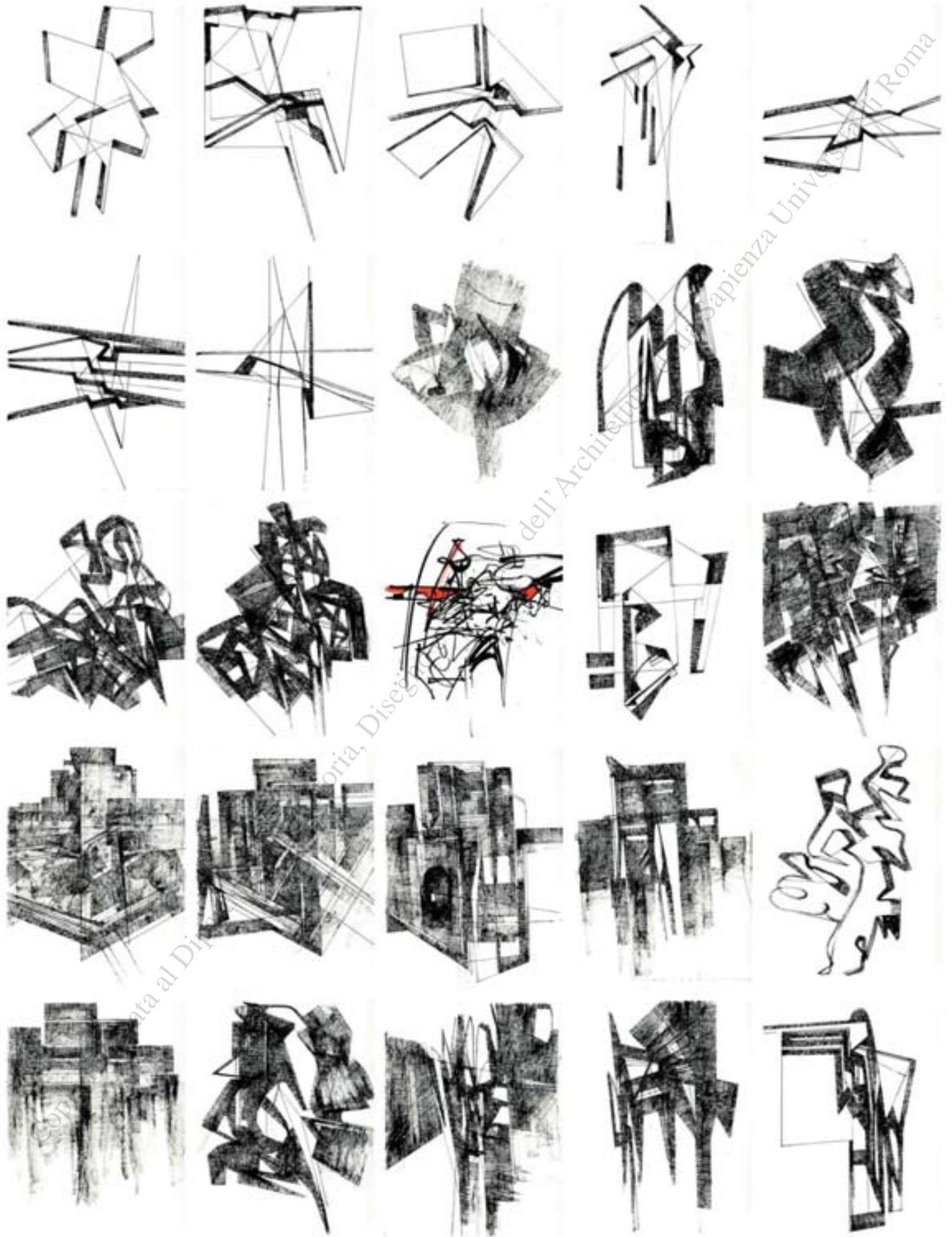
*Drawings as verification (ideation drawings); drawings as a tool to implement and control (technical drawings). Drawings have always been used with a model, the scale reproduction of a building; today they can also be created digitally, turning the virtual exploration of spaces into cinematographic sequences.*

*Drawing to create a mood and as a tool to design architecture.*

*Until recently schools of architecture did not teach drawing. Everyone learnt to draw as best they could. In school we talked about drawings as the reproduction of visible objects, seen in the real world or imagined in our minds (the place of memories and ideas).*

*Today we are well aware that no text can embody a clear image of something that hasn't been tested. We know that when a drawing is*







1/ 2/ *Pagine precedenti.* Javier Seguí de la Riva, disegni della serie "Especies gráficas", 2011.

Previous pages. *Javier Seguí de la Riva, drawings in the series 'Especies gráficas', 2011.*

3/ Javier Seguí de la Riva, disegno della serie "Especies gráficas", 2011.

*Javier Seguí de la Riva, drawing in the series 'Especies gráficas', 2011.*



*not a copy it is the end product of a long, hard effort involving step-by-step attempts using confused signs that slowly become clearer.*

*Based on this reasoning we can say: an architect's job is to translate the organisation of his surroundings into drawings or models; it's a job for people capable of proposing innovative, arbitrary or sensible ideas within the framework of a miniaturised, two-dimensional world in which they experience the adventure of inventing stories and technical processes, in other words alternative worlds for human life. Our western culture believes there are two ways of being in the world: living it on the outside and at a distance, from a viewpoint we could call 'divine' (aerial), with full geometric control over form and with a remarkable lack of emotional involvement; or living it inside, up close, without brakes and with total emotional involvement.*

*From the outside, shaping it creates geometry... perspective images – control – that are linked to music and a harmony inspired by a universe without surprises.*

*From the inside, feeling it with one's whole body produces a dark, mysterious Baroqueism, non-representative abstraction, informal expression, 'contextual' minimalism, etc.*

*From the outside it provides an overall vision typical of control.*

*From the inside it creates an empathic feeling of affection, a way of being...*

*From the outside, the experience is visual and tactile.*

*From the inside the feeling is not visual. Our surroundings cannot be drawn or photographed, even if we can feel them.*

*Buildings cannot be seen.*

*Much less architecture...*

*Drawing means coming closer to the pleasure and amazement drawing conveys and to the effort of learning to experience drawings as original places, as places of possible development, like scenarios for life (e.g., positioning maps).*

*We call them ideation drawings.*

*Architects use these drawings to destroy clichés and stereotypes.*

*Isolated from the world of production. a student of architecture has to learn to discover radical, dynamic situations, to develop them in different narrative contexts and place them in unusual figurative worlds that then have to be buildable.*



Maria Linda Falcidieno, Massimo Malagugini, Maria Elisabetta Ruggiero

## L'area monumentale di Staglieno a Genova e la sua *vis* narrativa The monumental area of Staglieno in Genoa and its narrative *vis*

The study tackles the issues of complex architectural and artistic structures in order to develop new enhancement strategies. This case study focuses on the Monumental Cemetery in Staglieno; it assesses the cemetery against the backdrop of Genoese architectural and artistic culture and reviews the cultural ideas influencing the way it was and is perceived. The results of the research, performed in collaboration with public authorities responsible for the protection and management of the complex, led to the drafting of new, complex, innovative communication strategies.

Key words: representation, city, monumental areas, enhancement, communication.

*The main goal of the study conducted by the Department of Architectural Sciences was to develop a multidisciplinary study method which, by bearing in mind the multifaceted features of an area as complex as the Monumental Cemetery in Staglieno, could establish operational guidelines to be used in its protection and enhancement and, possibly, in other similar complex situations. The study was supported by public authorities (the Municipality of Genoa and the Superintendency for artistic and architectural heritage) and private organisations (the Fondazione Carige).*

*The study was inspired by several considerations about the current urban set-up and several ensuing requirements deemed necessary by both the Department and public authorities.*

*The first consideration involved the changes that have taken place in the urban fabric, including the design of Staglieno. At the end of the nineteenth century several important and tangible social, economic and cultural changes were implemented in Genoa, in turn sparking the radical transformation of its urban plan. Demographic and industrial growth prompted a new plan – ‘the Great Genoa’ – calling for the urbanisation of agricultural areas outside the long, irregular eighteenth-century walls. The elegant projects were jointly planned by important architects, including the most important of them all: Carlo Barabino. He skilfully combined the architectural typologies that were to become a characteristic feature of the city with expansion structured according*

*Lo studio affronta il tema delle strutture complesse, caratterizzate da un elevato valore architettonico e artistico, con l'obiettivo di definire nuove strategie di valorizzazione. Caso studio è il Cimitero Monumentale di Staglieno, valutato non solo in relazione alla cultura architettonica e artistica genovese, ma anche in merito alle suggestioni culturali che ne hanno influenzato la percezione. L'esito della ricerca, in affiancamento agli enti pubblici preposti alla tutela e alla gestione del complesso, ha portato alla definizione di strategie di comunicazione articolate e innovative.*

*Parole chiave: rappresentazione, città, aree monumentali, valorizzazione, comunicazione.*

Lo studio che il Dipartimento di Scienze per l'Architettura ha condotto con il contributo di strutture pubbliche – quali il Comune di Genova e la Soprintendenza ai beni artistici e architettonici – e private – quali la Fondazione Carige – ha avuto come principale obiettivo l'elaborazione di un metodo di studio multidisciplinare che, tenendo conto delle molteplici sfaccettature di un'area complessa quale è il Cimitero Monumentale di Staglieno, potesse definire delle linee guida operative, rivolte alla sua tutela e valorizzazione, declinabili anche in realtà analoghe in termini di complessità.

La ricerca prende quindi le mosse da una serie di considerazioni in merito all'attuale assetto

cittadino e ad alcune conseguenti necessità condivise con la pubblica amministrazione.

La prima considerazione riguarda i mutamenti avvenuti all'interno del tessuto urbano cittadino, inclusa la progettazione di Staglieno; la fine del XIX secolo, infatti, porta a Genova una serie di grandi trasformazioni sociali, economiche e culturali che trovano una espressione tangibile soprattutto nei profondi cambiamenti dell'assetto urbanistico della città: la crescita demografica e quella industriale introducono la necessità di elaborare un piano, denominato “la Grande Genova”, che pianifica l'espansione del tessuto urbano in aree fino ad allora destinate a un uso prevalentemente agricolo, al di fuori delle artico-



1/ *Pagina precedente*. Castello di Bonilh, Victor Louis, 1721-1800 e Progetto definitivo per Staglieno, G. Battista Resasco, Collezione topografica del Comune di Genova. La lettura comparata dei prospetti evidenzia l'utilizzo di componenti linguistiche analoghe, tese a sottolineare la simmetria attraverso l'enfaticizzazione di un asse centrale e la rappresentatività dell'organismo attraverso l'impiego di elementi stilistici adeguati. Previous page. *Bonilh Castle, Victor Louis, 1721-1800 and Final Design for Staglieno, G. Battista Resasco, Topographic Collection, Municipality of Genoa. Comparing the façades reveals*

*the use of similar linguistic elements used to underscore the symmetry by emphasising the central axis and representativity of the building and the use of suitable stylistic elements.*  
2/ A. Piano di ampliamento delle abitazioni relativo alle zone di nuova urbanizzazione, corredato dai sette tipi di edifici proposti, Barabino, Archivio di Stato, Torino. Particolari: B. area di Carignano; C. strada San Bartolomeo; D. Brignole; E. piazza San Vincenzo. Nelle figure dei dettagli architettonici vengono illustrati i singoli modelli che, nelle versioni maggiormente auliche, riprendono il concetto di enfaticizzazione

dell'assialità dell'accesso, ottenuta anche mediante la sopraelevazione del corpo centrale.

*A. Plan of the enlargement of the housing estate in the new urban development area, with seven proposed building types, Barabino, State Archive, Turin. Details: B. Carignano; C. San Bartolomeo road; D. Brignole; E. piazza San Vincenzo. In figures with the architectural details illustrate the individual models which, in the more aulic versions, reiterate the idea of emphasising the axiality of the entrance achieved by building another floor on top of the centre building.*



late ed estese cortine murarie del Settecento. Gli interventi sono caratterizzati da una pianificazione concertata e raffinata a firma di grandi architetti, tra cui spicca la figura di Carlo Barabino, grazie alla sua capacità di coniugare le esigenze di espansione – strutturate secondo linee di crescita articolate in rettili per quanto possibile sull'impervio territorio del genovesato – con la definizione anche di tipologie architettoniche che diventano una connotazione peculiare della città. La Genova tardo ottocentesca si spinge oltre uno dei confini storici, il torrente Bisagno, dove Barabino stesso disegna il Cimitero Monumentale di Staglieno, uno dei progetti più emblematici di quel particolare momento<sup>1</sup>.

Staglieno, pertanto, nasce come risposta non solo alla necessità di creare una zona cimiteriale per una città che in pochi decenni aveva quasi raddoppiato i propri abitanti, ma anche all'influenza di quella cultura ottocentesca di matrice anglosassone che aveva dato ampia diffusione alla celebrazione sepolcrale<sup>2</sup>, e sono proprio questi gli approfondimenti e la lettura inusuale che qui si intendono dare del disegno della “nuova” città e del progettato Cimitero Monumentale.

Nel suo primo impianto il Cimitero di Staglieno è concepito come una struttura di matrice neoclassica, ispirata a modelli internazionali allora diffusi in Europa (fig. 1), posta lungo l'alveo del torrente, cui si aggiunge una

*to lines of growth and divided, as far as possible, by straight roads given the hilly territory of the hinterland behind the city. Late nineteenth-century Genoa stretches beyond one of its historical borders, the River Bisagno, where Barabino himself designed the Monumental Cemetery of Staglieno, one of the most emblematic projects of that period.<sup>1</sup> Staglieno was built not only because a cemetery was needed for a city that in a few short decades had almost doubled its inhabitants, but also because Anglo-Saxon, nineteenth-century culture had made sepulchral issues very fashionable.<sup>2</sup> This article will propose a rather unusual, in-depth interpretation of the design of the 'new' city and the Monumental Cemetery project.*

*The Staglieno Cemetery was initially designed as a neoclassical structure inspired by the international models that were popular in Europe at that time (fig. 1). Located along the banks of a river, the cemetery had an additional wing along one of the valley hillsides. It was designed with a wood in which winding avenues led visitors to the chapels and tombs dotted across its grounds. The characteristic architectural features of Barabino's project are repeated in both the small and large details, even if they fulfil different functions: the aulic entrance, the axial layout, even several colours can be considered as his 'signature' style; these features are easily identifiable by comparing the Monumental Cemetery in Staglieno to the Carlo Felice Theatre or the enlargement of Via Assarotti, later modified during construction (figs. 2, 3).*

*Barabino's urban project included serial and nodal elements, apartment blocks and public buildings such as theatres, offices and collective structures; in his designs he uses a contemporary aulic style characterised by axiality and underscored by a central entrance perceptively topped by another structure either immediately above it or a little recessed. Some of the apartment blocks originally designed by Barabino in the San Bartolomeo and Carignano districts were in fact imposing, representative buildings with a well-planned façade; Barabino used the same approach when designing specialty buildings, and in fact*



3/ Veduta dei lavatoi nella vecchia via dei Servi di A. Pezzini, particolare. Il linguaggio aulico presente negli edifici rappresentativi viene utilizzato anche per gli organismi a funzione collettiva pubblica, quali sono ad esempio i lavatoi di Barabino.

*View of the public washhouse in the former via dei Servi, A. Pezzini, detail. The aulic style of representative buildings was used even for collective public buildings, for example the washhouse design by Barabino.*

*his approach is visible in the way he organised the façade of the Monumental Cemetery in Staglieno.<sup>3</sup>*

*Accordingly, the new complex was used by the rich, upwardly mobile industrial and mercantile middle class for self-celebration: famous architects and sculptors were hired to create an 'illustrated' image of the good fortunes of contemporary notables. Naturally the area soon became famous for its art, architecture and urban plan, so much so that Staglieno quickly became a tourist attraction. Nevertheless, in a few short decades a new balance emerged in the structure of the early nineteenth-century city; the new industrial and port activities caused severe congestion in the industrial and residential settlements along the coast, altering its image and, as a result, the way it was perceived. Today, establishing a new vocation for the city seems inevitable: the drop in production activities and the fact that people have fled the city means that procrastination is no longer an option: the city has to be enhanced, not only as a tourist venue, but also as a city of art.*

### Renewing the memory of a city

#### Study method

*The objective of this study was to establish a method that could be used to solve problems, such as the management, communication and enhancement of complex systems, by employing tools which when implemented in a certain order could combine the data provided by different disciplines: the ensuing studies and proposals were therefore developed in stages. First, a critical interpretation of the area to identify its characteristics and weak points, and then a series of operational considerations. Four main critical issues were identified: the position of the area vis-à-vis the city centre; the difficulties involved in finding one's way inside the complex; the mix between fruition and tourism; and the ensuing difficulty of acknowledging certain complex structures as a historical, artistic and architectural asset. Accordingly the monumental cemetery was initially interpreted based on local culture and the presentation of several of the main European models followed by the use of a critical methodology focusing on the visual*



ulteriore ala, sviluppata su uno dei versanti della valle, progettata come un vero e proprio bosco, in cui sinuosi viali conducono i visitatori a cappelle e tombe disseminate nel verde; dal punto di vista del linguaggio architettonico, poi, sono ben individuabili gli elementi che connotano i progetti di Barabino alle diverse scale e che, pur rispondendo a differenti esigenze fruibili, si ritrovano ripetuti: l'aulico accesso, l'impianto assiale, persino alcuni cromatismi possono essere considerati come un vero e proprio "marchio" autoriale, come facilmente si evince dal confronto tra il Cimitero Monumentale di Staglieno e, ad esempio, il Teatro Carlo Felice o, ancora, l'impianto dell'espansione della via Assarotti, poi modificata nella sua realizzazione finale (figg. 2, 3). Il disegno urbano di Barabino comprende elementi seriali e altri nodali, case ad appartamenti ed edifici di rappresentanza, quali teatri, palazzi, strutture di utilizzo collettivo; il linguaggio è quello dei modelli aulici del periodo con forti accenti di assialità, sottolineata dalla presenza di un accesso centrale, percettivamente sovrastato da una ulteriore struttura, a filo o arretrata. Alcuni edifici ad appartamenti della zona di San Bartolomeo e di Carignano, nella progettazione originaria di Barabino, rivestono proprio questo ruolo di alta rappresentatività, ottenuto con l'impaginazione del prospetto, così come gli edifici specialistici, come ben si evidenzia, appunto, nell'organizzazione di facciata del Cimitero Monumentale di Staglieno<sup>3</sup>. Da subito, quindi, il nuovo complesso diviene il luogo dove la ricca borghesia industriale e mercantile, in sempre più rapida ascesa, trova spazio per la propria celebrazione: famosi architetti e scultori vengono ingaggiati per da-

re vita a una pagina "illustrata" delle fortune dei notabili del tempo. È perciò evidente che la fama del valore artistico, architettonico e urbanistico di quest'area si diffonde velocemente, tanto che Staglieno diviene presto una frequentata meta turistica.

L'assetto della città del primo Ottocento, tuttavia, nell'arco di pochi decenni trova presto nuovi equilibri e la vocazione industriale e portuale della città, con il conseguente congestionamento di insediamenti industriali e residenziali lungo la costa, stravolgono la sua immagine e conseguentemente la sua percezione. Oggi sembra inevitabile che la città debba trovare una nuova vocazione: il depauperamento delle attività produttive e il calo demografico, infatti, rendono improcrastinabile la necessità di una valorizzazione anche turistica della città intesa come città d'arte.

### Rinnovare la memoria di una città

#### Metodologia di studio

Lo scopo del lavoro che viene presentato è stato quello di individuare un metodo che costituisse una possibile traccia per risolvere problemi di gestione, comunicazione e valorizzazione di sistemi complessi, attraverso strumenti in grado di mettere a sistema le informazioni reperite sulle differenti competenze, secondo un preciso *iter*; gli studi e le proposte elaborate si sono articolati, perciò, in una successione di fasi riconducibili a una prima lettura critica dell'area per individuarne, come sopra esposto, caratteristiche e fragilità, a cui far seguire una serie di considerazioni operative. Tra le principali criticità si sono evidenziati quattro punti fondamentali: la posizione rispetto al centro della città, la difficoltà a orientarsi all'interno del complesso, la commistione tra fruizione e turismo, la conseguente difficoltà a riconoscere alcune strutture complesse come patrimonio storico-artistico e architettonico. A tale proposito, l'insediamento monumentale cimiteriale della città è stato letto dapprima attraverso la sua interpretazione culturale locale e la presentazione di alcuni tra i principali modelli europei e secondariamente, invece, secondo una metodologia critica orientata a una progettazione visiva dei segnali e dei segni qualificanti l'insieme, fino alle possibili proposte di reinvenzione occasionale della realtà<sup>4</sup>.



4/ A view in the churchyard in St. Edmunds, Bury. Acquainta di Jukes Francis, 1786, The British Library. Nella cultura anglosassone il fascino dei cimiteri e della natura a loro corredo non solo era chiaramente celebrata in passato ma permangono ancora oggi.

*A view in the churchyard in St. Edmunds, Bury. Acquainta by Jukes Francis, 1786, The British Library. Cemeteries located in parks and green areas were very popular in the Anglo-Saxon world; they were and still are extensively portrayed.*

5/ Assistens Cemetery di Copenaghen. Cittadini e turisti si avvalgono del cimitero come di un qualsiasi parco urbano. *Assistens Cemetery in Copenhagen. Citizens and tourists use the cemetery as they would any other urban park.*



La rappresentazione ha permesso la messa a sistema dei differenti aspetti che riguardano la percezione visiva e la restituzione di quanto percepito: l'individuazione della forma dell'organismo, comprensiva dell'evidenziazione di poli e nodi intesi come "punti d'appoggio" della memoria; la lettura a fini progettuali della gerarchia e delle possibili scelte di percorso che stanno alla base della formulazione della segnaletica<sup>5</sup>; e, naturalmente, il rilievo – a vista, misurato, strumentale – e il suo utilizzo per la divulgazione e la diffusione delle informazioni, oltreché per il design di comunicazione, fino alle possibili nuove forme di segnaletica e suggestioni visive.

In particolare, l'intervento svolto dal gruppo di ricerca del dipartimento si è rivolto alla definizione di strategie di comunicazione che proponessero la "lettura" di Staglieno secondo un punto di vista che ne migliorasse la possibilità di accesso e di conoscenza della consistenza architettonica e artistica, secondo la proposta metodologica di un sistema comunicativo per livelli progressivi di approfondimento; al contempo, attraverso la rappresentazione si è giunti alla definizione di strategie di comunicazione alternative, rivolte verso l'esterno, attraverso canali anche inconsueti, tese a proporre e valorizzare l'immagine del sito nel-

*design of the signals and signs in the entire area. Finally possible proposals were drafted about how to occasionally reinvent reality.<sup>4</sup> Representation made it possible to combine different aspects of visual perceptions and the restitution of what had been viewed: the form of the architectural organism, including any features considered as 'support points' for memory; interpretation (for design purposes) of the hierarchy and possible paths used as a basis for signage<sup>5</sup>; the visual, measured and instrumental survey and its use to divulge and disseminate data and, finally, design communication and even possible new forms of signage and visual imagery.*

*The research group of the department focused on establishing communication strategies that proposed an interpretation of Staglieno using a viewpoint that improved access and comprehension of its architecture and art based on a tiered communication system methodology. At the same time, representation made it possible to establish alternative communication strategies for the public using unusual channels in order to propose and enhance the image of the site in people's collective imagination, i.e., by using an interpretation more similar to a tourist-cultural approach.*

#### Local and international models: past and present

*Following on from what has already been written above, Staglieno should be imagined as an open-air museum with an annexed urban park; consideration should be given to both the culture that influenced and still influences the way we perceive cemeteries, as well as the paths and walkways used by those who visit. Customs and feelings have deep, consolidated roots, making it very difficult to alter people's ideas. The design of the nineteenth-century cemetery in Staglieno was influenced by contemporary taste which at that time often combined funerary monuments and 'romantic' landscapes.<sup>6</sup> These themes immediately became one of the most visible elements not only in literature, but also in large swathes of contemporary pictorial culture (fig. 4). Artistic representations often full of stereotypes and symbols and general cultural and social conditioning led to customs that have*





6/ Parigi, cimitero del Père Lachaise. Il linguaggio architettonico delle cappelle connota fortemente l'immagine di questo celebre luogo. Studio per la modellazione tridimensionale delle cappelle per il cortometraggio *Les fantômes du Père Lachaise* (produzione Chez Eddy-De Films en Aiguille, 2012). L'atmosfera del luogo viene ripresa in maniera percettivamente evidente come dimostrato dalla analisi e dalla comparazione cromatica svolte nell'ambito del presente studio.

*Paris, the Père Lachaise cemetery. The architectural style of the chapels is characterises of this famous cemetery. Study for the 3D model of the chapels for the short film Les fantômes du Père Lachaise (produced by Chez Eddy-De Films en Aiguille, 2012). The perceptively filmed atmosphere is corroborated by the analysis and colour comparison performed during this study.*

remained in many countries even after hundreds of years<sup>7</sup> (fig. 5).

This custom of unbiasedly considering certain places is still found today in stories (often in animated pictures) set in cemeteries where the atmosphere is oneiric and fanciful. In Mexico the celebration of the cult of the dead has always been characterised by a very colourful and bubbly figurative style overriding certain potentially macabre symbols. Likewise, narrative literature also helps to maintain these customs by using certain structures and further disseminating certain features.

It's important to emphasise that graphic reinterpretations using animation to portray places and atmospheres always involve an architectural and perceptive reinterpretation achieved by carefully studying and using a chromatic palette faithful to the reference model. This makes it possible to perceptively highlight the unique characteristics of the place and define its inimitable style which can be successfully repropose in several different ways (figs. 6, 7).

#### Accessibility and integration

Barabino's grandiose nineteenth-century design espouses the figurative legacy of the past. Nevertheless, all its historical and cultural values must necessarily come to terms with its current, remote location and ongoing function as a park cemetery.<sup>8</sup>

One of the most plausible reasons why it's difficult to consider it a museum/park is the lack of familiarity with certain figurative stereotypes (mentioned earlier) and, especially for the Genovese, with the more general idea of a park. In the nineteenth century British society and, for example, other north-European cultures, were also inspired by the aforementioned influences. They decided to formally design public structures within the urban fabric, thereby merging architecture and nature including, in some cases, cemeteries. These strategically located places in the heart of the urban fabric prompted inhabitants to seek out and appreciate unique landscape views which, at the time, people felt were part of their everyday lives as urban citizens.

Obviously these solutions helped to encourage a desire and taste for contemplation and exploitation of public green areas with their



#### Light Color Palette



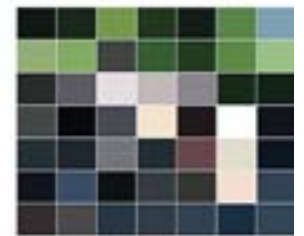
#### Medium Color Palette



#### Dark Color Palette



#### Complete Color Palette



#### Light Color Palette



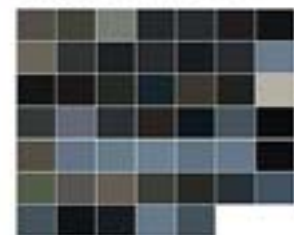
#### Medium Color Palette



#### Dark Color Palette



#### Complete Color Palette



l'immaginario collettivo, attraverso una sua interpretazione più vicina anche a una logica turistico-culturale.

#### *Modelli locali ed internazionali: il passato e il presente*

In relazione a quanto finora affermato occorre ripensare a Staglieno quale museo a cielo aperto, cui associare la caratteristica di parco urbano, considerando quindi sia la cultura che ha condizionato e condiziona la percezione di certi luoghi, sia la loro connessione con una

rete di percorsi che ne sostengano la frequentazione. Aspetti condizionati da un insieme di suggestioni e di consuetudini che hanno radici profonde, consolidate e, come tali, difficili da ricondizionare.

Il Cimitero di Staglieno nacque nel XIX secolo, secondo il gusto specifico di un'epoca in cui il particolare connubio tra monumenti funebri e paesaggio "romantico" erano assai diffusi<sup>6</sup>. Tali temi divennero uno degli elementi più immediatamente evidenti non solo della letteratura, ma anche di una importante par-



7/ Day of the dead, Messico. La celebrazione del ricordo dei defunti è caratterizzata da una estrema vivacità e gioia: fiori, candele, decorazioni colorate e riti concorrono a creare una atmosfera di festa collettiva, che viene colta appieno nel registro comunicativo scelto per il film di animazione *The book of life* (Guillermo del Toro Production, 2015), incentrato sul tema delle tradizioni messicane per il culto dei morti. Frame e studio dei pattern cromatici.

*Day of the dead. Mexico. Very lively and joyful celebrations are used to commemorate the dead. Flowers, candles, coloured decorations and rites help to create a collective festive atmosphere, wonderfully communicated in the 3D computer-animated film *The book of life* (Guillermo del Toro Production, 2015), about the traditional Mexican death cult. Frame and study of chromatic patterns.*

te della cultura pittorica del tempo (fig. 4). Le rappresentazioni artistiche, spesso ricche di stereotipi e simboli, e l'insieme di condizionamenti culturali e sociali diedero luogo a consuetudini con questi luoghi che sono riuscite a mantenersi in molti paesi anche nei secoli successivi<sup>7</sup> (fig. 5).

Questa consuetudine a considerare senza pregiudizi certi luoghi trova una espressione ancora oggi in narrazioni, spesso affidate ad animazioni, ambientate proprio in cimiteri dove l'atmosfera viene filtrata in chiave onirica favolistica; addirittura in Messico la celebrazione per il culto dei morti ha da sempre una accezione fortemente connotata da un linguaggio figurativo colorato e vivace che predomina anche su alcuni simboli potenzialmente più macabri, e simili esperienze narrative contribuiscono a mantenere viva la consuetudine con strutture di questo genere e a divulgarne ulteriori aspetti. È importante sottolineare che nelle esperienze di reinterpretazione grafica, ottenuta attraverso le animazioni, di luoghi e atmosfere si riscontra sempre una rilettura architettonica e percettiva, condotta attraverso lo studio delle palette cromatiche, molto approfondita e fedele al modello di riferimento. Questo permette a livello percettivo di evidenziare le caratteristiche peculiari del luogo, definendo così il suo linguaggio specifico, riproponibile secondo diversi registri in maniera efficace (figg. 6, 7).

#### *Accessibilità e integrazione*

La grandiosa composizione ottocentesca di Barabino coglie appieno l'eredità figurativa del passato, tuttavia la summa dei valori storici-culturali del luogo deve necessariamente confrontarsi, oggi, con la sua posizione defilata e con la consolidata funzione cimiteriale ancora attiva al suo interno<sup>8</sup>.

Appare plausibile ritenere che tra le principali cause della difficoltà a rapportarsi a essa come museo/parco possa annoverarsi proprio la mancanza di consuetudine con certi stereotipi figurativi, come sopra esposto, e soprattutto per i genovesi, con il concetto più generale di parco. La società britannica, insieme ad altre culture nord europee, ad esempio, proprio nell'Ottocento sotto l'egida anche delle influenze citate, aveva scelto con atti formali di inserire all'interno del tessuto urbano precisi interventi pro-



gettuali a carattere pubblico in un connubio di architettura e natura, in alcuni casi cimiteri stessi, collocati strategicamente nel cuore del tessuto urbano, inducendo così gli abitanti a ricercare e ad apprezzare particolari scorci paesaggistici e ad avvertirli come fortemente legati alla loro vita ed esperienza cittadina. Risulta evidente quanto queste soluzioni abbiano quindi contribuito alla divulgazione del gusto per la contemplazione e per la frequentazione delle aree verdi pubbliche, con tutto il loro repertorio celebrativo interno, creando

*celebratory repertoire, thereby reducing the difference between the image of an urban park tout court and a park with a cemetery. A comparison between the location (figs. 8, 9, 10) of several famous parks and those in the city of Genoa reveals the strategic importance of links between a park and the adjacent urban fabric so that people can not only use the park, but also walk through it. This comparison also emphasises how logistically speaking the Cemetery in Staglieno is still located midway between the urban and rural landscape and*



8/ Assistens Cemetery di Copenaghen: analisi dei percorsi interni e delle relazioni con il tessuto urbano. I percorsi interni all'area cimiteriale si integrano perfettamente con quelli circostanti.

*Assistens Cemetery in Copenhagen: analysis of the internal pathways and relationship with the surrounding urban area. The walkways inside the cemetery area lead to exits connecting to roads outside.*

9/ Parco di Villetta di Negro e Giardino dell'Acquasola, Complesso monumentale di Staglieno, Genova: analisi dei

percorsi interni e delle relazioni con il tessuto urbano. Appare evidente sia nel caso dei parchi posti in zona centrale sia in quello periferico di Staglieno una scarsa relazione e continuità con il contesto dei percorsi circostanti.

*Parco di Villetta di Negro and the Garden of the Acquasola, Monumental complex in Staglieno, Genoa: analysis of the internal pathways and relationship with the surrounding urban area. The walkways in the parks in the city centre and those in the Staglieno suburbs are quite obviously not a continuation of the roads around the park and cemetery.*

10/ Kensington Gardens di Londra: analisi dei percorsi interni e delle relazioni con il tessuto urbano. Anche in questo caso i percorsi interni all'area cimiteriale trovano continuità con quelli all'intorno.

*Kensington Gardens in London: analysis of the internal pathways and relationship with the surrounding urban area. Here too the walkways inside the cemetery lead to exits connecting to roads outside.*

*the fact it is neither well connected to its surroundings nor easily accessed.<sup>9</sup>*

*These considerations prompted a review focusing not only on the role played by image enhancement, but also on the communication tools best suited to representing the site and, finally, on the logistical intervention to be implemented so that the cemetery can become part of an ideal map of places, images and viewpoints that make it logistically and culturally more accessible.*

### **Knowledge, representations and dissemination: proposals and experiences**

**A city in the city: conceptual maps and walkways**

*When art is merged with the natural and architectural environment the place in question can soon be considered as an open-air museum; however it also needs to be promoted. This means that the concept of the past, of something final, i.e., funerary rites, must be linked in a sort of obvious contrast to a contingent, dynamic logic of explicit interaction with visitors.*

*Representation is a crucial part of this process, not only as an evocative tool thanks to which potentially interesting elements can be recognised, but also as a way to summarise, as extensively as possible, all the features that make the area monumental. All the actors involved, including the Municipality and Superintendency, agreed on the need to develop a new and better promotion system. This initially led to the design of a new communication system within the area in order to facilitate its use by visitors as well as anyone unfamiliar with the site but who wished to access it as a tourist: the fact two kinds of users were involved made the project even more important and sensitive.*

*As a result, a new image of the monumental complex had to be developed, one that portrayed the idea of a complex city, a 'city in the city'. The graphic design proposed an interesting comparison between images of the city 'of the living' (Genoa) and fragments of the 'funerary' city (Staglieno) (fig. 11); it provided food for thought and ideas and sparked an innovative approach. The project led not only to the identification of a brand highlighting*



così una minore cesura tra l'immagine del metro parco urbano e quella del parco annesso a un'area cimiteriale.

Una comparazione ottenuta attraverso la lettura planimetrica (figg. 8, 9, 10) della collocazione urbanistica di alcuni celebri parchi urbani con quelli posti all'interno della città di Genova sottolinea quanto l'importanza di connessioni tra la presenza del parco e il tessuto urbano circostante sia strategica per quel che riguarda la possibilità sia di stazionamento sia di attraversamento abitudinario ed evidenza come, sul piano logistico, il Cimitero di Staglieno ancora oggi si trovi in un contesto di transizione dal paesaggio urbano a quello rurale, con una limitata connessione con il contesto che lo circonda e con un forte condizionamento in termini di accessibilità<sup>9</sup>.

Queste considerazioni portano, perciò, a riflettere su quale ruolo ricopra la scelta di una valorizzazione attraverso le immagini, su quali deb-

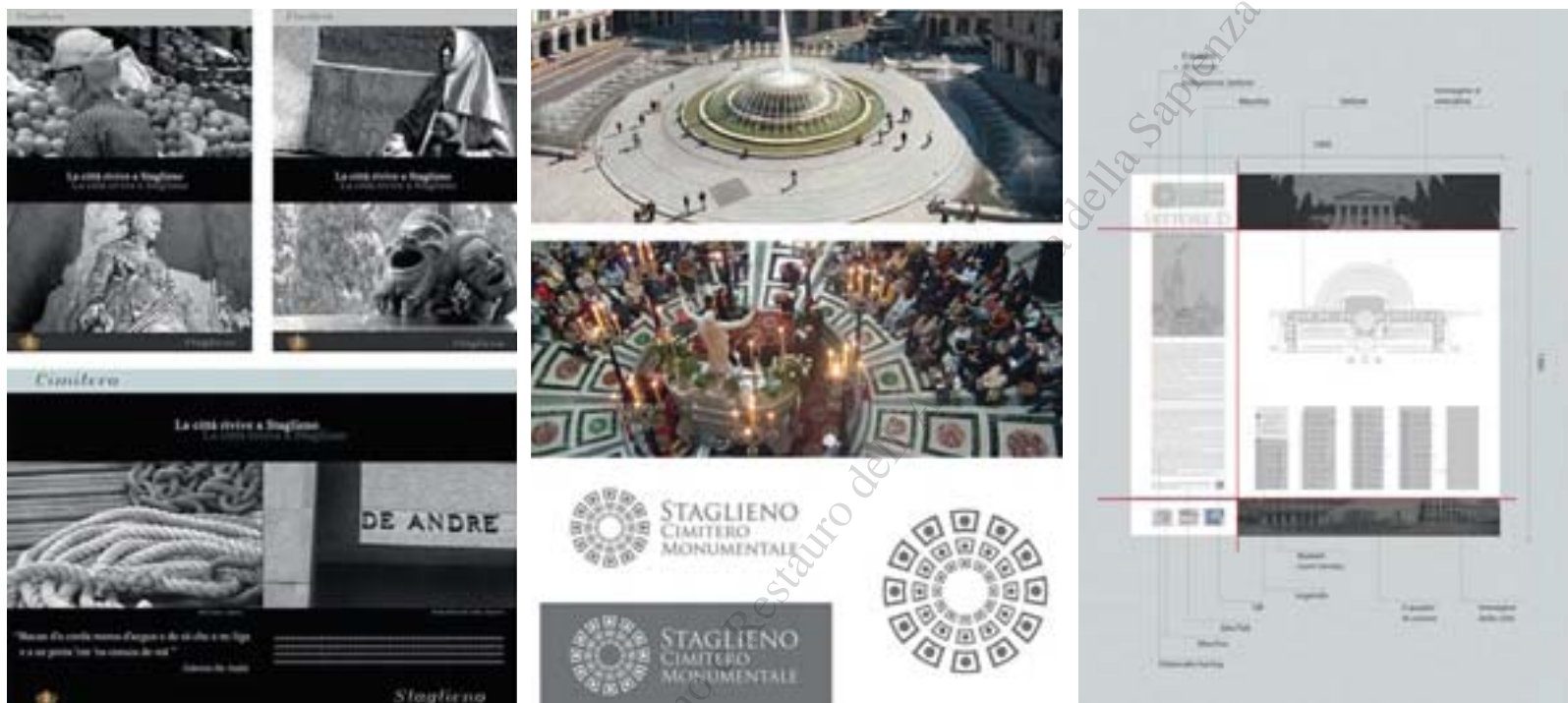
bano essere i registri comunicativi più idonei a rappresentare un sito e quali interventi sul piano logistico siano da adottare, affinché esso possa essere considerato parte di una mappa ideale di luoghi, immagini e suggestioni che lo rendano più facilmente accessibile non solo logisticamente quanto, soprattutto, culturalmente.

### **Conoscenza, rappresentazioni e divulgazione: proposte ed esperienze**

*Una città nella città: mappe concettuali e percorsi*  
Il patrimonio artistico, nella sua simbiosi con il contesto naturale e architettonico, ben si presta alla introduzione del concetto di museo a cielo aperto; al contempo, tale carattere necessita di una forma di espressione divulgativa che, quasi in una sorta di evidente contrasto, leghi il concetto di passato, di definitività – quale è la celebrazione funebre – a una logica contingente e dinamica di esplicita interattività con i visitatori.



11/ Staglieno, Genova. Il concept del progetto di segnaletica è focalizzato sul rapporto che si viene a creare tra la città dei vivi e la città sepolcrale; il logo e la cartellonistica riprendono tale concetto (si veda, in particolare, le immagini orizzontali in alto e in basso che riportano situazioni assimilabili nei due mondi). *Staglieno, Genoa. The signage concept focuses on the relationship between the city of the living and the cemetery; the logo and information boards reflect this concept (see, in particular, the horizontal images at the top and bottom showing similar situations in both worlds).*



In questo processo diventa fondamentale il ruolo della rappresentazione non solo come veicolo evocativo, grazie al quale far riconoscere elementi di potenziale interesse, ma anche come mezzo per operare una sintesi – quanto più possibile estesa – di tutto l’insieme di fattori che concorrono all’unicità di tale area monumentale. La necessità di concepire un nuovo e più adeguato sistema divulgativo è stata qui condivisa da tutte le parti coinvolte – dal Comune, alla Soprintendenza – e ha, in prima battuta, condotto alla concezione di un nuovo apparato comunicativo interno all’area, con l’obiettivo di agevolare l’orientamento dei frequentatori rivolgendosi, al contempo, anche a coloro che, pur non conoscendo la struttura di questo luogo, vogliono accostarsi in qualità di turisti: il fatto stesso di dover coniugare due utenze così lontane rende ogni considerazione estremamente delicata, quanto importante.

Il punto di partenza, quindi, è stato necessariamente il definire una nuova immagine del complesso monumentale, che restituisse l’idea di una struttura complessa, “città nella città”; la scelta grafica ha proposto un interessante confronto fra immagini della città “dei vivi” (Genova) e frammenti di quella “funera-

ria” (Staglieno) (fig. 11), offrendo suggestioni e spunti di riflessione, consentendo così anche un innovativo approccio. Tale lavoro ha portato all’individuazione di un vero e proprio *brand* che mettesse in evidenza il carattere museale del complesso stesso e ponesse le basi per la contestuale realizzazione di un sistema di *corporate identity*.

Le declinazioni progettuali hanno riguardato innanzitutto la segnaletica e, in seconda battuta, i prodotti editoriali tradizionali e informatizzati, per completarsi nell’ipotesi di eventi tutti basati sulla percezione visiva e la rappresentazione.

Per quanto attiene la segnaletica, il metodo proposto è quello – già sperimentato in altre occasioni di ricerca – dell’analisi percettiva dell’intorno, fondata sui principi della tipologia storico-processuale, per leggere criticamente polarità e nodi in maniera da fissarli sulla carta come “punti d’appoggio della memoria”, guida alla percorrenza e alla corretta interpretazione dei bivi; ciò comporta immediatamente l’individuazione di livelli progressivi di approfondimento e di diversificazione delle percorrenze stesse. In termini progettuali, vanno redatti cartelli con indicazioni coe-

*the fact that the complex was a museum, but also to the creation of a corporate identity system.*

*The design issues initially involved signage, then traditional and computerised editorial products and, finally, the possibility of organising events involving visual perception and representation.*

*As regards signage, the proposed method of perceptive analysis of the surroundings has already been tested elsewhere. The method is based on historical and process-oriented principles used to critically interpret directions and crossings and then establish them on paper as ‘memory aids’, as guides to the walkways and as aids to correctly interpret the signs at the crossroads. As a result, the walkways have to be immediately studied in several increasingly in-depth and diverse ways. Instead the design process involved creating panels with indications in line with the various cognitive levels: a general panel with introductory information about the complex structure; a series of panels showing how to leave the entrance area; and several accurate signs placed near different cultural and artistic focus areas (fig. 12). The study then elaborated printed and*



12/ Staglieno, Genova. Studi relativi allo sviluppo dell'immagine coordinata e della relativa segnaletica per "Staglieno Cimitero Monumentale".

*Staglieno, Genoa. Studies on the elaboration of the coordinated image and signage for the 'Staglieno Monumental Cemetery'.*

13/ Staglieno, Genova. L'area cimiteriale è stata oggetto di una campagna di georeferenziazione (coordinata da Gerardo Brancucci con Valentina Marin e Paola Salmona) con particolare attenzione al patrimonio architettonico e artistico. *Staglieno, Genoa. A geo-referencing campaign focused on the cemetery area (coordinated by Gerardo Brancucci with Valentina Marin and Paola Salmona), especially its architectural and artistic heritage.*



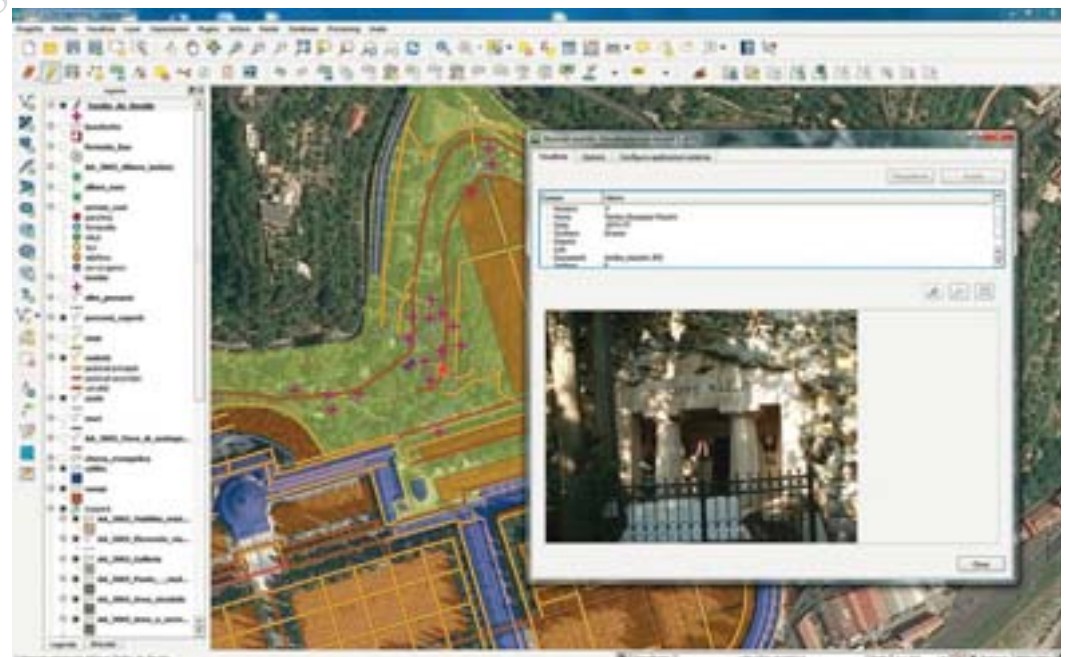
computerised material. Artistic and historical itineraries are undoubtedly required by cemetery users but, given the new 'open-air museum' concept, they are even more useful for visitors. The survey enabled us to propose virtual tours and visits – several on demand – that can be adapted by each user to suit his/her needs. This is yet another step forward in the enhancement of a place that most people are unfamiliar with as well as the creation of an interactive and personalised directional system inside the complex. Our aim was to enable virtual visits of parts of the complex and, above all, areas which would otherwise be closed to the public (the interiors of funerary chapels, areas that are difficult to reach, etc.). Hence, the web platform will help to ensure full fruition of the complex and greater dissemination of the heritage.

An initial experiment was conducted using GIS technologies in order to manage and render part of the complex accessible; we added more data (including the 3D surveys and virtual reconstructions) so as to develop a complete, integrated system allowing users to explore the monumental complex (figs. 13-15).

Communicating and disseminating data is the most sensitive stage; it has to lead to the creation of an alternative, complementary and non-contradictory image of Staglieno: as a result, we need to exploit the potential of new media to disseminate not only the data (virtual visits, interactive computerised archives,

renti con il livello di fase conoscitiva: un pannello generale, di avvicinamento alla struttura complessa, una serie di pannelli per progressivi livelli di allontanamento dall'accesso, fino a segnali puntuali, collocati in aderenza ai differenti focus culturali e artistici (fig. 12). Parallelamente si è approfondita la definizione del materiale tipografico cartaceo, unitamente a quello informatizzato: senza dubbio necessario quello per la fruizione della funzione cimiteriale, ma imprescindibile, per la nuova visio-

ne di "museo a cielo aperto", anche la definizione di itinerari artistici, storici, a soggetto; grazie a queste acquisizioni si sono proposti tour di visita virtuali – tra cui alcuni *on demand* – adattabili di volta in volta alla specificità dell'utenza, compiendo un ulteriore passo, in un senso verso la divulgazione di una realtà ancora troppo sconosciuta e nell'altro verso un sistema di orientamento interno al complesso interattivo e personalizzato. Tutto ciò nell'ottica di rendere visitabile anche virtualmente par-



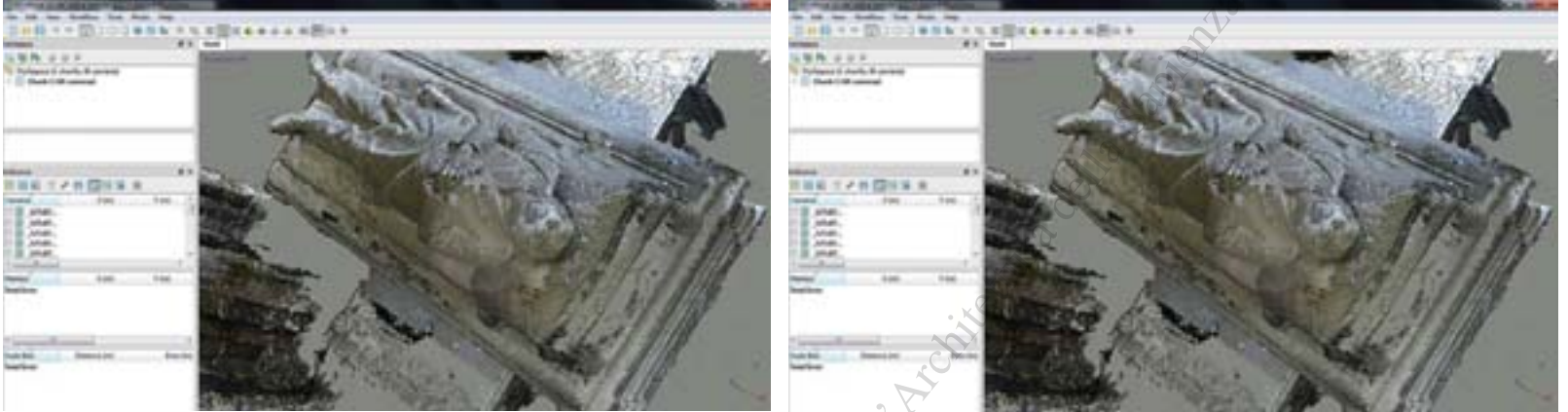
14/ Staglieno, Genova. Elaborazioni delle campagne di rilievo fotogrammetrico realizzate per la restituzione tridimensionale di alcune tra le principali opere scultoree e architettoniche del complesso monumentale.

*Staglieno, Genoa. Processing the photogrammetric survey campaign used to create a 3D restitution of some of the most important sculptures and architectural works in the monumental complex.*

15/ Staglieno, Genova. Cappella Ottone, 1898, di Marco Aurelio Crotta. Elaborati di studio (di Massimo Malagugini) per lo sviluppo di applicazioni che rendano possibile

l'approfondimento multimediale dei principali monumenti presenti all'interno dell'area. In tal modo si rendono accessibili virtualmente anche opere e manufatti difficilmente raggiungibili o chiusi al pubblico.

*Staglieno, Genoa. The Ottone Chapel, 1898, by Marco Aurelio Crotta. Studio images (by Massimo Malagugini) used to develop applications providing in-depth multimedia information about the most important monuments in the cemetery thereby providing virtual access to works and buildings that are either difficult to access or closed to the public.*



ti del complesso e, soprattutto, quegli ambiti altrimenti preclusi al pubblico (spazi interni delle cappelle funerarie, aree non facilmente raggiungibili, etc.) e, dunque, di poter garantire tanto una completa fruizione del complesso, quanto una maggiore divulgazione del patrimonio attraverso le piattaforme web.

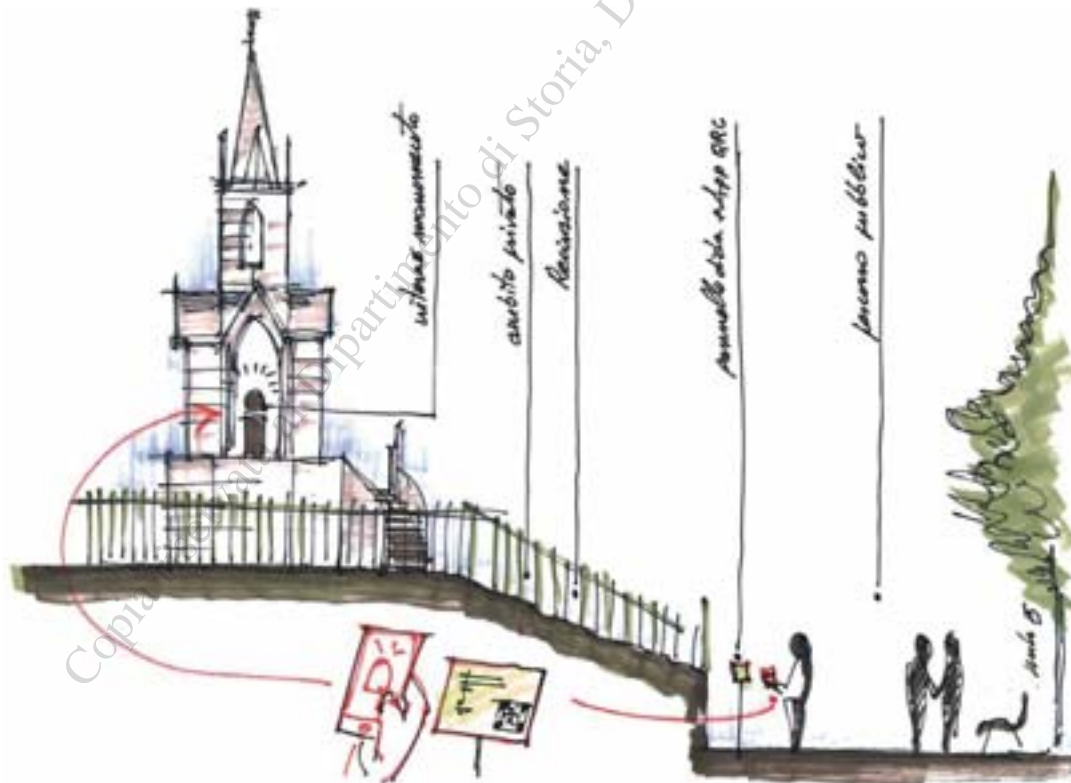
Una prima sperimentazione in questa direzione è stata fatta attraverso l'impiego di tecnologie GIS per la gestione e fruizione di una

parte del complesso, da integrare con una serie di informazioni (compresi i rilievi 3D e le relative ricostruzioni virtuali) con l'obiettivo di sviluppare un sistema di navigazione integrato e completo all'interno del complesso monumentale (figg. 13-15).

La fase di comunicazione e divulgazione dei dati è, pertanto, quella più delicata, quella che deve condurre all'individuazione di una immagine alternativa, complementare e non contradd-

*georeferentiation, etc.), but also the concept of a 'living' structure deeply embedded in the territory. A place to discover the extensive, unexpected cultural and artistic heritage of a city which, just a few years ago, was the European Capital of Culture.*

*The last issue involves designing events based on visual perception and representation; these events should provide the right kind of welcome to tourists/visitors without annoying*





16/ Staglieno, Genova. Set fotografico per la promozione dell'immagine del cantante Morgan attraverso l'obiettivo del fotografo Maurizio Camagna. Tali eventi contribuiscono alla divulgazione e alla reinterpretazione scenografica del sito di Staglieno.

*Staglieno, Genoa. Set for the promotion of the singer named Morgan shot by the photographer Maurizio Camagna. These events help to disseminate and scenically reinterpret the cemetery in Staglieno.*

17/ Staglieno, Genova. Immagine storica del progetto di Rosasco in cui le nicchie esterne accolgono una collezione di statue. Immagine virtuale relativa a una installazione in cui le immagini delle principali statue del cimitero vengono proiettate all'interno delle nicchie stesse.

*Staglieno, Genoa. Historical image of the design of Rosasco where statues were placed in the outer niches. Virtual image of an installation where the images of the main statues in the cemetery are projected inside the niches.*

or offending anyone who comes here to perform rites or remember their loved ones: light and shadows, projections, sounds and images, words and drawings are just some of the possible combinations that emerged during the study. These options mirror events currently being organised in European cemeteries now considered as 'open-air museums'. The events are proposed here as a possible design input (figs. 16, 17).

However, the fact Genoa is able to welcome foreign visitors who wish to visit Staglieno (as they did a few decades ago) necessarily requires a change in mentality and design in order to achieve our primary goal, i.e., transform the way it is perceived: from a service structure to an extremely representative, historical and social service structure that deserves to be enhanced so that it has added performance value and increased potential as a disseminator of knowledge.

\* Although all authors jointly wrote the contribution, Maria Linda Falcidieno drafted the preface and the paragraph *Renewing the memory of a city*, Massimo Malagugini wrote the paragraph *Knowledge, representations and dissemination: proposals and experiences*, Maria Elisabetta Ruggiero drafted the paragraph *Local and international models: past and present*.

1. For more information about the development of the Cemetery in Staglieno see the text by Annalisa Maniglio Calcagno (Maniglio Calcagno 1985) focusing on landscape issues, and the text by Emmina De Negri (De Negri 1977) regarding historical and urban planning topics.

2. This was inspired by the Romantic themes proposed by Gray, Young and also Foscolo.

3. The importance of the layout of the new enlarged urban fabric of nineteenth-century Genoa is discussed by Falcidieno 1997 and Ruggiero 2012.

4. For more information about this issue, see Falcidieno, Malagugini 2014.

5. As regards the critical interpretation method used by members of the committee, cfr. Caniggia, Maffei 1979 and D'Amato Guerrieri, Strappa 2002.

6. This approach was influenced by sepulchral literature and specific treatises which, inspired by the study of English gardens, considered tombs as the perfect symbolic



ditoria, di Staglieno: perciò è necessario avvalersi delle potenzialità dei nuovi media per divulgare non soltanto i dati (visite virtuali, archivi informatici interattivi, georeferenziazione, etc.), ma anche per diffondere l'idea di una struttura "viva", fortemente radicata sul territorio e da scoprire quale ricco e inaspettato patrimonio culturale e artistico di una città che pochi anni or sono è stata Capitale Europea della Cultura. L'ultimo punto riguarda la prefigurazione di eventi tutti basati sulla percezione visiva e la rappresentazione, che accolgano il visitatore-turista in maniera adeguata al luogo, senza infastidire o offendere chi nel luogo si trova, invece, per celebrare funzioni o ricordare i propri cari: luci e ombre, proiezioni, suoni e immagini, parole e disegni sono solo alcuni tra i connubi possibili, che sono emersi durante la ricerca, così come avviene anche in siti cimiteriali europei ormai consolidati come "musei a cielo aperto" e che vengono qui proposti come possibile *input* progettuale (figg. 16, 17). La prospettiva, per Genova, di accogliere turisti stranieri anche per visitare Staglieno, come accadeva fino a qualche decennio fa, passa però necessariamente attraverso un cambio

di mentalità e di progettualità, per raggiungere il fine primario della trasformazione della sua percezione: da struttura di servizio a struttura di servizio con fortissima intenzionalità rappresentativa e valenza storico-sociale, meritevole di interventi per un'ottima resa prestazionale e diffusione della conoscenza.

\* Pur nella piena condivisione del lavoro presentato, Maria Linda Falcidieno ha redatto la premessa e il paragrafo *Rinnovare la memoria di una città*, Massimo Malagugini il paragrafo *Conoscenza, rappresentazioni e divulgazione: proposte ed esperienze*, Maria Elisabetta Ruggiero il paragrafo *Modelli locali ed internazionali: il passato e il presente*.

1. Per ulteriori approfondimenti sulla evoluzione del Cimitero di Staglieno si rimanda al testo di Annalisa Maniglio Calcagno (Maniglio Calcagno 1985), in cui vengono trattati gli aspetti paesaggistici di tale intervento e al testo di Emmina De Negri (De Negri 1977) per considerazioni storico-urbanistiche.

2. Tale ispirazione seguiva le tematiche romantiche di cui Gray, Young e lo stesso Foscolo erano i portavoce.

3. L'importanza della strutturazione del nuovo tessuto

urbano di espansione della Genova ottocentesca è trattato in Falcidieno 1997 e in Ruggiero 2012.

4. Per una lettura più estesa del tema trattato si rimanda al testo di Falcidieno, Malagugini 2014.

5. Per ciò che riguarda il metodo di lettura critica delle componenti dell'organismo cfr. Caniggia, Maffei 1979 e D'Amato Guerrieri, Strappa 2002.

6. Tale diffusione si ebbe grazie alla letteratura sepolcrale e a una trattativa specifica che, ispirata dallo studio sui giardini inglesi, trovò nella tomba una rappresentazio-

ne simbolica atta a celebrare la dimensione mortale e finita dell'uomo, in un curato ambiente naturale.

7. Si rimanda in particolare a Bauer 2011 e Rabreau 2001.

8. Per importanti riflessioni proprio sull'identità dei monumenti celebrativi e i parchi urbani si rimanda a Jack 2012 e Tritsmans 2015.

9. La disposizione di tale intervento in una area extra urbana, come detto, è legata al celebre editto napoleonico di Saint Cloud che offrì lo spunto al Foscolo per la stesura del famoso carne *Dei Sepolcri*.

*representation of man's finite, mortal state in a well-kept natural environment.*

7. *See in particular Bauer 2011 and Rabreau 2001.*

8. *For important considerations on the identity of commemorative monuments and urban parks, see Jack 2012 and Tritsmans 2015.*

9. *This kind of intervention on the outskirts of a city was, as mentioned earlier, influenced by the famous Neapolitan edict by Saint Cloud that provided Foscolo with his idea for his famous poem Dei Sepolcri.*

## References

- Albisinni Piero. 1996. Per un dizionario della memoria nel disegno dell'architettura funeraria. In *Il disegno luogo della memoria*. Atti del Convegno (Firenze, 21-23 settembre 1995). Pre-print dei contributi con il patrocinio dell'Università degli Studi di Firenze. Firenze: Alinea, 1996, pp. 423-430.
- Banchemo Giuseppe. 1868. *La nuova pianta di Genova Illustrata*. Genova: Pellas, 1869, 67 p. + 1 carta geografica.
- Bauer Gérald. 2001. *Il secolo d'oro dell'acquereello inglese*. Paris: Bibliothèque de l'Image, 2001, 160 p. ISBN: 2-914239-49-1.
- Berengo Gardin Gianni. 2002. *Staglieno: giganti di marmo*. Genova: Tormena, 2002, 139 p. ISBN: 88-8480-031-5.
- Borzi Salvatore, Di Vincenzo Francesco. 2006. *La città senza tempo: l'area monumentale del cimitero di Catania; ipotesi di valorizzazione e recupero*. Roma: Aracne, 2006, 55 p. ISBN: 88-5480-397-9.
- Caniggia Gianfranco, Maffei Gian Luigi. 1979. *Composizione architettonica e tipologia edilizia*. Venezia: Marsilio, 1979, 273 p.
- Caniggia Gianfranco, Maffei Gian Luigi. 2008. *Lettura dell'edilizia di base*. Firenze: Alinea, 2008, 260 p. ISBN: 978-88-6055-182-5.
- Cundari Cesare, Bagordo Giovanni Maria, La Mantia Mariella, Lanfranchi Fabio. 2012. *San Lorenzo fuori le mura, collana Documenti grafici di architettura e di ambiente*. Roma: Aracne editrice, 2012, 20 p. ISBN: 978-88-5485-684-4.
- D'Amato Guerrieri Claudio, Strappa Giuseppe (a cura di). 2002. *Gianfranco Caniggia, Dalla lettura di Como all'interpretazione tipologica della città*. Bari: Mari Adda Editore, 2002, 194 p. ISBN: 88-8082-511-9.
- De Negri Emmina. 1977. *Ottocento e rinnovamento urbano*. Genova: Sagep, 1977, 191 p.
- Falcidieno Maria Linda. 1997. *Disegnare la città. Il Rilievo per l'analisi critica*. Genova: Edizioni B.N. Marconi, 1997, 128 p.
- Falcidieno Maria Linda, Malagugini Massimo. 2014. *Strutture complesse. Analisi, gestione e comunicazione. Il Cimitero Monumentale di Staglieno*. Genova: Genova University Press, 2014, 352 p. ISBN: 978-88-9775-241-7.
- Fera Stefano, Spesso Marco. 2010. *Carlo Francesco Barabino, architettura civile a Genova*. Genova: Coedit, 2010, 67 p. ISBN: 978-88-9660-805-0.
- Giordano Paolo. 2006. *Il disegno dell'architettura funebre: Napoli-Poggio Reale, il Cimitero delle 366 fosse e il Sepolcreto dei colerici*. Firenze: Alinea, 2006, 494 p. ISBN: 978-88-8125-922-9.
- Jack Ian. 2012. London is now full of war memorials, but the oldest are still the best. *The Guardian*, 9 novembre 2012. <<http://www.theguardian.com/commentisfree/2012/nov/09/remembrance-day-time-honour-memorials>> [dicembre 2015].
- Maniglio Calcagno Annalisa. 1983. *Architettura del Paesaggio*. Bologna: Calderini, 1983, 316 p.
- Maniglio Calcagno Annalisa. 1985. *Giardini, parchi e paesaggio nella Genova dell'800*. Genova: Sagep, 1985, 203 p.
- Norberg-Schulz Christian. 1979. *Genius Loci. Paesaggio Ambiente Architettura*. Milano: Electa, 1979, 222 p.
- Rabreau Daniel. 2001. *Les Dessins d'Architecture au XVIIIe siècle*. Paris: Bibliothèque de l'Image, 2001, 167 p. ISBN: 2-914239-26-2.
- Rossi Michela. 2010. *Città perduta, architetture ritrovate - L'Ottagono del cimitero della Villetta e altre architetture funerarie a Parma, studi e progetti*. Pisa: edizioni ETS, 2010, 232 p. ISBN: 978-88-4672-702-2.
- Ruggiero Maria Elisabetta. 2012. *Architettura come sintesi tra l'opera dell'uomo e il paesaggio urbano. Forme e rappresentazioni*. Genova: Genova University Press, 2012, 143 p. ISBN: 978-88-9775-216-5.
- Selvafolta Ornella. 2004. Il giardino e il recinto: il Père-Lachaise e l'architettura dei cimiteri italiani dell'Ottocento. In Stefano Santini, Loretta Mozzoni (a cura di). *Disegno e le architetture della città eclettica*. Napoli: Liguori, 2004, pp. 351-378.
- Sborgi Franco. 1997. *Staglieno e la cultura funeraria ligure tra Ottocento e Novecento*. Torino: Artema, 1997, 471 p.
- Tritsmans Bart. 2015. Versatile green: an alternative perspective on urban green space in late nineteenth-century. Antwerp. In *Urban History*. Vol. 42, Part I, 2015. Cambridge: Cambridge University Press, 2015, pp. 89-112.



Mario Centofanti, Leonardo Paris, Stefano Brusaporci, Pamela Maiezza, Maria Laura Rossi

## Il rilievo della chiesa di Sant'Antonio Abate a Rieti del Vignola: Regola, ordini, proporzioni *Survey of the Church of Sant'Antonio Abate in Rieti by Vignola: Regola, orders and proportions*

Vignola used the Church of Sant'Antonio Abate to experiment with the design of a single nave church with side chapels, a barrel vault with lunettes, and without a transept. This meticulous integrated survey used advanced laser scanning techniques and digital photogrammetry to provide a historical and critical interpretation of the church based on metrological and proportional analyses and also on a comparison between the architectural orders of the internal nave and façade and the *Regola*.

Key words: architecture, survey, proportions, architectural orders, treatises.

*The Church of Sant'Antonio in Rieti, designed by Jacopo Barozzi da Vignola, has an extremely interesting history and architecture reflecting the cultural context of the Counter-Reformation. The importance of Vignola's plan lies not only in the fact it reflects his new, experimental typological solution – the absence of a transept – but also that the church was intermediate in size compared to the Church of Jesus. However, his design did include a barrel vault with lunettes and three chapels on either side. Like the solution adopted in Roman baths, the transversal walls of the chapels create internal buttresses to counter the thrust of the central vault. Although the fair-faced brick façade with its double order reflects the designer's intentions, the upper order was in fact never completed. This contribution will use an accurate integrated survey method (based on advanced laser scanning and digital photogrammetry techniques) to identify elements that can be useful during an in-depth historical and critical interpretation of the church.*

### History

*The Church of Sant'Antonio Abate is part of the complex of the Hospital of Sant'Antonio di Vienna in Rieti. The latter already existed in the first half of the fourteenth century and was located along the old Roman walls (fig. 1).<sup>1</sup> In the fifteenth century a chapel was built next to the moat (remains of which are still visible). In 1468 the city of Rieti donated the funds needed to turn the chapel into a small church,<sup>2</sup> now the first chapel to the left of the church entrance. The survey confirmed this position; in fact, the alignment of the chapel walls is different to the rest of the church, as are the*

*La chiesa di Sant'Antonio Abate rappresenta una interessante sperimentazione del Vignola sul tema della chiesa ad aula con cappelle laterali, coperta a volta a botte lunettata, e priva di transetto. Un accurato processo di rilevamento integrato, condotto con tecnologie avanzate di laser scanning e fotogrammetria digitale, favorisce l'approfondimento della lettura storico-critica dell'organismo architettonico, in particolare attraverso analisi metrologiche e proporzionali, e nel verso di una comparazione tra ordini architettonici, della navata interna e della facciata, e la Regola.*

*Parole chiave: architettura, rilievo, proporzioni, ordini architettonici, trattatistica.*

La chiesa di Sant'Antonio a Rieti, progettata da Jacopo Barozzi da Vignola, presenta caratteri storico-architettonici di particolare interesse, che rinviano al significativo contesto culturale della Controriforma. L'importanza dell'impianto ideato da Vignola sta nella sperimentazione di una soluzione tipologica priva del transetto e, anche dal punto di vista dimensionale, intermedia rispetto al Gesù. Soluzione che presenta comunque l'aula coperta a volta a botte lunettata, con tre cappelle per lato, i cui muri trasversali formano, come nelle terme romane, contrafforti interni all'azione di spinta della volta centrale. La facciata è in laterizio faccia vista, evidentemente modulata su due ordini, secondo le intenzioni progettuali, ma mai completata nell'ordine superiore. Il contributo, sulla scorta di un accurato rilevamento con metodo integrato (basato su tecniche avanzate di *laser scanning* e di fotogrammetria digitale) mira a individuare elementi utili per un approfondimento della lettura storico-critica dell'organismo architettonico.

### Vicende storiche

La chiesa di Sant'Antonio Abate fa parte del complesso architettonico dell'Ospedale di Sant'Antonio di Vienna a Rieti, già esistente alla prima metà del XIV secolo e ubicato sul tracciato delle antiche mura romane (fig. 1)<sup>1</sup>.

Nel XV secolo, sul limitare del fossato del quale sono visibili ancora le tracce, venne eretta una cappella che nel 1468, con il sostegno della città di Rieti, fu trasformata in una piccola chiesa<sup>2</sup>, corrispondente nell'edificio attuale alla prima cappella sul lato sinistro dell'ingresso. Tale ubicazione trova conferma nel rilievo, per il diverso allineamento delle pareti, ma anche nell'analisi materica, in quanto le murature originarie si distinguono dal resto della fabbrica: muri e pilastri sono interamente in pietra sponga mentre le strutture in ampliamento sono in laterizio e i pilastri presentano il nucleo di pietra sponga con rivestimento in mattoni.

Nel 1570 la Compagnia del Sacramento, che aveva assunto la direzione dell'Ospedale nel 1535<sup>3</sup>, decise di realizzare una chiesa più grande affidandone l'incarico a Jacopo Barozzi da Vignola (1507-1573)<sup>4</sup>. La costruzione fu avviata dopo la morte del Vignola e i lavori sono documentati tra il 1588 e il 1605. La mostra del portale e il cartiglio sono opera, nel 1611, dello scarpellino Gregorio Fontana<sup>5</sup>; nel 1618 venne stuccata la trabeazione interna. Nessuna certezza invece sull'interessamento per Sant'Antonio a Rieti di Martino Onorio Longhi (1568-1619), pur menzionato in talune fonti<sup>6</sup>. Nel 1620 la chiesa fu consacrata<sup>7</sup>,



1/ *Pagina precedente.* Vista aerea del complesso dell'ospedale con la chiesa di Sant'Antonio.

Previous page. *Aerial view of the Hospital Complex and Church of Sant'Antonio.*

2/ Facciata su via del Vignola.

*Façade along via del Vignola.*

3/ Vista dell'interno verso l'ingresso.

*The interior showing the entrance.*

4/ Vista della volta a botte a tutto sesto lunettata.

*The barrel vault with lunettes.*

ma la facciata rimase incompiuta nell'ordine superiore (figg. 2, 3, 4).

Nel 1899 l'ampliamento dell'Ospedale inglobò la chiesa, mentre lo stretto passaggio laterale, corrispondente all'antico fossato, venne coperto da un nuovo edificio che nell'ultimo livello, con la cosiddetta Sala Severi, andò a sovrapporsi alle cappelle sul lato sinistro<sup>8</sup>.



Negli anni 1989-1990 la chiesa è stata oggetto di un parziale intervento di consolidamento, attuato dalla Regione Lazio e dalla Soprintendenza ai Beni Culturali, che ha interessato la copertura, le murature e le volte della navata e delle cappelle laterali su via Tancredi<sup>9</sup>. In particolare le capriate lignee sono state sostituite con capriate metalliche, è stato realizzato un cordolo in cemento armato, le murature sono state rinforzate con iniezioni di malta cementizia e sulle volte è stata realizzata una cappa armata. I lavori del 1994-1995, effettuati sull'edificio attiguo alla chiesa, hanno comportato la realizzazione di una cappa armata anche sulle cappelle laterali sulle quali poggia la Sala Severi<sup>10</sup>. Attualmente la chiesa versa in un grave stato di abbandono.

#### *La soluzione tipologica*

La chiesa di Sant'Antonio Abate misura in lunghezza 31,54 m e, per dimensioni, è il secondo edificio religioso costruito su progetto del Vignola dopo la chiesa del Gesù a Roma<sup>11</sup>. L'impianto è ad aula unica coperta con una volta a botte lunettata, con tre cappelle per lato e coro semicircolare (fig. 5). Si tratta di un impianto che rimanda alla chiesa di Santa Maria in Monserrato di Antonio da Sangallo il Giovane (1484-1546) e in particolare alla pianta definitiva di progetto (fig. 6)<sup>12</sup>, sicuro riferimento per la tipologia ad aula della chiesa della Controriforma: «La volta a botte impostata sulla trabeazione apre nelle lunette ampie finestre. Tutto l'organismo della chiesa, con le cappelle affiancate e i muri trasversali, che formano contrafforti interni all'azione di spinta della grande volta (organismo di cui è evidente la derivazione dalle terme romane) è, ancor più che a San Giovanni dei Fiorentini, precisamente quello che si avrà poi, sistematicamente caratteristico, con la sola aggiunta della cupola all'incontro con il transetto, nelle chiese Romane della Controriforma, come ad esempio Santa Maria dei Monti del Della Porta o nel Gesù del Vignola; ed è, pertanto, questo un interessantissimo anticipo»<sup>13</sup>.

Del resto appare documentata come rilevante la continuità tra il Vignola e il Sangallo<sup>14</sup>, anche sul piano della conformazione costruttiva: «Quella del Vignola, come quella dell'ultimo Sangallo, è una architettura pensata come nettamente e integralmente muraria e a volta»<sup>15</sup>.

*materials used to build it. The walls and pilasters were built entirely of sponge stone while the enlarged part is made with brick and the pilasters in this part of the church have a sponge stone nucleus and brick cladding.*

*In 1535<sup>3</sup> the Company of the Blessed Sacrament was responsible for running the Hospital. In 1570 it decided to build a bigger church and commissioned Jacopo Barozzi da Vignola (1507-1573).<sup>4</sup> Documentary evidence shows that work began in 1588 (after the death of Vignola) and continued until 1605. The frame around the entrance door and the shaped element were made by the stonemason Gregorio Fontana<sup>5</sup> in 1611; the internal trabeation was stuccoed in 1618. Although several sources<sup>6</sup> mention Martino Onorio Longhi (1568-1619) as being involved in the construction of the church, we cannot be sure that he did in fact participate in this endeavour. The church was consecrated in 1620,<sup>7</sup> but the upper part of the façade remained unfinished (figs. 2, 3, 4).*

*In 1899 the hospital was enlarged incorporating the church while a new building was constructed in the narrow side street (the former moat). The top floor of this building, the so-called Severi Hall, was actually positioned over the chapels on the left side of the church.<sup>8</sup> In 1989-1990 the church was partially consolidated. The work was commissioned by the Regione Lazio and the Superintendency of Cultural Heritage. Consolidation involved the roof, walls and vaults of the nave and side chapels along Via Tancredi.<sup>9</sup> The wooden trusses were replaced with metal trusses and a reinforced concrete string-course was built; the walls were reinforced with injections of mortar and a reinforced vaulted structure was also built. In 1994-1995 work had also been carried out on the building next to the church; as a result, a reinforced vaulted structure also had to be built over the side chapels supporting the Severi Hall.<sup>10</sup> The church is currently abandoned and in a very bad state of repair.*

#### **The typological solution**

*The church of Sant'Antonio Abate is 31.54 m long; it is the second biggest religious building designed by Vignola after the Church of Jesus in Rome.<sup>11</sup>*



5/ Pianta della chiesa di Sant'Antonio.

*Plan of the Church of Sant'Antonio.*

6/ Antonio da Sangallo il Giovane, pianta definitiva per Santa Maria in Monserrato in Roma, 1518, Firenze, Uffizi, Dis. Arch. 171 (Giovannoni 1959, vol. II, fig. 181).

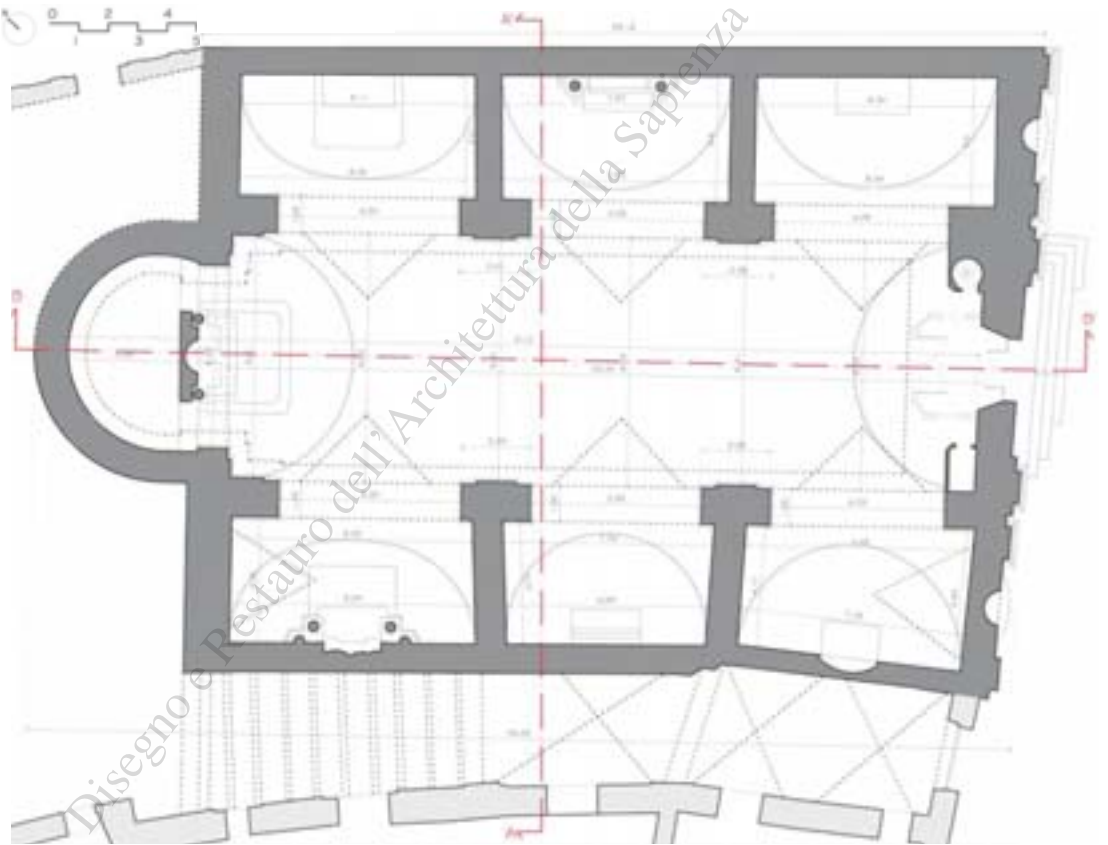
*Antonio da Sangallo the Younger, final plan of Santa Maria in Monserrato in Rome, 1518, Florence, Uffizi, Dis. Arch. 171 (Giovannoni 1959, vol. II, fig. 181).*

The single hall church is covered with a barrel vault with lunettes, has three chapels on either side and a semicircular choir (fig. 5). The plan, especially its final design (fig. 6),<sup>12</sup> is reminiscent of the church of Santa Maria in Monserrato by Antonio da Sangallo the Younger (1484-1546), undoubtedly the reference used for all church halls built during the Counter-Reformation: "The barrel vault over the trabeation has big windows in the lunettes. The whole church, with its side chapels and transversal walls creating internal buttresses to counter the thrust of the big vault, is clearly inspired by Roman baths; rather than San Giovanni dei Fiorentini, this plan is precisely what will be systematically characteristic (with only one addition, the dome descending to meet the transept) in the Roman churches of the Counter-Reformation, for example Santa Maria dei Monti by Della Porta or the Church of Jesus by Vignola; this is, therefore, an interesting precursor".<sup>13</sup>

Furthermore, documentary evidence exists attesting to the importance of continuity between Vignola and Sangallo<sup>14</sup> as regards the design of buildings: "the architecture by Vignola and Sangallo is an architecture designed to be strictly and entirely made of brick and vaulted".<sup>15</sup> The second order of the fair-faced brick façade has never been completed (fig. 7).

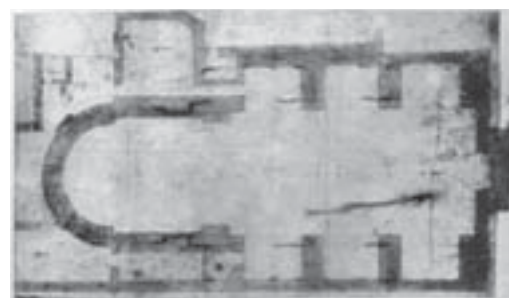
The lower order is divided into three: two side parts with niches, framed by pilaster strips, with different intercolumniations (3.43 m on the left, and 3.32 m on the right); a central projecting part with a pair of pilaster strips, double in depth, framing the entrance arch tangent to the architrave. Unlike the interior, the pilaster strips on the façade have a Tuscan capital and composite base. In fact, the façades of the naves are covered in pilaster strips and a continuous Tuscan trabeation framing the arch of the chapels that appears not to be tangent to the trabeation itself.

In addition, the architectural order of the nave is not the 'right' size according to the 'rule'; it is markedly different in size insofar as it is lower than the order on the façade. These differences are often present in Vignola's work: "External volumes and interior spaces are almost always more or less juxtaposed [...] nevertheless, the slight difference between exterior and interior and the syntactic freedom of the elements are



La facciata, tutta in laterizio a vista, è rimasta incompiuta nel secondo ordine (fig. 7).

L'ordine inferiore è suddiviso in tre parti: due campi laterali con nicchie, definiti da lesene, con intercolunni differenti per dimensioni (3,43 m a sinistra e 3,32 m a destra); un avancorpo centrale con una coppia di lesene, raddoppiate in profondità, che inquadrano l'arco di ingresso, tangente all'architrave. Le lesene in facciata presentano il capitello tuscanico e la base composita, a differenza dell'interno; internamente infatti i fronti della navata sono compartiti da lesene e trabeazione con-



tinua di ordine tuscanico che inquadrano l'arco delle cappelle che non risulta tangente alla trabeazione stessa. Peraltro l'ordine architettonico della navata non è esattamente dimensionato secondo la "regola" e sussiste anche una marcata diversità dimensionale in quanto questo risulta più basso dell'ordine in facciata. Tale difformità è comunque ricorrente nel Vignola: «Quasi sempre volumi esterni e spazi interni sono pensati in modo quasi contrapposto [...] Tuttavia la sottile sconnessione tra esterno e interno e la libertà sintattica nell'uso dei partiti sono abilmente compensate dall'unitaria, spesso magistrale organizzazione complessiva dell'impianto»<sup>16</sup>. Nella facciata l'ordine architettonico inferiore si conclude con il solo architrave, il che fa pensare a una completa trabeazione ben più alta, con fregio e cornice, di separazione rispetto all'ordine superiore, mai realizzato, ma la cui soluzione progettuale è stata pure ipotizzata<sup>17</sup>. Una caratteristica distintiva del Vignola, che traspare puntualmente anche nella chiesa rea-

7/ Disegno restitutivo della facciata.  
Restitution drawings of the façade.



tina, è l'uso dell'ordine architettonico che parte dal piano di calpestio senza "pedestallo", sia per la facciata che per l'aula interna: «uso dell'ordine che vuole richiamare con semplicità e con consapevole precisione il tema del tempio antico nella sua architettura religiosa, in particolare nelle facciate delle chiese»<sup>18</sup>. Tale caratteristica peculiare ha fatto sì che la base sulla facciata sia stata coperta nel tempo dal rialzarsi della pavimentazione ad asfalto della strada. Altro elemento architettonico di interesse è rappresentato dall'altare maggiore a diaframma, che occupa l'intera larghezza dell'aula e costituisce filtro tra il presbiterio e l'abside.

#### *Il rilievo digitale integrato*

La campagna di rilievo è stata condotta con l'uso di uno scanner laser Leica HDS6000, integrato da applicazioni di fotogrammetria digitale<sup>19</sup>; il livello di risoluzione adottato è quello alto, che corrisponde a un incremento di angolo azimutale e zenitale di 0,036° e una densità di punti, per esempio, di 1,6 cm a 25 m.

Al fine di ottenere una risoluzione dei punti quanto più omogenea possibile, riducendo al minimo le zone d'ombra dovute sia a fattori di forma interni che a fattori di interferenza esterni, si sono individuate 8 stazioni di ripresa all'interno della chiesa, uno per ogni cappella, uno centrale e uno sulla soglia d'ingresso. Per quanto riguarda l'esterno si è rilevato l'intero complesso dell'ex Ospedale civile di cui la chiesa fa parte. Sono state realizzate 13 scansioni di cui 8 per le facciate esterne del complesso ospedaliero, il prospetto principale e quello laterale della chiesa, 5 all'interno dell'Ospedale in modo da riprendere anche l'abside della chiesa, incorporata nel complesso stesso e non facilmente visibile dall'esterno. Le singole scansioni sono state unite tra loro utilizzando in prevalenza procedure di riconoscimento automatico dei target mobili posizionati durante la scansione; in alcuni casi si è proceduto con operazioni di registrazione manuale. Le prime si basano sul posizionamento, prima della ripresa, di almeno 2 o 3

*skilfully compensated by the unitary and often brilliant overall design of the plan»<sup>16</sup>*

*The architectural order of the lower part of the façade ends in an architrave; this appears to point to a much higher and complete trabeation with a frieze and cornice separating it from the unfinished upper order which, however, had been theorised in the design.<sup>17</sup>*

*One of Vignola's characteristic traits is visible in the church in Rieti: the use of the architectural order directly from the ground, i.e., without a 'pedestal', for both the façade and interior hall: "he uses the order to simply, and with cognisant accuracy, make his religious architecture, especially the façades of churches, reminiscent of ancient temples".<sup>18</sup> Due to this unique trait, the base of the façade has, over the years, gradually been covered by the asphalt paving of the road.*

*Another interesting architectural element is the main altar occupying the entire width of the hall; accordingly it acts as a diaphragm between the presbytery and the apse.*

#### **The integrated digital survey**

*The survey campaign was performed using a Leica HDS6000 laser scanner integrated with a digital photogrammetry app<sup>19</sup>; we chose a high resolution, corresponding to an increment of the azimuthal and zenithal angle of 0.036° and a points density, for example, of 1.6 cm at a distance of 25 m.*

*We placed eight stations inside the church to not only ensure that the points resolution was as homogeneous as possible, but also to minimise the shadow areas created by internal forms and external interference factors. The stations were positioned as follows: one in each chapel, one in the centre and one at the entrance. We also surveyed the entire complex of the former civilian hospital where the church was located. We performed thirteen scansions: eight of the external façades of the hospital complex and the main and side elevations of the church; five inside the hospital including the apse of the church incorporated in the complex and not easily visible from the street.*

*All the scansions were merged preferably using automatic recognition procedures of the mobile targets positioned during the scansion, but in*



8/ Scansione tridimensionale della chiesa e del contesto.  
*Three-dimensional scansion of the church and its surroundings.*

some cases we manually recorded the data. The former were based on the pre-shoot position of at least two or three targets that appeared in two adjacent scansions. The black and white, 6" Tilt&turn targets provided excellent positioning versatility and yet ensured that the target was viewed face-on. When we were unable to use this procedure due to logistic problems, or because scansions were performed on different days, we recorded the scansions during post-processing. The manual procedure; we adopted involved identifying a series of homologous points in the pairs of adjacent points clouds. Undoubtedly this procedure is less accurate than the automatic procedure; however, when surveying architectures with extremely characteristic points it does provide excellent superimposition and, as a result, a good overall points cloud (fig. 8).

We merged the metric values of the overall points cloud with the RGB colour value obtained from spherical panoramas taken during the scansions; this was performed using a separate camera kit not incorporated in the scanner. Having obtained the numerical points model we then created a surface model. The 3D model of the church was generated by extruding and interpolating the profiles obtained by cutting the points model. For several small details, primarily sculptural elements, we added photoscanned mesh surfaces to the model generated by the points cloud. We then generated traditional 2D graphic models from the 3D model.

The photogrammetric survey was performed using an Agisoft PhotoScan Professional Edition, Version 0.8.3 build 1224 – a Structure From Motion software. This software made it possible to create texturised mesh models based on at least two photographs. Six photographs were used for the main altar in the church of Sant'Antonio Abate: the ensuing high definition model was made up of 200,000 polygons.

### The Regola, the orders and proportions

#### The Regola

When reviewing an architecture designed by Vignola one inevitably measures it against his Regola<sup>20</sup> in which he defines proportional ratios for the architectural orders: "After the many models suggested by the ancients and



target, visibili da due scansioni contigue; l'utilizzo di target del tipo Black and White da 6" Tilt&turn ha consentito un'ottima versatilità nel loro posizionamento avendo sempre la garanzia di una visibilità frontale del target stesso; nei casi in cui, per problemi logistici o per operazioni di scansione differite in più giornate, non sia stato possibile applicare questa procedura, la registrazione delle scansioni è stata realizzata in fase di *post processing* con una procedura manuale che consiste nell'individuare una serie di punti omologhi nelle coppie di *points-cloud* limitrofe; questa operazione è indubbiamente meno precisa della prima ma, nel caso di architetture dove sono ben individuabili punti caratteristici, consente comunque di ottenere un'ottima sovrapposizione e quindi una buona qualità della *points cloud* complessiva (fig. 8).

Ai valori metrici della *points-cloud* generale è stato combinato il valore di colore RGB ricavato da panorami sferici realizzati contestualmente alle riprese con scanner usando un kit camera esterno allo strumento. Dal modello numerico per punti si è passati alla realizzazione del modello per superfici. Attraverso operazioni di estrusione e di interpolazione dei profili ottenuti tagliando il modello per

punti, è stato elaborato il modello tridimensionale della chiesa. Il modello ricavato dalla *points-cloud*, per alcuni dettagli, è stato integrato con superfici *mesh* ricavate per fotoscansione soprattutto per quegli elementi a carattere prevalentemente scultoreo. Dal modello 3D si sono poi ricavati i modelli grafici nelle tradizionali forme bidimensionali.

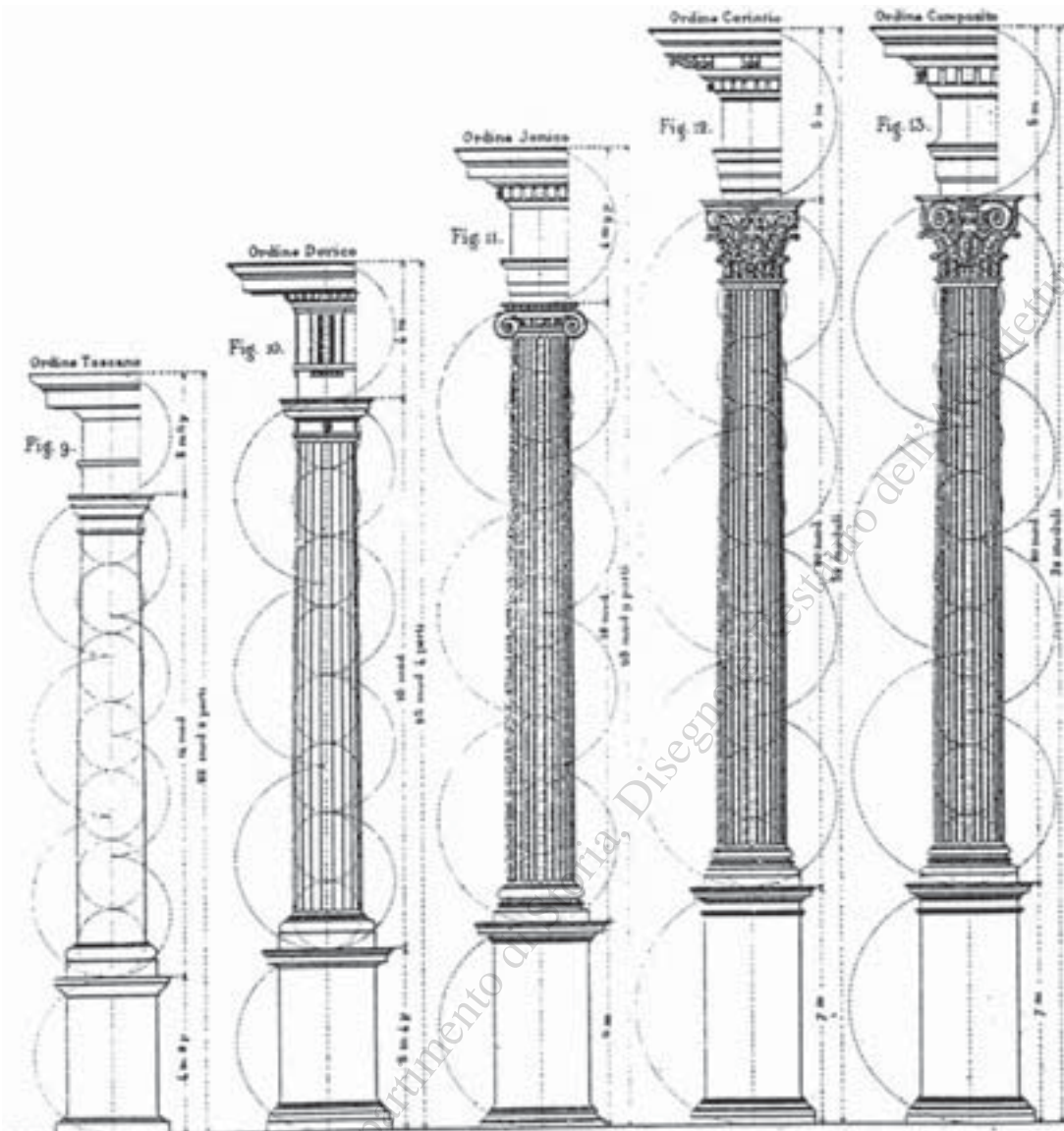
In particolare il rilievo fotogrammetrico è stato condotto con Agisoft PhotoScan Professional Edition, Version 0.8.3 build 1224 – software di tipo Structure From Motion – che consente di costruire modelli *mesh* texturizzati a partire da almeno due fotografie. Per l'altare maggiore di Sant'Antonio Abate sono state utilizzate sei prese fotografiche, realizzando un modello ad alta definizione costituito da 200.000 poligoni.

### La Regola, gli ordini e le proporzioni

#### La Regola

Per una architettura progettata dal Vignola appare inevitabile proporre l'analisi comparativa con la sua Regola<sup>20</sup>, in cui statuisce definiti rapporti proporzionali per gli ordini architettonici: «Dai molti modelli suggeriti dagli antichi e liberamente interpretati dai maestri della generazione precedente, si pas-

9/ La "regola" dei cinque ordini d'architettura  
 (da Giuseppe A. Boidi - Trotti. Manuale di disegno  
 architettonico. Torino: Paravia editore, 1916, tav. I).  
*The 'rule' of the five architectural orders*  
 (in Giuseppe A. Boidi - Trotti. Manuale di disegno  
 architettonico. Torino: Paravia editore, 1916, tav. I).



sa ad un solo modello proposto come "cano-  
 ne" ab-soluto: un modello desunto da una  
 antichità astratta e "teorica", "senza tempo",  
 cioè sottratta a determinazioni spazio-tem-  
 porali determinate, in qualche modo "rein-  
 ventata", in quanto ridotta ad una norma  
 unificante e tendenzialmente convenzionale.  
 Quasi un'antichità di "seconda mano", risul-  
 tato di una sintesi ottenuta da un presunto  
 consenso collettivo nell'ambito di una "tra-  
 dizione" (moderna) [...] E in un certo senso  
 trova un ideale parallelo nell'assolutizzazione  
 dei dogmi cattolici operata dal Concilio e

sancita dall'autorità della tradizione e del  
 pontefice romano»<sup>21</sup>.  
 Fissando le proporzioni secondo un metodo  
 deduttivo unificante, Vignola stabilisce, dun-  
 que, per tutti gli ordini che architrave, fregio  
 e cornice misurino un quarto dell'altezza del-  
 la colonna, base e capitello inclusi. Ad esem-  
 pio considerando un modulo pari al raggio  
 della colonna (alla quota della sua imposta),  
 per l'ordine toscano il fusto della colonna ha  
 un'altezza di 12 moduli, la colonna di 14 mo-  
 duli, l'architrave, il fregio e la cornice di 3,5  
 moduli (fig. 9).

freely interpreted by the masters of the previous  
 generation, there is now a single model proposed  
 as an absolute 'canon': a model inspired by an  
 abstract, 'theoretical' and 'timeless' antiquity, in  
 other words free from certain spatial and  
 temporal considerations, somehow 'reinvented'  
 and concisely expressed by a unifying and by  
 and large conventional norm. Almost 'second  
 hand' antiquity, the outcome of a synthesis  
 obtained from an alleged collective consensus  
 within the framework of a (modern) tradition  
 [...] In some ways its ideal parallel is the  
 absolutism of the Catholic dogmas imposed by  
 the Council and sanctioned by traditional  
 authority and the Roman Pope"<sup>21</sup>  
 By defining proportions based on a single  
 deductive method Vignola establishes that, for  
 all orders, the architrave, frieze and cornice  
 should measure a quarter of the height of the  
 column, base and capital. For example, if a  
 module is equal to the radius of the column (at  
 its impost), then for the Tuscan order the shaft  
 of a column will be 12 modules high, the  
 column will be 14 modules and the architrave,  
 frieze and cornice will be 3.5 modules (fig. 9).

#### Orders and proportions

In the church of Sant'Antonio in Rieti the survey  
 has shown that the proportions of the internal  
 orders differ from the proportions of the external  
 orders. In particular, figures 10 and 11 for the  
 naves, and figures 13 and 15 for the façade,  
 provide a comparison between the drawings of  
 the Regola and the survey restitutions.

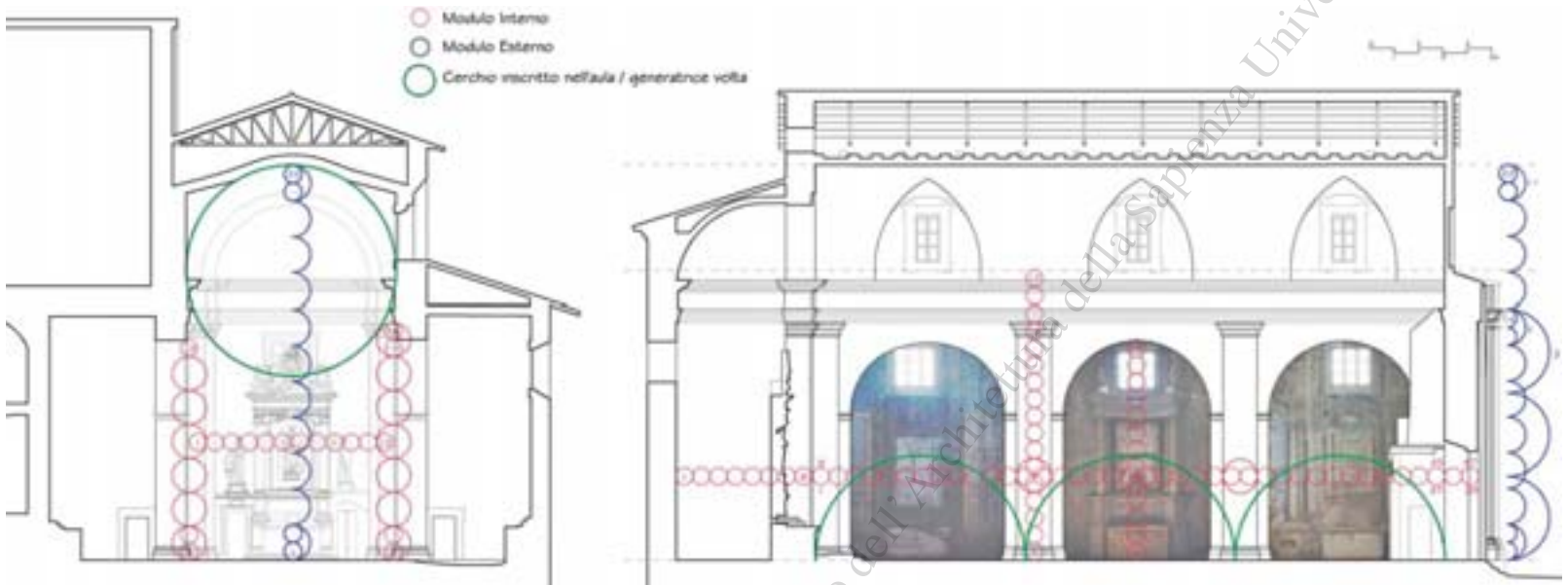
The survey has also shown that the main  
 proportions of the plan are very important (fig.  
 10): the diameter of the circumference used to  
 create the vault (8.64 m) is the module  
 generating the 1:3 ratio of the hall (25.93 m  
 long and 8.64 m wide). Instead the proportions  
 of the façade are influenced not only by the 1:2  
 ratio between the height and width of the first  
 order, but also by the ratio between the first and  
 second unfinished order, based on geometrically  
 modulated squares, up to the point when it  
 becomes tangent to the profile of the vault.  
 As regards metrological issues, the Roman  
 palmo used during the Renaissance has clearly  
 been adopted in this design; in fact, the width  
 of the pilaster strips on the façade corresponds  
 to 5 palmi, each 22.34 cm in length.



10/ Analisi proporzionale in sezione.

*Proportional analysis of the section.*

11/ Comparazione tra il rilievo dell'ordine interno della chiesa di Sant'Antonio e la "regola" per l'ordine toscano.  
*Comparison between the survey of the internal order of the Church of Sant'Antonio and the 'rule' of the Tuscan Order.*



### The Hall

*The spans all along the hall rest on pilasters (without a pedestal) supporting the architraves, friezes and cornice. The Tuscan order and the proportions of the pilasters and columns correspond to the dictates of the 'Rule': the ratio between the measurements of the shaft of the pilaster is approximately equal to 6 (869 cm : 141 cm = 6.16).*

*If the module is equal to half the length of the pilasters (70.5 cm) then the distance between the top of the arch and the architrave is 1 module and the height of the top of the arch from the ground is 13 modules. As a result, the height of the cornice from the ground – equal to*

### Ordini e proporzioni

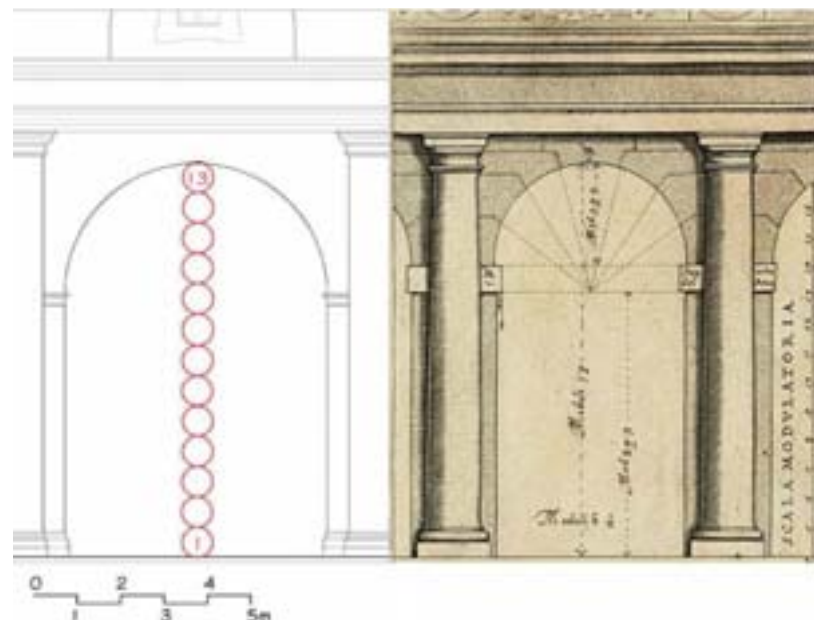
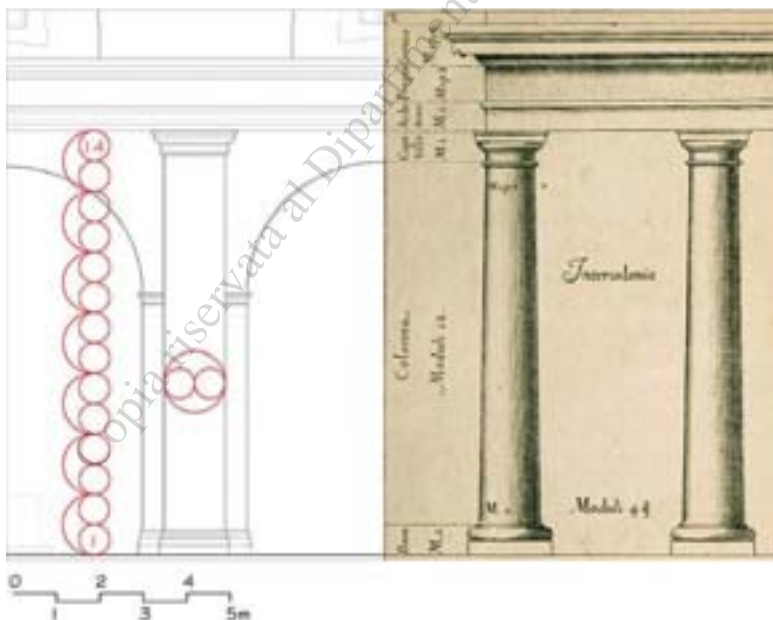
Nella chiesa di Sant'Antonio a Rieti, come già evidenziato e sulla base degli esiti del rilievo, è riscontrabile una proporzione differente negli ordini interni e in quelli esterni. In particolare le figure 10 e 11 per le navate, e le figure 13 e 15 per la facciata, propongono il raffronto tra i grafici della *Regola* e le restituzioni da rilievo. La proporzionalità primaria dell'impianto, che il rilievo ha dimostrato, è significativa (fig. 10); il diametro della circonferenza generatrice della volta (8,64 m) è il modulo che conforma nel rapporto di 1:3 l'aula (lunga 25,93 m e larga 8,64 m). Mentre in facciata la proporzionalità è legata al rapporto di 1:2 tra altez-

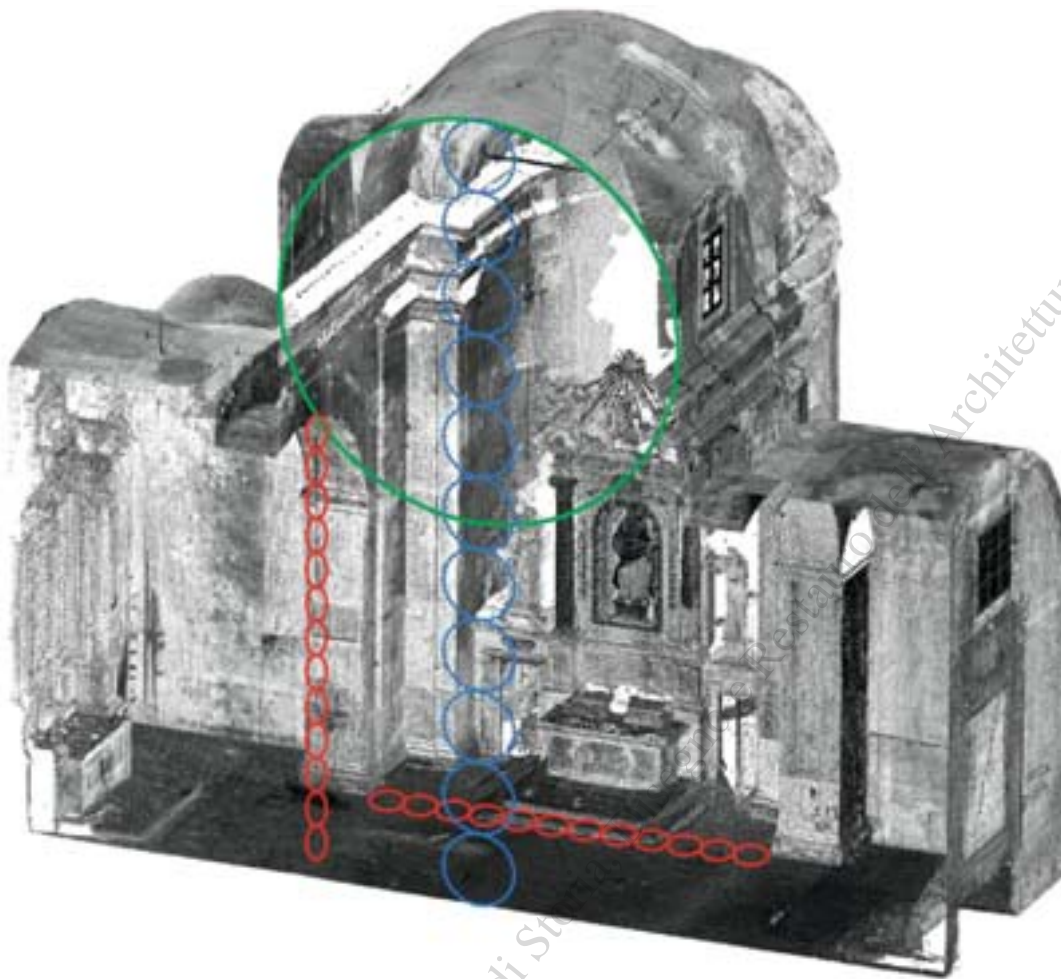
za e larghezza del primo ordine, ma anche alla relazione tra il primo e il secondo ordine, mai completato, secondo i quadrati che la modulano geometricamente, fino alla tangenza con il profilo della volta.

In merito alle questioni metrologiche, è riconoscibile la misura del palmo romano rinascimentale, come la larghezza delle lesene sulla facciata che corrisponde a 5 palmi da 22,34 cm.

### L'aula

Scendendo nel dettaglio l'aula è scandita da campate con paraste prive di piedistallo, sulle quali corrono, continui, architrave, fregio e cornice. L'ordine è toscano e le proporzioni di pa-





raste e colonne corrispondono ai dettati della *Regola*: il rapporto tra le dimensioni del fusto della parasta è con buona approssimazione pari a 6 ( $869 \text{ cm} : 141 \text{ cm} = 6,16$ ). Definendo il modulo pari a metà della larghezza delle lesene (70,5 cm) la distanza tra il colmo dell'arco e l'architrave è 1 modulo, l'altezza da terra della cima dell'arco è pari a 13 moduli, e pertanto la quota della cornice da terra – equivalente alla colonna priva di piedistallo – è di 14 moduli (fig. 11). Eppure la luce tra le paraste è maggiore di quella indicata dal Vignola per il caso dell'ordine toscano privo di piedistallo, ma segue la regola propria di ordine toscano con piedistallo. L'effetto che ne risulta è un ampliamento della luce dell'arco di accesso alle cappelle.

Non corrispondono alla “regola” le altezze di architrave, fregio e cornice, nel complesso inferiori ai 3,5 moduli indicati dal Vignola. Consi-

derando la volta a tutto sesto dell'aula, la quota di imposta (rialzata di 42 cm rispetto alla cornice) dista da terra 17 moduli. Pertanto se la cornice fosse stata realizzata più in alto, a coincidere con l'imposta della volta, il cornicione sarebbe stato alto 3 moduli – misura comunque differente dai 3,5 suggerita dalla *Regola* – (fig. 12). La lunghezza dell'aula corrisponde a 37 moduli dell'ordine interno più 8 dell'abside, per un totale di 45 moduli. Le campate hanno misura regolare in larghezza, pari a 12 moduli, mentre si riscontrano alcune irregolarità sulla lunghezza. Complessivamente, hanno una proporzione di 12 x 12 moduli circa.

#### *La facciata*

In facciata la declinazione della “regola” è meno ortodossa: l'ordine superiore delle paraste è riconducibile al toscano mentre la base del-

the column without a pedestal – is 14 modules (fig. 11). However the span between the pilasters is greater than the one indicated by Vignola for the Tuscan order without a pedestal; in fact it follows the rule of the Tuscan order with a pedestal. By so doing it widens the span of the arch leading to the chapels.

The heights of the architrave, frieze and cornice in the lower part of the church do not correspond to the ‘rule’ of 3.5 modules indicated by Vignola. As regards the rounded vault of the hall, the level of the impost (raised by 42 cm compared to the cornice) is 17 modules above ground. As a result, if the cornice had been made to coincide with the impost of the vault, it would have been 3 modules high and not 3.5 as suggested by the *Regola* (fig. 12).

The length of the hall corresponds to 37 modules of the internal order, plus 8 of the apse: a total of 45 modules. The spans are regular in width and measure 12 modules; however several irregularities were found regarding their length. In general, their proportion is approximately 12 x 12 modules.

#### The façade

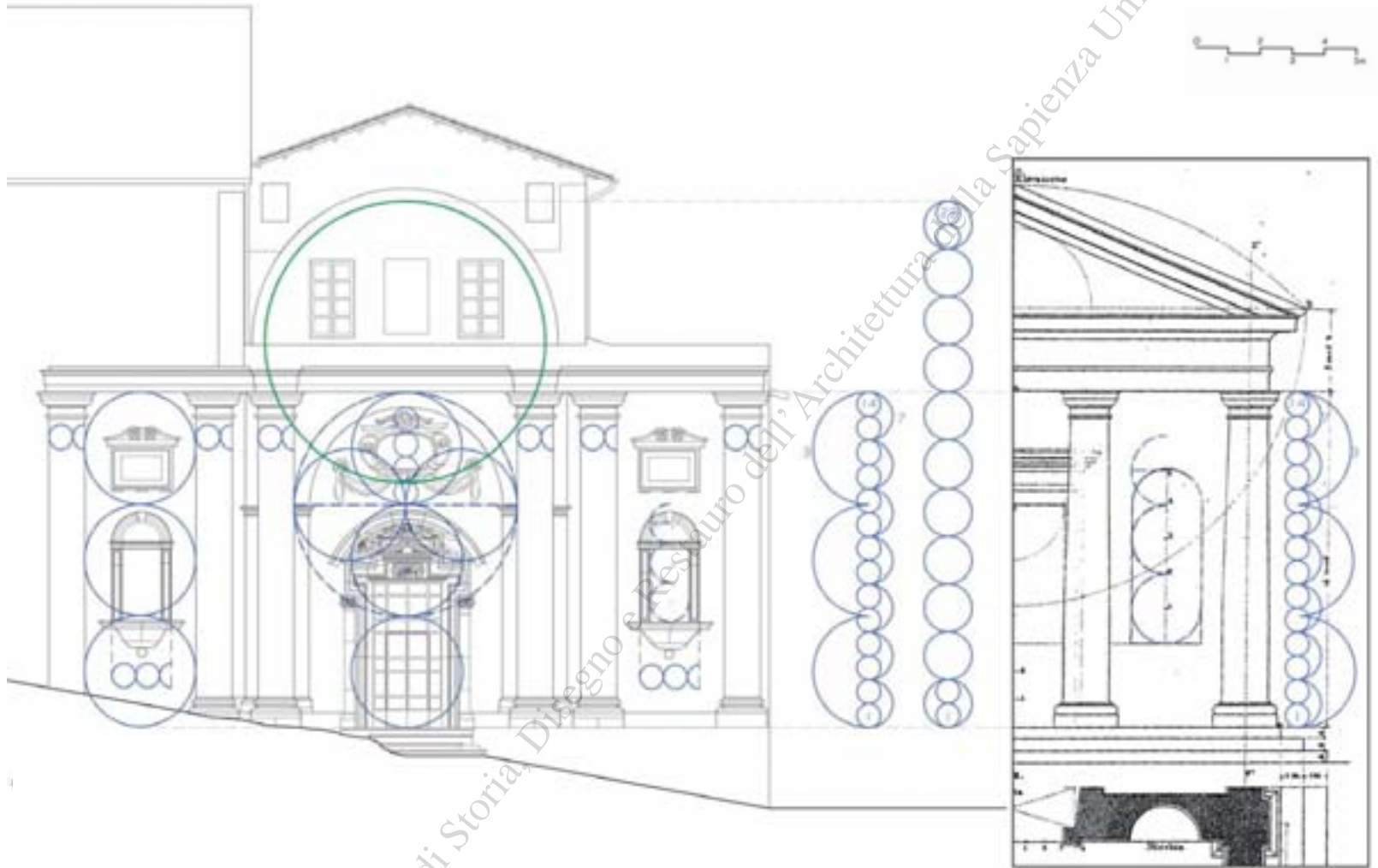
For the façade Vignola uses the ‘rule’ in a much less orthodox manner: the upper order of the pilasters is similar to the Tuscan order, while the base of the column, with a double torus, is similar to the Composite order. In addition, the proportions of the pilasters do not follow Vignola’s rules: the dimensional ratio (shaft of the pilaster / width) lies between the values of the Doric and Ionic order ( $858 \text{ cm} : 111 \text{ cm} = 7.73$ ). Dividing the height of the pilasters (987 cm) into 14 parts gives a module (70.5 cm) equal to the internal module, but in this case it does not correspond to half the length of the shaft ( $111 \text{ cm} : 2 = 55.5 \text{ cm}$ ).

Nevertheless, the overall proportions of the façade relate to the size of the pilaster but include the pedestal base in its height (46 cm). Dividing this measurement ( $987 \text{ cm} + 46 \text{ cm} = 1,033 \text{ cm}$ ) into 14 parts gives a module of 73.8 cm, i.e., 1.5 times the width of the pilaster. It’s possible that this was a design expedient to give the façade greater verticality because the narrow street hinders a proper axial view.

Dividing the overall height into 3 parts ( $1,033 \text{ cm} : 3 = 334 \text{ cm}$ ) makes the central part of the



13/ Comparazione tra il rilievo della facciata della chiesa di Sant'Antonio e la "regola" per l'ordine toscano (immagine tratta da Giuseppe A. Boidi - Trotti. Manuale di disegno architettonico. Torino: Paravia editore, 1916, tav. IX).  
*Comparison between the survey of the façade of the Church of Sant'Antonio and the 'rule' of the Tuscan order (image in Giuseppe A. Boidi - Trotti. Manuale di disegno architettonico. Torino: Paravia editore, 1916, tav. IX).*



*façade twice the width and three times the height of this measurement, corresponding to the distance between the pilasters on the left side (figs. 13, 14).*

*Several of the decorative elements – the capital, the attic base of the pilasters and the side niches – were later sculpted by Gregorio Fontana in 1611 and respect the dictates of Vignola's 'Rule'. The ratio between the width and height of the latter is 2:5 (fig. 15).*

*The upper part of the façade is not aligned properly. In fact the survey shows how the front façade of the church is not orthogonal to the axis of the hall.*

*These peculiarities are due to the alterations made to Vignola's design when the church was built after his death; in fact, the alterations were made to accommodate the lie of the land and pre-existing buildings.*

la colonna, con doppio toro, rinvia al composito. Inoltre il proporzionamento delle paraste non segue le regole del Vignola, con un rapporto dimensionale (fusto della parasta / larghezza) ricompreso tra i valori dell'ordine dorico e jonico ( $858 \text{ cm} : 111 \text{ cm} = 7,73$ ). Si riscontra come, dividendo in 14 parti l'altezza delle paraste ( $987 \text{ cm}$ ), si ottenga un modulo ( $70,5 \text{ cm}$ ) uguale a quello interno, ma che in questo caso non corrisponde a metà della larghezza del fusto ( $111 \text{ cm} : 2 = 55,5 \text{ cm}$ ).

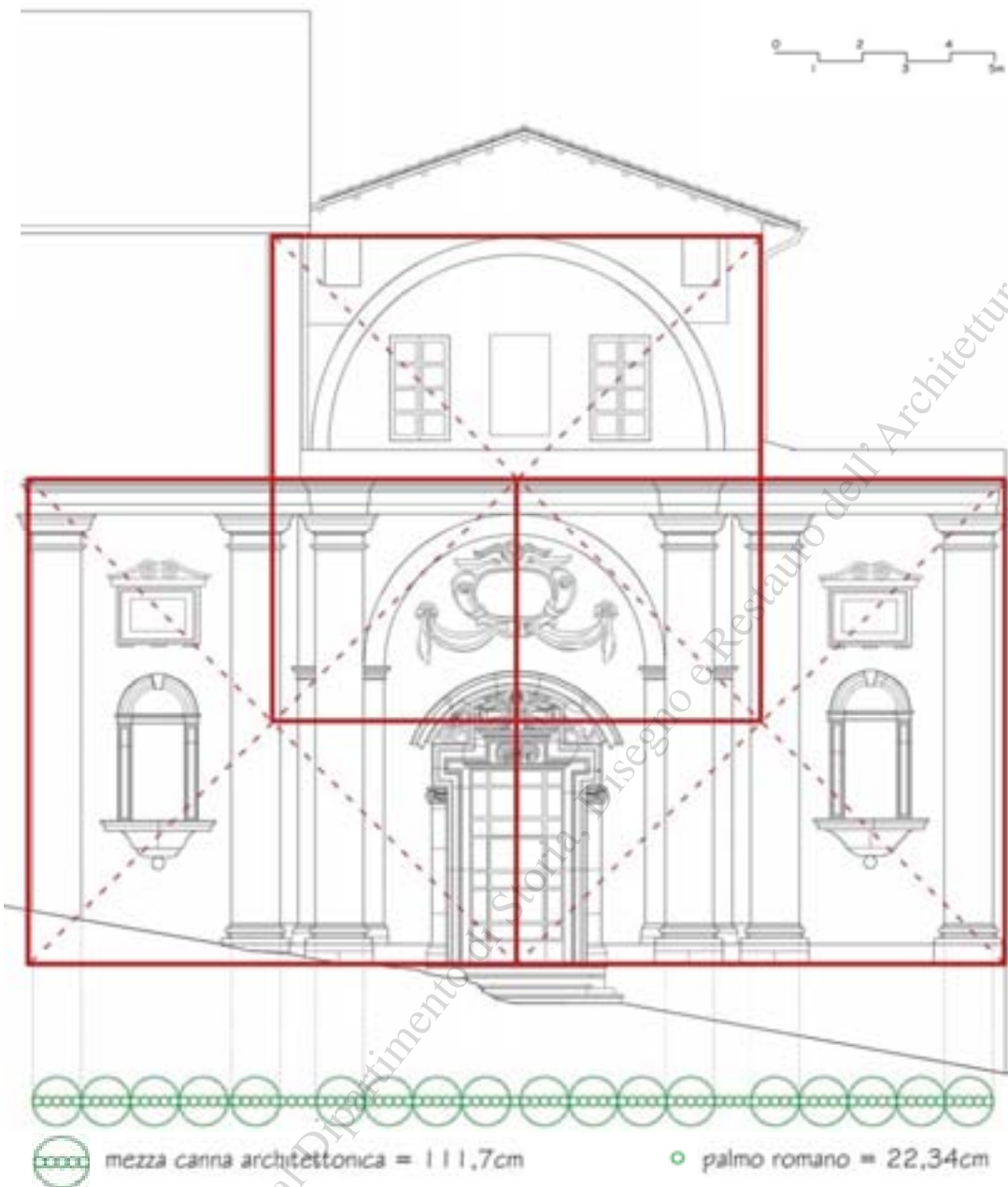
Nondimeno il proporzionamento complessivo della facciata può essere ricondotto alla dimensione della parasta, includendo però, nell'altezza, anche il basso piedistallo ( $46 \text{ cm}$ ). Dividendo tale misura ( $987 \text{ cm} + 46 \text{ cm} = 1.033 \text{ cm}$ ) in 14 parti si individua un modulo da  $73,8 \text{ cm}$ , pari a 1,5 volte la larghezza della parasta. Si potrebbe ipotizzare un accorgi-

mento progettuale, volto a dare maggior slancio verticale a una facciata che, per la ristretta sezione stradale, non può godere di una adeguata visione assiale.

Considerando la divisione in 3 parti dell'altezza complessiva ( $1.033 \text{ cm} : 3 = 334 \text{ cm}$ ), il campo centrale della facciata è largo 2 volte e alto 3 volte questa grandezza, e corrisponde alla distanza tra le paraste di sinistra (figg. 13, 14).

Alcuni degli elementi decorativi – apposti successivamente dallo scarpellino Gregorio Fontana nel 1611 – rispondono ai dettami del Vignola, come il capitello, la base attica delle paraste e le nicchie laterali – queste ultime con larghezza e altezza in rapporto 2:5 – (fig. 15).

La parte alta della facciata non è perfettamente in asse. Del resto, come ha messo in evidenza il rilievo, il fronte della chiesa non è ortogonale all'asse dell'aula.



Le singolarità evidenziate sono conseguenti all'adattamento del progetto del Vignola, in fase di realizzazione postuma, alla reale situazione dei luoghi e alle condizionanti preesistenze.

### Conclusioni

Il contributo di un rilievo condotto con rigore di metodo e le analisi e le valutazioni che ne derivano, costituisce un apporto significativo all'analisi storico-critica e alla formulazione dell'espresso giudizio di valore, sia rispetto al-

la istanza storica che alla istanza estetica. In tal senso il processo di conoscenza storica non può che essere autonomo e privo di qualsivoglia diversa finalizzazione.

È però possibile formulare l'auspicio che il presente studio, condiviso attraverso la sua diffusione, possa restituire consapevolezza e rilanciare le volontà per costruire un programma di salvaguardia e tutela della chiesa di Sant'Antonio che, come ricordato, versa in un grave stato di abbandono.

### Conclusion

*This kind of methodologically strict survey, with its ensuring analysis and assessment, provides important historical and critical data. As a result it is possible to formulate an opinion regarding both its history and aesthetics. For the above reasons it is important that the process adopted to acquire historical data must be independent and not performed for any specific goal.*

*Hopefully, however, the dissemination of this study will make people more aware of the situation and help relaunch a safeguard and protection programme for the church of Sant'Antonio which has fallen into a severe state of neglect.*

*\* Although all the authors share the same overall theoretical approach, each author focused on a specific activity and curated the following paragraphs: Mario Centofanti The typological solution; Leonardo Paris The integrated digital survey and Conclusions; Maria Laura Rossi History and Orders and proportions; Pamela Maiezza The Regola and The façade; Stefano Brusaporci The Hall.*

1. Dionisi 2001, p. 98; Leggio 1989, pp. 8-9.

2. Dionisi 2001, p. 99. 24 August 1535.

3. Cfr. Schlimme 2001, pp. 270-271.

4. Cfr. Sacchetti 1956, p. 28. The payment order dated 13 July 1570 was addressed to "Vignola m. Iacobo Barozzo [...] to design the building to be built in honour of Saint Anthony of Vienne", *Archive of the Company of the Blessed Sacrament in Rieti*, Liber Decretorum ab Anno 1534 ad Annum 1583, c. 216. On 4 September 1570 the payment order recited: "apart from the six scuti which have already been paid [...] for his work in designing the model of the Church of St. Anthony [...] please pay Vignola another four scuti", Liber Decretorum cit., c. 217.

5. Di Flavio 1980, pp. 227-239; *Archives of the Bishopric of Rieti*, Acta Civilia, 1610-1611, cc. 320v., 322, 325.

6. There is no evidence that Onorio Martino Longhi (Viggiù 1568 - Roma 1619), participated in its construction as inferred by Dionisi 2001, p. 105, who reiterated the information provided by Angelotti Pompeo, 1635, p. 47: "a modern building, designed by Honorio Longhi, brilliant Architect, of the Company of the Most



15/ Comparazione tra la "regola" per l'ordine toscano e il rilievo di particolari del fronte della chiesa.  
*Comparison between the 'rule' of the Tuscan Order and the survey of a detail of the front of the church.*

*Blessed Sacrament, built with much grace, and donated to the Friars belonging to the religious Order of St. John of God, so that with their customary compassion and oversight they may take care of the adjacent hospital*".

7. Schlimme 2001, p. 270.

8. Dionisi 2001, p. 150; *Municipal technical office in Rieti, Report on the architectural project, 1994.*

9. *Municipal technical office in Rieti, Additional report, 2° excerpt (former Severi Hall), Rieti, 1994; Private photographic archive belonging to the surveyor Gastone Trinchi.*

10. *Ibid.*

11. *The comment is by Schlimme 2001, p. 270 who recorded a measurement of 31.40 m.*

12. Antonio da Sangallo the Younger, *final plan of Santa Maria di Monserrato in Roma, 1518, Florence, Uffizi, Dis. Arch. 171 A, in Giovannoni 1959, vol. II, fig. 181.*

13. Giovannoni 1959, vol. I, p. 230. Cfr. anche Centofanti 1980, p. 427: "Sangallo's extensive and in-depth experiment focuses, when merging all the issues, on proposing formal and organisational solutions to be used as the basis for churches of the Counter-Reformation. In particular the Roman Church of S. Maria in Monserrato"; Benedetti 1984, p. 41, "which then became the reference type for the single nave churches of the Counter-Reformation".

14. "Most of Vignola's works [...] show a sort of continuity with Sangallo" and "also considerable, tangible continuity with the client [...] collaborators [...] and the worksite", Bruschi 2002, p. 11.

15. *Ivi, p. 15.*

16. *Ivi, pp. 17-18.*

17. Schlimme 2001, p. 271.

18. Adorni 2011, p. 17.

19. *The project reported here is a collaboration between the DICEAA Dept. of the University of Aquila and the Critevat, Research Centre of the Faculty of Civil and Industrial Engineering of the Rieti subsidiary of Sapienza University of Rome. Based on a thesis in Architectural Restoration focusing on the church, more in-depth and comprehensive work was performed regarding the proportions of the architecture. To this end a meticulous survey was carried out using advanced technologies.*

20. Barozzi da Vignola 1562.

21. Bruschi 2002, p. 12.



\* Pur nella condivisione dell'impostazione teorica complessiva a ogni autore è attribuibile una specifica attività. In particolare ciascun autore ha curato i seguenti paragrafi: Mario Centofanti *La soluzione tipologica*; Leonardo Paris *Il rilievo digitale integrato e Conclusioni*; Maria Laura Rossi *Vicende storiche e Ordini e proporzioni*; Pamela Maiezza *La Regola e La facciata*; Stefano Brusaporci *L'aula.*

1. Dionisi 2001, p. 98; Leggio 1989, pp. 8-9.

2. Dionisi 2001, p. 99. 24 agosto 1535.

3. Cfr. Schlimme 2001, pp. 270-271.

4. Cfr. Sacchetti 1956, p. 28. In data 13 luglio 1570 ordine di pagamento a «Vignola m. Iacobo Barozzo [...] per disegnare la fabbrica da farsi per Sancto Antonio de Vienna», Archivio della Compagnia del Sacramento a Rieti, *Liber Decretorum ab Anno 1534 ad Annum 1583*, c. 216. In data 4 settembre 1570 ordine di pagamento: «ultra li sei scuti li sono dati [...] per la sua fatica ha usata nel modello della eccl.a de Santo Antonio [...] è ordinato che al Vignola selli diano per più scuti quattro», *Liber Decretorum* cit., c. 217.

5. Di Flavio 1980, pp. 227-239; Archivio Vescovile di Rieti, *Acta Civilia*, 1610-1611, cc. 320v., 322, 325.

6. Non si hanno riscontri alla partecipazione di Onorio Martino Longhi (Viggiù 1568 - Roma 1619), come adombrato da Dionisi 2001, p. 105, riprendendo l'informazione

da Angelotti Pompeo, 1635, p. 47: «d'arteficio moderno, disegno di Honorio Longhi eccellente Architetto, dalla Compagnia del Santissimo Sacramento con vaga bellezza inalzata, e donata a' Religiosi fate ben fratelli, acciocchè con la solita pietà e vigilanza habbiano cura del congiont' Hospitale».

7. Schlimme 2001, p. 270.

8. Dionisi 2001, p. 150; Ufficio tecnico comunale di Rieti, *Relazione al progetto architettonico, 1994.*

9. Ufficio tecnico comunale di Rieti, *Relazione integrativa, 2° stralcio (ex Sala Severi), Rieti, 1994; Archivio fotografico privato geom. Gastone Trinchi.*

10. *Ibid.*

11. L'osservazione è di Schlimme 2001, p. 270 che registra una misura di 31,40 m.

12. Antonio da Sangallo il Giovane, *pianta definitiva per Santa Maria di Monserrato in Roma, 1518, Firenze, Uffizi, Dis. Arch. 171 A, tratta da Giovannoni 1959, vol. II, fig. 181.*

13. Giovannoni 1959, vol. I, p. 230. Cfr. anche Centofanti 1980, p. 427: «La sperimentazione del Sangallo, così ampia e articolata, è tutta tesa, nei suoi momenti di sintesi, alla anticipazione delle soluzioni formali e organizzative costituenti il fondamento della chiesa della Controriforma. Specificatamente la chiesa Romana di S. Maria in Monserrato»; Benedetti 1984, p. 41, «la quale diverrà poi la tipologia di riferimento per la chiesa ad aula della Controriforma».

14. «Nell'insieme dell'opera del Vignola [...] ci sembra specialmente rilevante una sorta di continuità con Sangallo» e «anche una notevole continuità concreta di committenza [...] di collaboratori [...] di cantieri», Bruschi 2002, p. 11.

15. *Ivi, p. 15.*

16. *Ivi, pp. 17-18.*

17. Schlimme 2001, p. 271.

18. Adorni 2011, p. 17.

19. L'esperienza qui riportata è il frutto di una collaborazione tra il Dipartimento DICEAA dell'Università dell'Aquila e il Critevat, Centro di ricerca della Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale del polo reatino della Sapienza di Roma. Muovendo dalla occasione offerta da un lavoro di tesi in Restauro Architettonico, si è contestualmente sviluppata una intensa attività di approfondimento tematico, relativamente agli aspetti del proporzionamento architettonico, sulla base di un attento rilievo condotto con tecnologie avanzate.

20. Barozzi da Vignola 1562.

21. Bruschi 2002, p. 12.

## References

- Adorni Bruno. 2011. Vignola e l'antico. In Anna Maria Affanni, Paolo Portoghesi (a cura di). *Studi su Jacopo Barozzi da Vignola*. Roma: Gangemi Editore, 2011, pp. 15-29.
- Angelotti Pompeo. 1635. *Descrizione della città di Rieti*. Roma: Gio Battista Robletti, 1635.
- Barozzi Jacopo da Vignola. 1562. *Regola delli cinque ordini d'architettura di m. Iacomo Barozzio da Vignola*. Roma, 1562.
- Benedetti Sandro. 1984. *Fuori dal classicismo*. Roma: Multigrafica, 1984. 151 p. ISBN: 88-7597-072-6.
- Borromeo Carlo. 1577. *Instructiones fabricae et supellectilis ecclesiasticae libri duo*. Milano: Pacificum Pontium, 1577.
- Brusaporci Stefano. 2011. Architetture cistercensi nell'Abruzzo aquilano. Misure, geometrie, proporzioni. *Disegnare. Idee Immagini*, 43, 2011, pp. 36-45.
- Brusaporci Stefano, a cura di. 2013. *Modelli complessi per il patrimonio architettonico-urbano*. Roma: Gangemi Editore 2013. 112 p. ISBN: 978-88-4922-692-8.
- Brusaporci Stefano. 2015. The Representation of Architectural Heritage in the Digital Age. In Khosrow-Pour Mehdi (a cura di). *Encyclopedia of Information Science and Technology*. Third Edition. Hershey (PA): IGI Global, 2015, pp. 4195-4205.
- Bruschi Arnaldo. 2002. Introduzione a Vignola. Ornamenti "antichi"/architetture "moderne". In Richard J. Tuttle, Bruno Adorni, Christoph Luitpold Frommel, Christof Thoenes (a cura di). *Jacopo Barozzi da Vignola*. Milano: Electa 2002, pp. 9-23.
- Centofanti Mario. 1980. Puntualizzazioni sui caratteri e i modelli spaziali dell'architettura gesuitica. In *L'architettura in Abruzzo e nel Molise dall'antichità alla fine del secolo XVIII*. Vol. II. L'Aquila: Marcello Ferri, 1980, pp. 527-538.
- Centofanti Mario, Brusaporci Stefano, Lucchese Vittorio. 2014. Architectural Heritage and 3D Models. In Paolo Di Giamberardino, Daniela Iacoviello, João Manuel R.S. Tavares, Jorge R.M. Natal (a cura di). *Computational Modeling of Objects Presented in Image, III: Fundamentals, Methods and Applications*. Ginevra: Springer, 2014, pp. 31-49.
- Cicinelli Bartolomeo, Coladonato Ferri. 1988. *Gli ospedali della melagrana. I Fatebenefratelli nei 4 secoli di storia della provincia romana*. Roma: Centro studi San Giovanni di Dio, 1988, pp. 125-131.
- Colasanti Giovanni. 1910. *Reate, Ricerche di topografia medioevale ed antica*. Perugia: Unione Tipografica Cooperativa, 1910, pp. 253-254.
- D'Amelio Maria Grazia. 2011. La parrocchiale di S. Lorenzo di Jacopo Barozzi da Vignola a Sant'Oreste al Soratte: uso della Regola e ricerca tipologica. In Anna Maria Affanni, Paolo Portoghesi (a cura di). *Studi su Jacopo Barozzi da Vignola*. Roma: Gangemi Editore, 2011, pp. 131-143.
- Dionisi Domenico. 2001. *Ospedalità reatina dai primordi al 1972*. Rieti: Fondazione Cassa di Risparmio di Rieti, 2001. 239 p.
- Di Flavio Vincenzo. 1980. *Il Vignola a Rieti e nel reatino*. Roma: Palombi Editore, 1980.
- Giovannoni Gustavo. 1959. *Antonio da Sangallo il Giovane*. A cura del centro studi di Storia dell'Architettura e della Facoltà di Architettura dell'Università di Roma. Roma, 1959.
- Leggio Tersilio. 1989. *Le fortificazioni di Rieti dall'Alto Medioevo al Rinascimento*. Quaderni di storia urbana e territoriale, 4. Rieti: Amministrazione comunale di Rieti, 1989.
- Liserre F.S. (a cura di). 2007. Catalogo delle opere. In Fagiolo Marcello. *Vignola: l'architettura dei principi*. Roma, Gangemi Editore, 2007, p. 292.
- Maiezza Pamela, Rossi Maria Laura. *Restauro della chiesa di Sant'Antonio Abate a Rieti*. Tesi di laurea in Ingegneria Edile-Architettura, Università degli Studi dell'Aquila, a.a. 2012-2013. Relatori: Mario Centofanti, Leonardo Paris, Stefano Brusaporci.
- Paris Leonardo. 2010. Quantità e qualità nell'utilizzo dello scanner laser 3D per il rilievo dell'architettura. In *X Congresso Internazionale Espresión gráfica aplicada a la edificación*. Alcoy: Editorial Marfil, 2010, vol. I, pp. 279-289.
- Paris Leonardo. 2012. Fotogrammetria e/o fotomodellazione. In Andrea Casale (a cura di). *Geometria descrittiva e rappresentazione digitale. Memoria e innovazione*. Vol. II. Roma: Edizioni Kappa, 2010, pp. 55-62.
- Paris Leonardo. 2014. *Dal problema inverso della prospettiva al raddrizzamento fotografico*. Roma: Aracne Editore, 2014. 204 p. ISBN: 978-88-5487-387-2.
- Paris Leonardo, Liberatore Daniela, Wahbeh Wissam. 2012. Digital Representation of Archeological Sites. Recent Excavation at Alba Fucens. In Carmine Gambardella (a cura di). *Less More Architecture Design Landscape*. Atti del X Forum Internazionale di Studi, Le vie dei Mercanti (Napoli, Capri 31 maggio - 2 giugno 2012). Napoli: La Scuola di Pitagora editrice, 2012, pp. 295-304.
- Sacchetti Sassetti Angelo. 1956. Per la storia dell'arte nel Rinascimento: Federico Fiorentino scultore, opere sconosciute del Vignola. *Archivi d'Italia e Rassegna internazionale degli archivi*. Quaderno 1, 1956, pp. 21-28.
- Salvatori Marcello. 2006. *Manuale di metrologia*. Napoli: Liguori, 2006. 88 p. ISBN: 978-88-2073-885-3.
- Schlimme Hermann. 2002. Sant'Antonio Abate a Rieti. In *Jacopo Barozzi da Vignola*. A cura di Richard J. Tuttle, Bruno Adorni, Christof Luitpold Frommel, Christof Thoenes. Milano: Electa, 2002, pp. 270-271.
- Thoenes Christof. 2002. Alcune tavole della Regola. In *Jacopo Barozzi da Vignola*. A cura di Richard J. Tuttle, Bruno Adorni, Christof Luitpold Frommel, Christof Thoenes. Milano: Electa, 2002, pp. 344-351.
- Thoenes Christof. 2002. La dottrina della Regola. In *Jacopo Barozzi da Vignola*. A cura di Richard J. Tuttle, Bruno Adorni, Christof Luitpold Frommel, Christof Thoenes. Milano: Electa, 2002, pp. 341-343.
- Thoenes Christof, Roccaseca Pietro. 2002. Vignola Teorico. In *Jacopo Barozzi da Vignola*. A cura di Richard J. Tuttle, Bruno Adorni, Christof Luitpold Frommel, Christof Thoenes. Milano: Electa, 2002, pp. 88-91.

## Fonti archivistiche

- Archivio Vescovile di Rieti. *Acta Civilia*, 1610-1611.
- Archivio Ufficio Tecnico Comunale di Rieti. *Progetto per la ristrutturazione del vecchio ospedale*. 1994.
- Archivio Ufficio Tecnico Comunale di Rieti. Relazione integrativa. In *Progetto per la ristrutturazione del vecchio ospedale, 2° stralcio (ex Sala Severi)*. Giugno 1994.
- Archivio fotografico privato geom. Gastone Trinchi.



Leonardo Baglioni, Carlo Inglese

## Il rilievo integrato come metodo di studio: il caso di San Bernardino a Urbino

*Integrated survey as a study method: the Church of San Bernardino in Urbino*

The survey of the Church of San Bernardino was yet another opportunity to test the concept of integrated survey using several methodologies including a topographic survey, a long range laser scanner and the elaboration of several high resolution panoramic images. It was a chance to assess the methodologies used during the survey and their potential, often still not fully exploited.

Key words: gigaphoto, laser scanner, meshing.

*The expression 'integrated survey' is used here to describe an approach that simultaneously exploits several different theories and technological applications during survey and restitution in order to elaborate a scientifically valid product thanks to their synergetic use. Each method used in an integrated survey is not only integrated with the others during optimised procedures, it also exploits the potential of each method and enhances their intrinsic specific features. The idea is that each survey method can provide data to help improve our understanding of the surveyed object.*

*Our study of the Church of San Bernardino in Urbino<sup>1</sup> is part of an ongoing research to develop novel theories, techniques and procedures; this research is conducted by the Department of History, Drawing and Restoration of Architecture at the Sapienza University of Rome. The methods used in our study included: topographic survey, long range laser scansions, photographic rectification and the elaboration of several high resolution images. We also tried to carefully assess the limits of each method in order to establish which were actually useful to achieve our proposed goal.*

*It's no secret that the widespread use of laser scanners has negatively affected the evolution of non contact survey systems. This deterioration has occurred because points clouds are often considered as providing a detailed, comprehensive description of the surveyed object. On the contrary, they should be considered only as objective data, as the basis of an automatic acquisition process to be elaborated during post-production with the help of the many skilled operators involved in the survey in question. With or without*

*Il rilievo della chiesa di San Bernardino in Urbino ha consentito di approfondire, una volta di più, il concetto di rilievo integrato operando con diverse metodologie, dal rilievo topografico, allo scanning laser long range, al raddrizzamento fotografico, fino alla elaborazione di una serie di immagini panoramiche ad altissima risoluzione. Questa esperienza è stata l'occasione per fare il punto sulle metodologie impiegate e sulle potenzialità spesso ancora non compiutamente espresse.*

Parole chiave: gigafoto, scanner laser, meshing.

Con l'espressione "rilievo integrato" intendiamo l'approccio che utilizza contemporaneamente, nelle diverse operazioni di rilevamento e di restituzione, varie teorie e applicazioni tecnologiche, al fine di elaborare un prodotto finale di valore scientifico che tragga vantaggio dalla loro sinergia. Nel rilievo integrato, infatti, ciascun metodo non solo risulta integrato agli altri nel corpo di procedure ottimizzate, ma sfrutta le potenzialità di ciascuna di esse, esaltandone le intrinseche specializzazioni. Questo enunciato presuppone che ciascun metodo di rilevamento impiegato consenta di estrarre dati utili alla conoscenza dell'oggetto del rilievo.

L'esperienza condotta sulla chiesa urbinata di San Bernardino<sup>1</sup> qui presentata – che si inserisce nell'ambito di una ricerca in corso nel Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, della Università Sapienza di Roma, con l'intento di sviluppare teorie, tecniche e procedure originali – ha utilizzato insieme il rilievo topografico, la scansione laser long range, il raddrizzamento fotografico, l'elaborazione di alcune immagini ad alta risoluzione. Si è cercato inoltre di valutare attentamente anche i limiti dei singoli metodi impiegati con il fine di individuare quali di essi fossero effettivamente utili al raggiungimento del risultato.

È evidente ormai che l'impiego generalizzato della scansione laser ha prodotto una degenerazione del processo di evoluzione dei sistemi di rilievo non contact. Degenerativo in quanto, spesso, le nuvole di punti sono state considerate esaustive e descrittive dell'oggetto del rilievo; al contrario la nuvola di punti deve essere considerata unicamente come il dato oggettivo, la base di un processo di acquisizione automatico, da elaborare in fase di post produzione, con l'ausilio delle diverse competenze coinvolte nello specifico rilievo. La nuvola di punti con o senza le visualizzazioni del da-

to colore, automaticamente acquisito dalla camera dello scanner, non può essere considerata l'elaborazione grafica del manufatto, poiché manca della necessaria sintesi propria delle fasi successive di lettura e interpretazione. Negli ultimi anni, fortunatamente, si sta assistendo alla presa di coscienza di tale limite per così dire concettuale e metodologico, e si è cominciato ad affrontare alcune delle problematiche che la scansione laser non solo non aveva risolto ma, anzi, aveva accentuato. Uno dei principali problemi consisteva nel passaggio automatico dalla nuvola di punti acquisita alla creazione di un modello numerico dal quale estrarre le elaborazioni grafiche descrittive di un manufatto; ci si è posto il problema della reale correttezza della metodologia che vedeva la restituzione grafica al tratto, dopo aver importato la nuvola in un programma CAD, delle sezioni orizzontali o verticali delle nuvole di punti, con l'inserimento delle nuvole stesse, complete di data color, in proiezione. Un ulteriore problema è rappresentato dalla creazione automatizzata, o meno, di superfici mesh costruite a partire dai punti delle nuvole, problematica assai nota a chiunque abbia provato a elaborare superfici basate sui dati delle acquisizioni, a partire dalla gestione dell'enorme massa di dati, passando per la decimazione quasi inconsapevole della maggior parte dei programmi, fino alla creazione di superfici mesh spesso errate, a causa della interpolazione approssimativa dei punti. Le superfici così ottenute non solo non sono descrittive del manufatto ma sono anche errate, in quanto non rappresentano la realtà rilevata.

Si è dunque passati a sperimentare il potenziale del rilievo integrato mettendo in relazione le nuvole di punti con le immagini fotografiche digitali, riscoprendo ed evolvendo quella che oggi viene definita da alcuni autori fotogrammetria digitale.

1/ Complesso della chiesa di San Bernardino. Nuvola di punti con la localizzazione del posizionamento dello scanner.  
*The complex of the Church of San Bernardino. Points cloud and illustration of the position of the scanner.*

### *Metodi di rilievo integrato*

La chiesa di San Bernardino e il suo convento occupano la sommità di una collina, fuori dalla città, posta di fronte al versante occidentale di Urbino<sup>2</sup>. La chiesa fa parte del complesso delle architetture urbinati volute dal duca Federico da Montefeltro e deve la sua fortuna critica sia all'importanza storica sia al grande valore delle soluzioni architettoniche che la caratterizzano.

Dopo un'attenta analisi del manufatto, verificate le problematiche di carattere logistico operativo, si è impostato il lavoro<sup>3</sup> in grado di produrre un rilievo scientifico al fine di fornire degli elaborati di supporto per le operazioni di consolidamento. Altro fine del rilievo è stato supportare gli studi storici, considerata anche l'esistenza di un unico rilievo pubblicato<sup>4</sup>.

La prima fase è stata dedicata alle operazioni di rilievo topografico<sup>5</sup> sia per individuare una serie di punti, di coordinate note, scelti per la loro peculiarità sia metrica che formale, sia per avere una rete di controllo sulla quale ancorare le nuvole di punti prove-

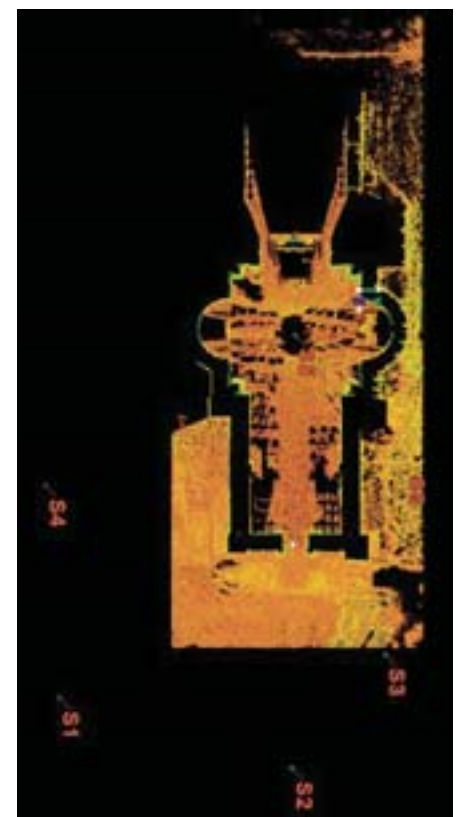
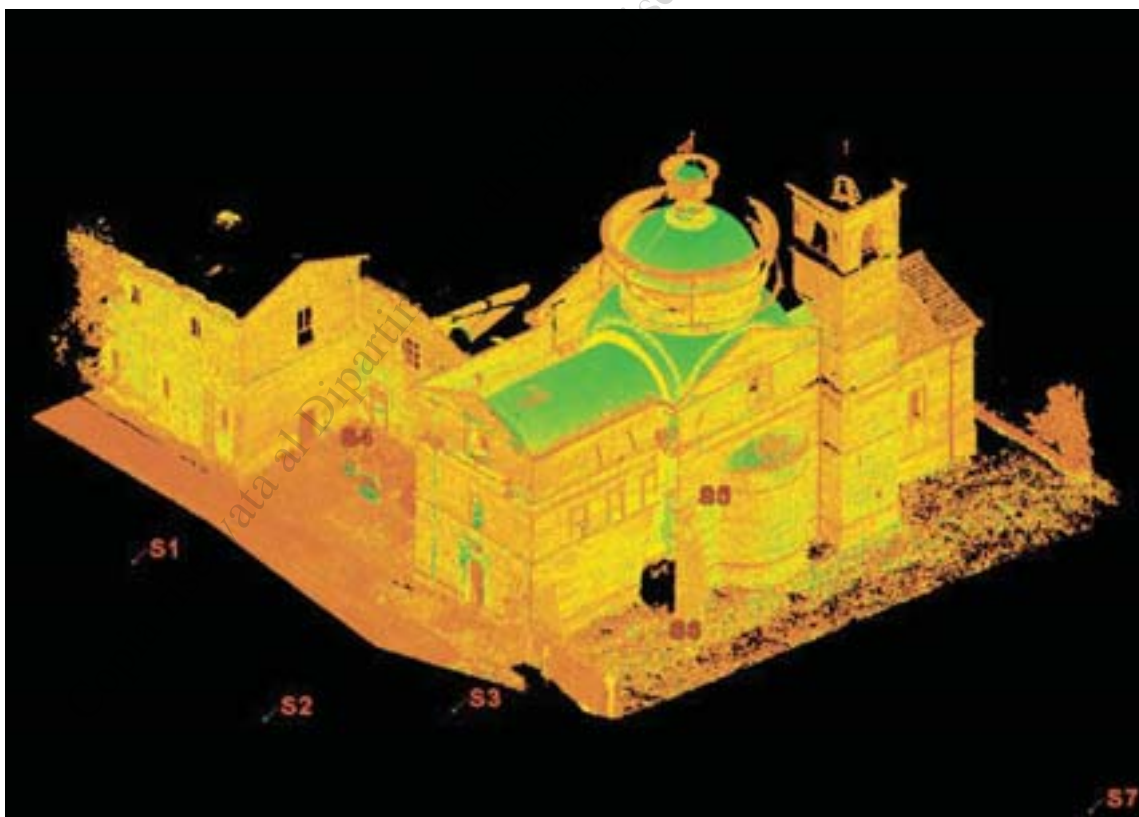
nienti dalle scansioni laser. I punti acquisiti nel rilievo topografico sono stati assunti, nella fase di restituzione, quali punti noti o *target* di riferimento per le operazioni di registrazione (unione delle singole nuvole provenienti dalle scansioni laser)<sup>6</sup>.

Questa fase è proseguita impiegando uno scanner laser 3D<sup>7</sup> long range utilizzato come una stazione totale, impostando le coordinate spaziali di ogni singola stazione, in modo da poter costruire poligoni basati sui punti di stazione stessi e avere già in fase di acquisizione le nuvole di punti georeferenziate (fig. 1). Questa operazione, se da un lato ha prodotto una sovrabbondanza di dati, in quanto la rete topografica già di per sé costituiva un reticolo sufficientemente affidabile alla fase di registrazione delle singole nuvole, dall'altro ha consentito di contenere ulteriormente l'errore medio intorno a 1 mm. Dal modello numerico così ottenuto, attraverso la propedeutica fase di registrazione delle singole nuvole di punti grazie al riconoscimento omologico dei *target*, sono

*visualisations of the colour data, the points cloud automatically acquired by the scanner's camera cannot be considered as the graphic elaboration of the building since it lacks the synthesis that takes place during interpretation.*

*Luckily people have recently begun to acknowledge this so-called conceptual and methodological limit. Efforts have been made to tackle some of the problems that laser scanning has aggravated rather than solved. One major problem was the automatic shift from the acquired points cloud to the creation of a numerical model from which to obtain descriptive graphic images of a building. The problem was the accuracy of the method involving graphic restitution (after having imported the cloud into a CAD programme) of the horizontal or vertical sections of the points cloud, including the insertion of the clouds, complete with colour data, in projection.*

*Another problem is the automated or non-automated creation of mesh surfaces based on*





2/ Fotoraddrizzamento ad alta risoluzione del prospetto nord con evidenziate in grigio le parti fuori dal piano di raddrizzamento.  
*High resolution image rectification of the north façade; the parts outside the rectified plane are coloured in grey.*

*the points of the clouds. This is a familiar problem for anyone who has ever tried to elaborate surfaces based on acquisition data, beginning with the management of the enormous mass of data and the almost unconscious decimation by most programmes, which, as a result, leads to the creation of mesh surfaces that are often inaccurate due to the imprecise interpolation of the points. The ensuing surfaces neither describe the building nor are they accurate, because they do not represent the surveyed reality.*

*We tested the potential of an integrated survey by comparing the points cloud with the digital photographs, rediscovering and improving what some authors now call digital photogrammetry.*

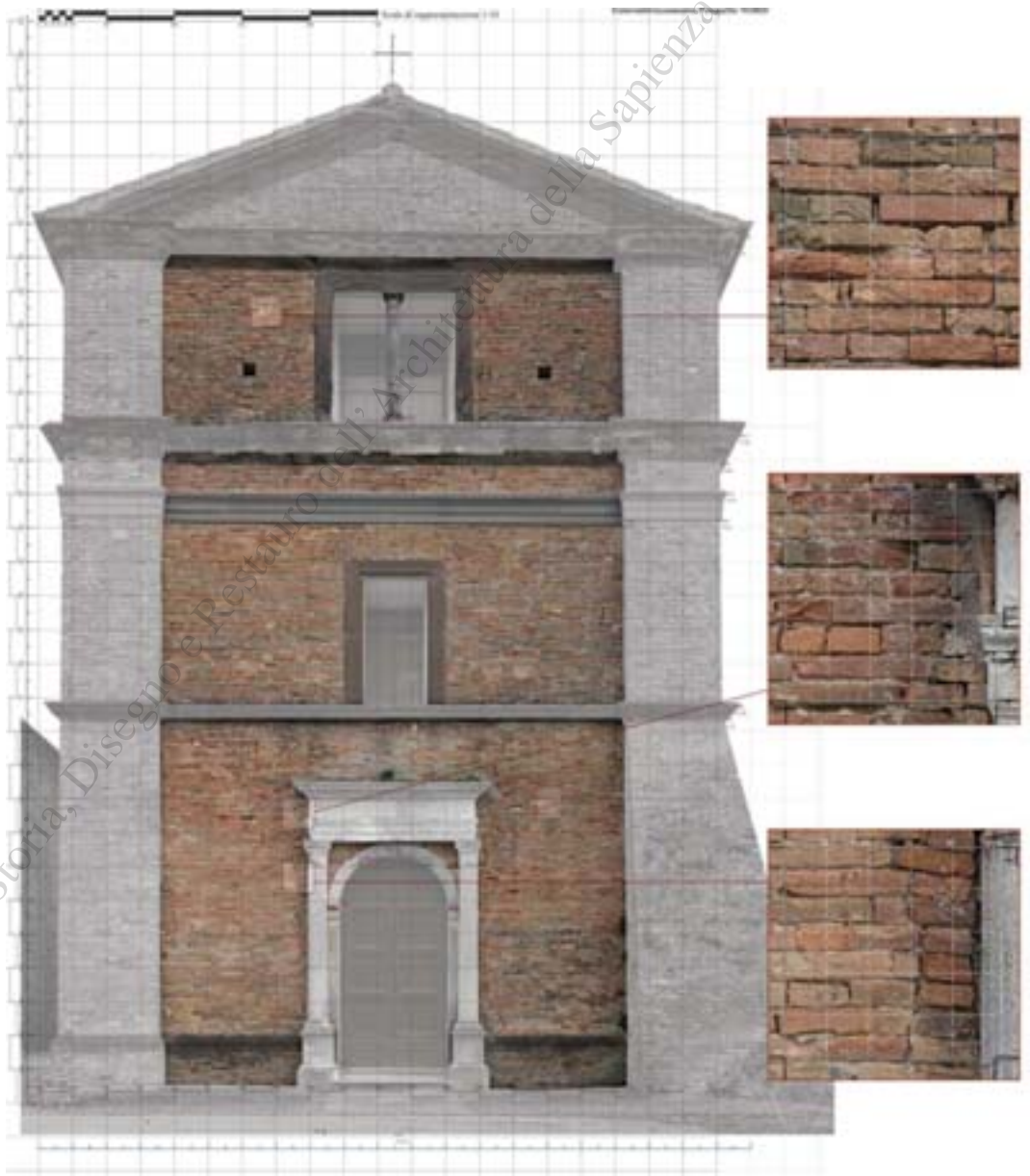
#### **Integrated survey methods**

*The church and convent of San Bernardino stand on a hilltop outside the city facing the west side of the city of Urbino.<sup>2</sup> The church, part of the urban architectures commissioned by Duke Federico da Montefeltro, owes its fame to its historical importance and unique architectural solutions.*

*After carefully analysing the building and identifying all the operational and logistical problems we developed a scientific survey project<sup>3</sup> to provide drawings that could be used during consolidation. Another goal of the survey was to help corroborate the information provided by historical studies, given that only one published survey of the building currently exists.<sup>4</sup>*

*The first stage involved the topographic survey<sup>5</sup> performed to not only identify a series of points, of known coordinates, chosen for their metric and formal uniqueness, but also to obtain a control grid on which to anchor the points clouds provided by the laser scansions. During restitution the points acquired in the topographic survey were used as known points or reference targets for the registration operations (joining the single clouds provided by the laser scansions).<sup>6</sup>*

*We then went on to use a 3D long range laser scanner<sup>7</sup> as a total station, establishing the spatial coordinates of every station to create polygons based on the station points and, as a result, obtain the georeferenced points clouds*



stati estratti gli elaborati bidimensionali generali.

La seconda fase del rilievo mira ad approfondire e integrare quanto acquisito e restituito nella fase precedente procedendo con l'acquisizione di immagini panoramiche ad alta risoluzione<sup>8</sup> attraverso le quali investigare il manufatto in maniera approfondita.

Le immagini panoramiche ad alta risoluzione, comunemente note con il nome di Gigapixel, sono state realizzate mediante una camera<sup>9</sup>

dotata di sensore a pieno formato montata su di una testa panoramica motorizzata. Per queste immagini, utilizzando gli strumenti integrati nei programmi di mosaicatura (*stitching*) e con il supporto dei dati topografici rilevati<sup>10</sup>, è stato possibile individuare la giacitura del piano principale (con uno spessore di incertezza di 10 cm) per ciascun prospetto, in modo da poter realizzare fotoraddrizzamenti in scala di riduzione 1:10 con risoluzione di 300 dpi, integrati negli elaborati grafici redatti in

questa fase. La riduzione in scala 1:10 ha comportato una notevole perdita di informazioni delle immagini Gigapixel originali (valutabili mediamente con una scala di circa 1:6 a 300 dpi)<sup>11</sup> (fig. 2). Per rendere facilmente navigabili tali panoramiche e più in generale renderle uno strumento di analisi del manufatto (si tratta sempre di fotoraddrizzamenti in vera forma ma non più in vera grandezza), è stata utilizzata la tecnica di generazione di immagini piramidali a partire dalla immagine Gigapixel originale.

I panorami sferici dell'interno della chiesa sono stati realizzati con la stessa strumentazione sopra descritta, ma questa volta con l'intento di realizzare panorami sferici navigabili a 360°, utili a fornire informazioni circa lo stato di conservazione dell'edificio<sup>12</sup>. Le riprese sono state eseguite dal centro del transetto (in asse con il centro della cupola) e dalla navata centrale in prossimità del sepolcro di Federico II da Montefeltro.

### *Il meshing da nuvole di punti*

I risultati prodotti dalle metodologie integrate sopra descritte vanno valutati considerando che le Gigapixel e i fotoraddrizzamenti da queste estratti sono di per sé descrittivi del manufatto oggetto di rilievo. La potenzialità offerta da tali elaborati consiste nella caratteristica di ispezionare in maniera approfondita e con la possibilità di una risoluzione dell'immagine impensabile fino a pochi anni fa. La ortogonalità, inoltre, dei fotoraddrizzamenti consente di sostituire i comuni elaborati da restituzione grafica, caratterizzati da un elevato grado di soggettività, con elaborati geometricamente e metricamente accurati. In più la effettiva oggettività propria della fotografia unita alla qualità in termini di risoluzione della digitalizzazione rendono questa metodologia efficiente ai fini dello studio del manufatto rilevato, soprattutto quando si ha necessità di ispezionarne le caratteristiche materiche a vari livelli di approfondimento.

I caratteri geometrico-formali vengono, infatti, analizzati e controllati per mezzo delle consolidate strumentazioni topografiche quali le stazioni totali e la scansione laser. I caratteri qualitativi e percettivi del bene co-

me le variazioni cromatiche, i materiali, le lesioni, possono essere documentati per mezzo delle tecnologie alla base della fotografia nodale e della fotogrammetria digitale (figg. 3-5). Per quanto riguarda le prime, l'uso delle immagini ad alta definizione consente di osservare la superficie di un edificio da una distanza ravvicinata del tutto paragonabile a quella che si avrebbe se ci si muovesse su di un'impalcatura virtuale posta a ridosso dell'edificio, documentandone così lo stato di conservazione e analizzandone ulteriori aspetti specifici. Grazie alla tecnica delle immagini piramidali, le Gigapixel possono essere esplorate in modo interattivo senza rinunciare contemporaneamente a una vista di insieme e di dettaglio. Questa possibilità è utile ad alimentare ipotesi e spunti di ricerca sulla lettura critica dell'opera.

Un ulteriore passaggio che ci vede attualmente impegnati è la possibilità di far dialogare la nuvola di punti, e le superfici *mesh* da essa ottenute, con le immagini ad alta risoluzione per ottenere un modello tridimensionale di altissima definizione morfologica e fotografica. Per tale finalità non è necessario che i centri di proiezione della scansione laser e della Gigapixel siano coincidenti. Di certo la coincidenza di questi punti garantirebbe la coerenza delle zone d'ombra dell'oggetto rilevato, ma dal punto di vista operativo svincolarsi da questo requisito costituisce piuttosto un elemento che influisce sulla maggiore flessibilità e rapidità delle fasi di rilevamento potendo lavorare contemporaneamente con le diverse strumentazioni. Nella integrazione tra il dato da scansione laser e quello fotografico, il problema principale consiste nel fatto che le *mesh* ricavate, spesso in automatico, dalle nuvole di punti non costituiscono il corretto "supporto" per le immagini digitali ad alta risoluzione. Ciò porta ad esempio al fatto che l'acquisizione di nuvole di punti con *sample spacing* minori di 5 cm rischia di essere "inutilizzabile" se si tenta di applicare immagini fotografiche caratterizzate da un'elevata risoluzione.

Appare evidente che ciò comporta la necessità di risolvere il problema del processo di automatizzazione delle elaborazioni, attraverso l'a-

during acquisition (fig. 1). On the one hand this operation produced surplus data (the topographic network itself was a sufficiently reliable grid during registration of each cloud) and, on the other, it kept the mean error to roughly 1 mm. The general two-dimensional drawings were obtained from the numerical model thanks to the homological recognition of the targets that took place during the preparatory registration of the single points clouds.

The second stage of the survey involved the in-depth study and integration of the data obtained during acquisition and restitution; we went on to acquire the high resolution panoramic images<sup>8</sup> we needed to perform a thorough study of the building.

The high resolution panoramic images, commonly known as Gigapixel, were created using a camera<sup>9</sup> with a full-frame sensor mounted on a motorised panoramic head. As regards the images, we used the integrated tools in the stitching programmes and the surveyed topographic data<sup>10</sup> to identify the position of the main plane of each elevation (with an approximation of 10 cm); this allowed us to perform image rectification on a 1:10 scale with a resolution of 300 dpi, integrated into the drawings made during this stage.

The 1:10 scale caused a considerable loss of data of the original Gigapixel images (on average, roughly 1:6 at 300 dpi)<sup>11</sup> (fig. 2). To make these panoramic images more navigable and, more in general, to turn them into a tool to analyse the building (since they are always true form rather than full size rectifications) we used a technique that generated pyramidal images from the original Gigapixel image.

The spherical panoramas of the interior of the church were made using the same equipment described above. However, this time we wanted to make spherical panoramas that were 360° navigable and could provide information about the conservation of the building.<sup>12</sup> Shots were taken from the centre of the transept (in axis with the centre of the dome) and from the centre nave near the tomb of Federico II da Montefeltro.



3/ Quadro di unione per la mappatura dei materiali e dello stato di conservazione del prospetto nord, basato sul fotoraddrizzamento ad alta risoluzione (elaborazione di Elisabetta Giorgi).

*Synoptic table for the mapping of the materials and the state of conservation of the north façade, based on the high resolution photo rectification (elaboration by Elisabetta Giorgi).*

### Meshing from points clouds







The results of the integrated method illustrated earlier should be assessed bearing in mind that the Gigapixel and ensuing image rectifications actually describe the surveyed building. The potential of these drawings lies in the fact they allow for in-depth inspection and have an image resolution that would have been impossible only a few years ago. In addition, the orthogonality of the image rectifications makes it possible to replace the normal but extremely subjective graphic restitution drawings with geometrically and metrically accurate drawings. Furthermore, the subjectivity of the photograph coupled with the quality of the digitalised resolution make this an efficient method to use when surveying a building, especially when its metric characteristics have to be studied to differing degrees.

In fact, the geometric and formal characteristics are analysed and checked using consolidated topographic tools such as total stations and laser scansion. The qualitative and perceptive characteristics of the asset, such as variations in colour, materials and fissures/cracks, can be documented using nodal photography and digital photogrammetry technologies (figs. 3-5). As regards the former, the use of high definition images not only provides close-up views of the surface of a building (almost as if one were standing on virtual scaffolding placed against it), but also documents its state of conservation and makes it possible to analyse additional, specific features. Pyramidal image techniques provide interactive exploration of the Gigapixels without forfeiting a general and detailed view. This helps to formulate hypotheses and research ideas based on a critical interpretation of the work in question.

In addition, we are currently involved in another task: to try and make the points cloud and ensuing mesh surfaces dialogue with the high resolution images in order to obtain an extremely high definition morphological and photographic three-dimensional model. To achieve our goal the centres of projection of the laser scansion and the Gigapixel do not necessarily have to coincide. Naturally if they did coincide this



SIMBOLOGIA GRAFICA PER LA REGISTRAZIONE DELLE TRACCE OSSERVATE SULLE SUPERFICI

|   |  |   |
|---|--|---|
|  Ammassatura - Ricucitura            |  Mancanza di malta nei giunti                 |  Schede murature   |
|  Stuccatura di intervento precedente |  Degrado con perdita quasi totale del mattone |  Punti di prelievo |

4/ Scheda di analisi muraria con localizzazione del campione murario (scheda MUR01) basato sul fotoraddrizzamento ad alta risoluzione (elaborazione di Elisabetta Giorgi).

*Analytical technical sheet of the walls and position of the wall sample (MUR01 tech. sheet) based on the high resolution photo rectification (elaboration by Elisabetta Giorgi).*

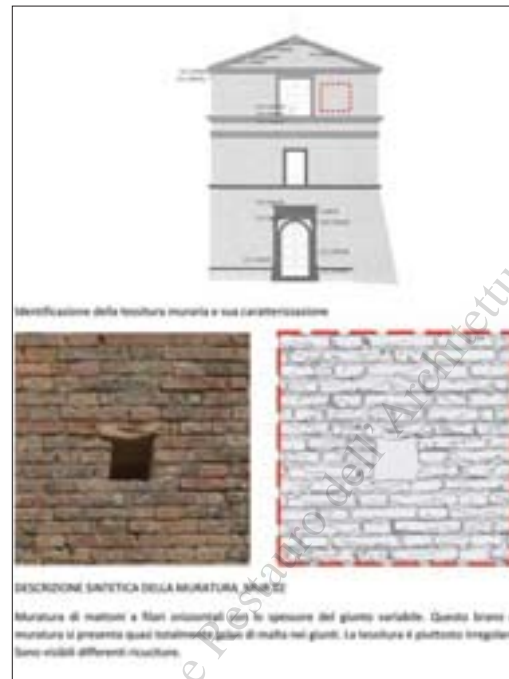
5/ Scheda di analisi muraria con localizzazione del campione murario (scheda MUR02) basato sul fotoraddrizzamento ad alta risoluzione (elaborazione di Elisabetta Giorgi).

*Analytical technical sheet of the walls and position of the wall sample (MUR02 tech. sheet) based on the high resolution photo rectification (elaboration by Elisabetta Giorgi).*



analisi dei modelli numerici propri delle tecniche di *meshing*.

Il *meshing* applicato alle operazioni di rilevamento consiste nella trasformazione di insiemi di punti 3D liberamente disposti nello spazio in superfici poliedriche a topologia triangolare che garantisce la planarità dei poligoni. Generare una serie di spigoli a partire da una serie di punti, strutturati o meno, è un problema ancora aperto e tiene impegnati matematici e informatici di molti settori dell'industria con applicazioni che spaziano dal campo aerospaziale a quello medico, poiché questo passaggio, di per sé delicato, richiede quasi sempre l'intervento di un operatore rallentando così le fasi produttive. Per inquadrare correttamente il problema del *meshing*, in primo luogo debbono essere definite le caratteristiche geometriche che i poligoni devono verificare per rispondere alle finalità per le quali viene generata la *mesh*. Pensiamo ad esempio alle *mesh* che vengono generalmente utilizzate per il calcolo agli elementi finiti nelle quali i poligoni (o i poliedri nel caso si tratti di *mesh* volumetriche) devono intensificarsi in alcune aree per aumentare solo in quelle zone l'accuratezza del calcolo e ottimizzare di conseguenza i tempi



delle operazioni. Nel caso di *meshing* da nuvole di punti, invece, è opportuno che la *mesh* abbia come vertici i punti delle *point cloud* rilevate in modo da non perdere il dato sperimentale, e abbia un andamento il più isotropo possibile. Quest'ultima caratteristica si traduce in termini geometrici con il fatto che i triangoli debbano essere il più possibile equilateri e comunque con angoli non troppo acuti per non generare deformazioni che possano inficiare il risultato dei calcoli a cui verrà sottoposta la *mesh*.

Ma come si può modellizzare questo apparentemente semplice problema, in modo che una macchina sia in grado di risolverlo automaticamente? A partire da un insieme di punti disposti in modo casuale nello spazio, la creazione di una *mesh* isotropa, deve rispondere al criterio di Delaunay secondo il quale il cerchio circoscritto a ciascun poligono triangolare della *mesh* non deve contenere al suo interno nessun altro nodo della *mesh* (fig. 6). La generazione automatica di una triangolazione di Delaunay può essere condotta richiamando la caratteristica secondo la quale la triangolazione di Delaunay è duale della tassellazione di Voronoi (fig. 7), quest'ultima facilmente implementabile in un algoritmo (fig. 8).

would ensure coherence of the shadow areas of the surveyed object. However, from an operational point of view, relinquishing this requirement provides greater flexibility and speeds up the survey stages because several instruments can be jointly used. The main problem caused by integrating the laser scanning and photographic data is the fact that the meshes from the points clouds (often obtained automatically) are not the right 'support' for high resolution digital images. This means, for example, that the acquisition of points clouds with sample spacing of less than 5 cm may be 'unusable' if one tries to apply high resolution photographic images. It's obvious that the problem of automated elaboration processes must be solved by analysing the numerical models of meshing techniques.

The meshing used in survey operations consists in transforming sets of 3D points freely arranged in space into polyhedral surfaces with a triangular topology thereby ensuring the planarity of the polygons. Generating a series of edges based on a series of points, whether structured or not, remains an unsolved problem; in fact, it keeps mathematicians and computer scientists in many industrial fields occupied with applications that range from the aerospace industry to the medical profession. This step is in fact very sensitive and almost always requires manual intervention by an operator; as a result it slows down production. To correctly contextualise the meshing problem we must first define the geometric characteristics that the polygons must verify in order to justify generating the mesh. Take, for example, the meshes normally used to calculate the finite elements in which the polygons (or polyhedrals if it involves volumetric meshes) have to be more numerous in some areas so that calculation accuracy is greater only in those areas, thereby optimising the time of operation. Instead in the case of meshing from points clouds it's important that the points of the point cloud be the vertexes of the mesh (surveyed in such a way as to avoid losing the experimental data) and that its pattern be as isotropic as possible. This characteristic



6/ Criterio di Delaunay a partire da griglia irregolare di punti.

*Delaunay criteria based on the irregular grid of points.*

7/ Rapporto di dualità tra la tassellazione di Voronoi e la triangolazione di Delaunay; i punti sorgente dei poligoni di Voronoi adiacenti costituiscono i vertici della triangolazione di Delaunay.

*Dual between the Voronoi diagram and the Delaunay triangulation: the source points of the adjacent Voronoi polygons constitute the vertexes of the Delaunay triangulation.*

8/ Applicazione del criterio di Delaunay per la generazione di una mesh isotropa a partire da nuvola di punti.

*Applying the Delaunay criteria to generate an isotropic mesh based on the points cloud.*

is translated in geometric terms with the fact that the triangles have to be as equilateral as possible and, in any case, with angles that are not too acute in order to avoid deformations that could invalidate the results of the calculation involving the mesh. But how can we turn this ostensibly simple problem into a model so that a machine can automatically solve it? Based on a set of points haphazardly arranged in space, the creation of an isotropic mesh must correspond to Delaunay's criteria according to which the circle circumscribed to each triangular polygon of the mesh must not contain any other node of the mesh (fig. 6). The automatic generation of a Delaunay triangulation can be performed by recalling the characteristic according to which the Delaunay triangulation corresponds to the dual graph of a Voronoi diagram (fig. 7) which can easily be implemented in an algorithm (fig. 8).

As mentioned earlier, projecting a Gigapixel onto the numerical model obtained from the points cloud does not require the relative centres of projection to coincide. In fact, all we have to do is determine the biunivocal correspondence between the geometric space of spatial coordinates (X;Y;Z) and the photographic space of the coordinates (Image x; Image Y) and then identify several pairs of homologous points for each of them<sup>13</sup> (fig. 9). This operation is not always present in the point cloud management software, but it does help to map the polygons of the mesh and generate a high quality morphological and photographic polygonal model that can be used to create orthophotos on a scale equal to that of the source Gigapixel (fig. 10).

One problem that emerged during this stage of the experiment was the presence of areas of the model in which the texture (portion of the Gigapixel) was unnaturally deformed and clearly stretched. This is due to the fact that, despite Delaunay's criteria, the mesh from the points cloud could have very irregular polygons because the generation algorithms try to stitch even the parts of the point cloud that are fairly distant in space due to the morphology of the surveyed object. To solve this problem it's possible to regulate the

La proiezione di una Gigapixel sul modello numerico ottenuto dalla nuvola di punti, come detto, non necessita la coincidenza dei relativi centri di proiezione. È infatti sufficiente determinare la corrispondenza biunivoca tra spazio geometrico di coordinate spaziali (X;Y;Z) e spazio fotografico di coordinate (Image x; Image Y) individuando per ciascuno di essi una serie di coppie di punti omologhi<sup>13</sup> (fig. 9). Questa operazione, non sempre implementata nei software di gestione delle *point cloud*, consente dunque di risolvere il *mapping* dei poligoni della *mesh*, ottenendo così un modello poligonale di elevata qualità morfologica e fotografica, dal quale è possibile ricavare ortofotografie in scala di riduzione pari a quella della Gigapixel sorgente (fig. 10).

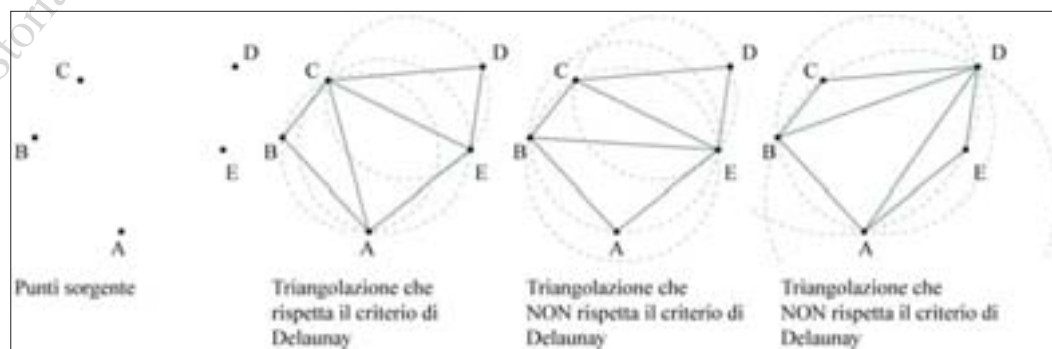
Un problema emerso in questa prima fase di sperimentazione riguarda la presenza di aree del modello nelle quali la *texture* (porzione della Gigapixel) risulta deformata in modo innaturale e soggetta a un evidente stiramento. Ciò è imputabile al fatto che la *mesh* ottenuta da nuvola di punti, nonostante rispetti il criterio di Delaunay, potrebbe avere dei poligoni molto irregolari perché gli algoritmi di

generazione tentano di ricucire anche le parti della *point cloud* che nello spazio sono piuttosto distanti tra loro in ragione della morfologia dell'oggetto rilevato. Per risolvere questo inconveniente si può regolare anche il parametro che influenza la lunghezza massima degli spigoli della *mesh* lasciando così la creazione di vuoti corrispondenti alle zone d'ombra delle riprese che verranno documentate anche negli elaborati finali.

### Conclusioni

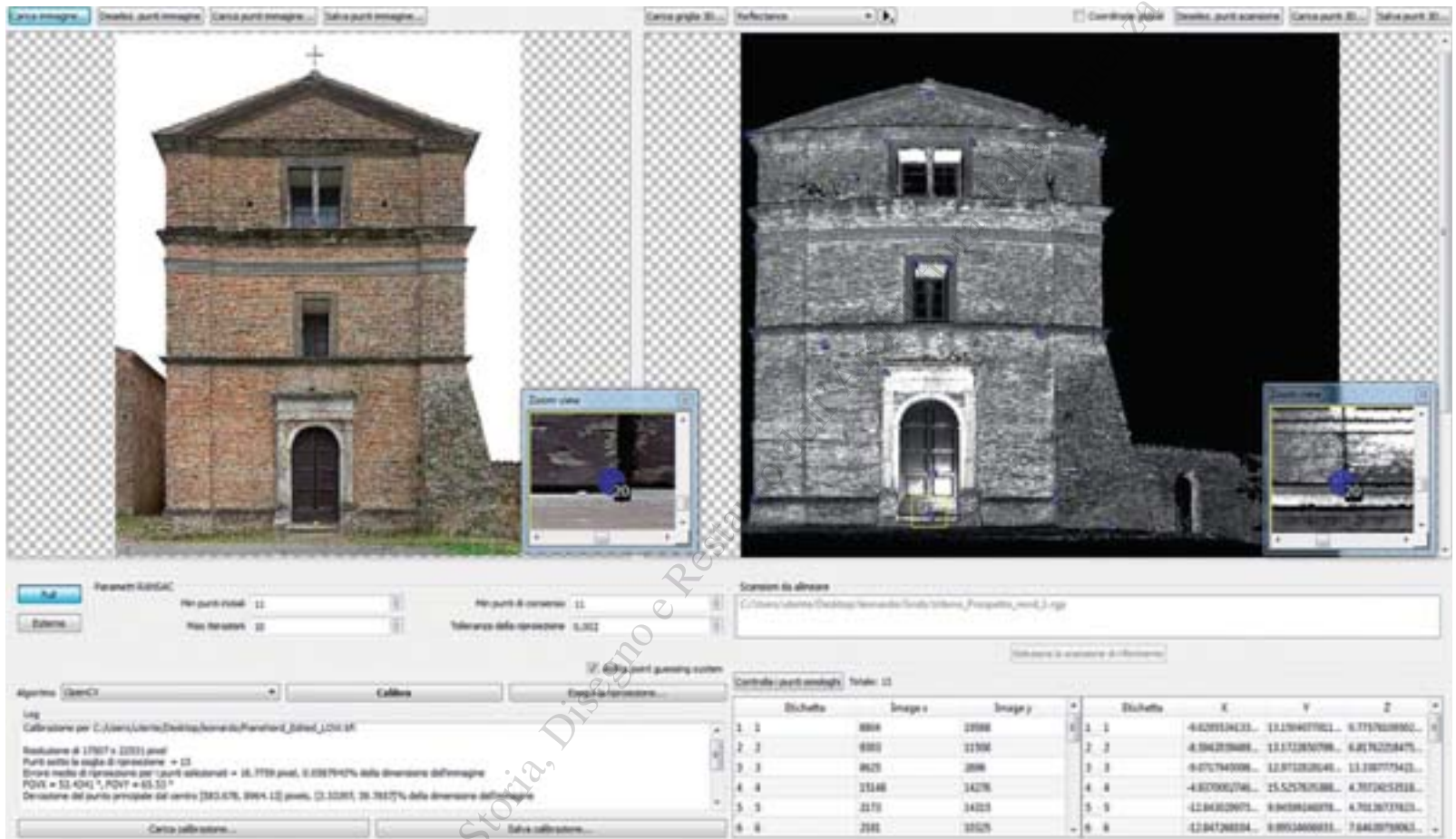
Le procedure impiegate mettono ancora una volta in luce il potenziale sperimentale e di indagine critica che è possibile perseguire attraverso l'integrazione delle diverse tecnologie. Un edificio architettonico come la chiesa di San Bernardino è espressione di un'articolata e duratura esperienza umana e in quanto tale è ricca di una serie innumerevole di caratteri che vanno compresi, acquisiti e interpretati per rispondere agli obiettivi che un rilevamento architettonico si propone.

Ciascuna tecnologia applicata alle operazioni di rilevamento descrive e rappresenta un particolare aspetto del bene rilevato, ma so-



9/ Riconoscimento dei punti omologhi tra spazio fotografico (in proiezione rettilineare) e spazio cartesiano (in proiezione equirettangolare).

*Recognition of the homologous points between photographic space (in rectilinear projection) and Cartesian space (in equirectangular projection).*



lo attraverso l'integrazione delle informazioni acquisite e la loro elaborazione critica di natura interdisciplinare si può giungere a una conoscenza profonda e intima dell'essenza dell'opera stessa. A proposito di quest'ultimo aspetto, l'esperienza di San Bernardino si sta dimostrando un perfetto banco di prova per indagare i caratteri che confluiscono in un edificio di grande rilevanza storica, per mezzo della sinergia tra le diverse competenze interdisciplinari come il disegno, la storia e il restauro.

In particolare la fase della restituzione grafica (fig. 11) rappresenta un momento di sintesi molto importante non solo per la elaborazione dei dati acquisiti ma anche per estrarre da essi le informazioni che, a vari livelli, la comprensione dell'edificio necessita. È il caso della restituzione dei tre prospetti principali, quotati in scala 1:100, integrata

con i fotoraddrizzamenti e le ortofotografie ad alta risoluzione, elaborati in versione digitale e navigabile, che hanno consentito di effettuare delle prime letture del manufatto. Inoltre non va dimenticato che gli avanzamenti della tecnologia digitale stanno portando allo sviluppo di procedure e algoritmi software sempre più automatizzati e semplificati, generando un proliferare di realtà presenti sul mercato che rischiano di svilire il rilevamento architettonico inteso come operazione critico scientifica, ancor prima che tecnica. Unitamente alle ragioni sopra espresse riguardo all'implementazione di alcuni strumenti nei software di gestione delle nuvole di punti, come ad esempio il *mapping* tra spazio cartesiano e spazio fotografico, o la possibilità di operare con i formati piramidali delle Gigapixel, appare evidente quanto sia importante il confronto continuo

*parameter influencing the maximum length of the corners of the mesh, thereby creating voids corresponding to the shadow areas of the shots that will also be visible in the final drawings.*

### Conclusion

*Once again the procedures used in this study emphasise the experimental potential and critical research that can be performed by integrated several different techniques. A building such as the church of San Bernardino reflects a complex, ongoing history; as such, it has endless characteristics and features that need to be understood, acquired and interpreted in order to fulfil the objectives of an architectural survey. All the technologies used in the survey illustrate and represent one aspect of the surveyed asset. However, only by merging the*



10/ Stralcio della ortofotografia ottenuta da mesh con Gigapixel associata; in evidenza le lacune dovute alla bassa quota delle posizioni di ripresa.

*Part of the orthophoto obtained from the mesh with associated Gigapixel showing the parts that are missing due to the low level from which the orthophotos were taken.*

*acquired data and performing a critical interdisciplinary elaboration is it possible to fully and deeply comprehend the spirit and soul of the building. As regards the latter, our study of San Bernardino was a perfect opportunity to research the traits present in such an important historical building, a goal that was achieved by creating a synergy between the following interdisciplinary fields: drawing, history and restoration.*

*In particular, the graphic restitution phase (fig. 11) is a very important moment of synthesis involving not only the elaboration of acquired data, but also the acquisition of the information required to understand the building from said data. For example: restitution of the three main façades, on a 1:100 scale, integrated using photographic rectification and high resolution orthophotos and developed as a digital navigable version, thus making it possible to begin interpreting the building.*

*In addition, we should bear in mind that progress in the field of digital technologies is producing increasingly automated and simplified software procedures and algorithms, hence generating an array of options present on the market that may undermine architectural survey considered as a critical scientific rather than technical operation. Apart from the reasons illustrated earlier regarding the implementation of several tools in points cloud management software (for example, the mapping between Cartesian space and photographic space, or the possibility of operating with the pyramidal format of the Gigapixels), it's clearly important to establish a permanent and direct dialogue with the companies producing this software since this will benefit not only the company, but also the academic world.*

*This complex situation is characterised by a frenetic race to achieve results based on an almost fully automatic workflow. As researchers we should provide an important contribution by once again making architectural survey a scientific endeavour, i.e., by imbuing it with its basic traits: validity, repeatability (guaranteed by a detailed description of the procedures adopted) and dissemination.*

e diretto con le aziende produttrici di tali software in uno scambio proficuo tanto per la realtà aziendale quanto quella accademica. È proprio in questo quadro complesso, caratterizzato da una corsa frenetica al raggiungimento di un risultato basato su di un flusso di lavoro quasi del tutto automatico, che la nostra attività di ricercatori deve dare il suo contributo più importante, restituendo al rilievo architettonico la sua natura di scientificità espressa dai caratteri fondamentali di validità, ripetibilità (garantita dalla descrizione dettagliata delle procedure adottate) e pubblicità.

\* Pur nella piena condivisione del lavoro presentato, Carlo Inglese si è occupato prevalentemente dell'introduzione e del paragrafo *Metodi di rilievo integrato*, mentre Leonardo Baglioni dei paragrafi *Il meshing da nuvole di punti* e *Conclusioni*.

1. La campagna di rilievo qui presentata, unitamente alle illustrazioni a corredo, costituisce un primo resoconto della Convenzione stipulata il 27/8/2013 fra la Direzione Regionale per i Beni culturali e paesaggistici delle Marche e il DSDRA nell'ambito dei "Lavori di restauro conservativo e sicurezza sismica delle coperture del convento di San Bernardino in Urbino (PU)". Direttore della Sovrintendenza e dei Lavori Sovrintendente arch. Stefano Gizzi, Responsabile Scientifico prof. Francesco Paolo Fiore, R.U.P. arch. Biagio De Martinis. Al gruppo di lavoro del DSDRA hanno partecipato, per le ricerche ed indagini storiche il prof. Francesco Paolo

Fiore e la prof.ssa Flavia Cantatore; per le analisi compiute sui materiali della chiesa l'arch. Elisabetta Giorgi Responsabile tecnico del Laboratorio di Analisi dei materiali; per le operazioni di rilievo, oltre a chi scrive, il geom. Marco Di Giovanni Responsabile tecnico del LLRALab ha effettuato la battuta topografica e ha collaborato alle scansioni laser, il dott. arch. Francesco Borgogni ha realizzato le prime elaborazioni dei dati.

2. La chiesa di San Bernardino degli Zoccolanti, appartenente all'ordine dei francescani di Urbino, venne costruita per volere di Federico da Montefeltro dopo la sua morte, a partire dal 1482 fino al 1491 circa, come luogo per la sua sepoltura e per quella dei suoi successori (Mausoleo Ducale). Per un approfondito studio sulla chiesa si veda: Festa 2003.

3. Su questo specifico argomento si veda: Bianchini 2001; Bianchini 2007a; Bianchini 2007b; Docci 2005; Docci 2007; Docci, Maestri 2009, Introduzione; Inglese 2012.

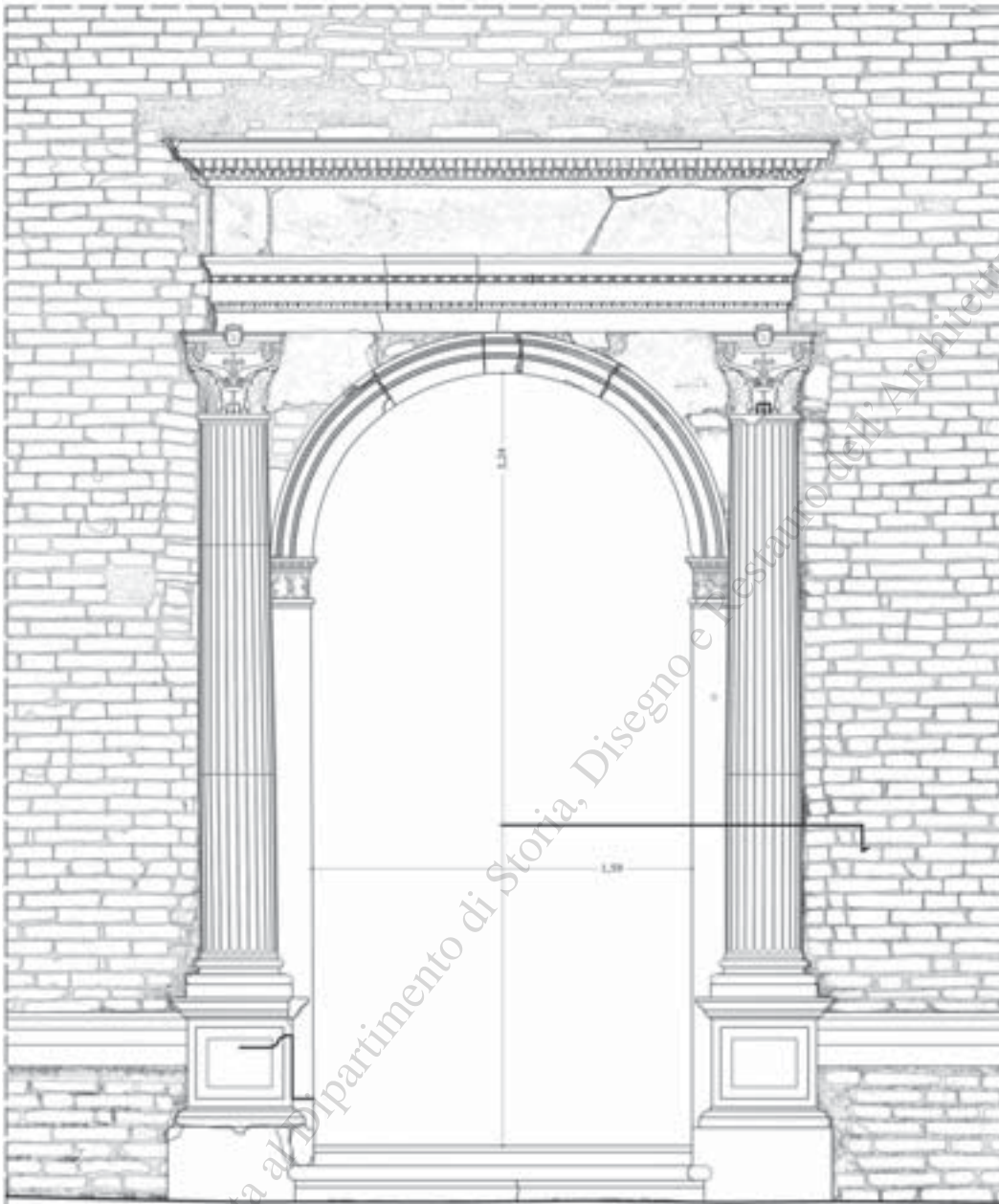
4. Per quanto riguarda il rilievo vedi: Festa 2003.

5. Per la battuta topografica è stata utilizzata una stazione totale Leica TCR 1201. In totale sono stati battuti circa 300 punti sia sui prospetti esterni che su quelli interni, ivi compresa la cupola, facendo stazione su 4 punti scelti in precedenza, individuati all'interno sotto la cupola, e all'esterno uno per ciascun prospetto, in posizione baricentrica.

6. In questa operazione si è mantenuto un livello di errore tra la posizione dei punti/target nello spazio di 3 mm, valore questo considerato compatibile con l'errore medio complessivo dell'intero processo di rilievo.



11/ Portale d'ingresso. Restituzione grafica.  
Entrance portal. Graphic restitution.



\* Although this essay was written jointly by both authors, Carlo Inglese focused primarily on the introduction and the paragraph entitled Integrated survey methods, while Leonardo Baglioni focused on Meshing from points clouds and Conclusion.

1. The survey campaign and illustrations presented here represent an initial report of the Convention stipulated on 27/8/2013 between the Regional Directorate for Cultural Heritage and the Landscape of the Marche and the DSDRA as part of the 'Conservative restoration and seismic protection of the roofs of the convent of San Bernardino in Urbino (PU)'. Director of the Superintendency and Public Works, Superintendent Architect Stefano Gizzi, Scientific Director Prof. Francesco Paolo Fiore, R.U.P. Architect Biagio De Martinis. The DSDRA work group also included: Prof. Francesco Paolo Fiore and Prof. Flavia Cantatore responsible for historical research and studies; the Architect Elisabetta Giorgi, Technical Director of the Laboratory of materials analysis, responsible for the analyses on the materials in the church; the surveyor Marco Di Giovanni, Technical Director of the LIRALab, responsible for the survey; the author who performed the topographical readings and helped with the laser scansions, and the Architect Francesco Borgogni who processed the initial data.

2. The Church of San Bernardino degli Zoccolanti belongs to the Franciscan Order of Urbino. Commissioned by Federico da Montefeltro as the place where he and his successors were to be buried construction began after his death in 1482 and continued until roughly 1491 (Ducal Mausoleum). For an in-depth study of the church, see: Festa 2003.

3. On this topic, see: Bianchini 2001; Bianchini 2007a; Bianchini 2007b; Docci 2005; Docci 2007; Docci, Maestri 2009, Introduction; Inglese 2012.

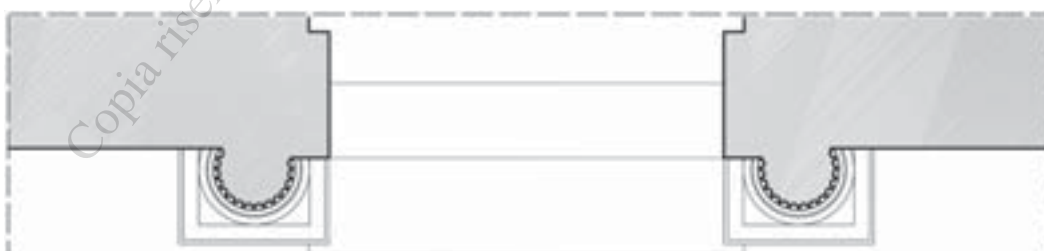
4. For more information about the survey, see: Festa 2003.

5. A Leica TCR 1201 total station was used for the topographic reading. A total of roughly 300 points were read on both the exterior and interior façades (including the dome), creating stations on four previously chosen points: one inside under the dome, and one for each façade outside, in a barycentric position.

6. In this operation we maintained a 3 mm level of error between the position of the points/targets in space; this is considered compatible with the overall average error of the entire survey process.

7. 3D Leica ScanStation C10 laser scanner. 6 general scansions were taken of the complex, including 2 targets for each scansion, with a 10x10 mm sample spacing.

8. To give the Gigapixel image a metric value it is important to accurately calibrate the centre of rotation of





the panoramic head with the centre of projection of the lens (*Entrance Pupil*). Calibration was carried out in the laboratory using a method involving identification of the position of the *Entrance Pupil* for the different focal lengths used when the shots were taken. The software used to assemble the images (the shots were taken on 9 and 10 April 2014) generated Gigapixel images for each exterior façade; size varied between 10Gb and 20Gb. For more information about the panoramic images and photographic rectification, see: Baglioni, Romor, Salvatore 2013; Carpiceci 2012 and 2013; Clini, Quattrini 2011; De Luca 2011; Inglese 2011 and 2012, Inglese, Pizzo 2006; Paris 2014; Remondino, El-Hakim 2006; Remondino 2011.

9. Nikon D800 full frame digital camera (3.2 Megapixel sensor) with a Nikon AF 200 mm f/4 D ED IF Micro lens mounted on a Gigapan Epic Pro motorised panoramic head. Our thanks are extended to Prof. Riccardo Migliari for having provided said instrument.

10. The topographic reading was used to correctly place the position of the orthoplanes from the high resolution photographs. The topographic points, taken on several specific reference planes, materialise the position of the planes themselves; these points, in turn pinpointed on the giga photo, correctly materialise the rectified plane on the photograph.

11. The north façade is represented by a Gigapixel made up of 96 shots providing a 35% overlap. The shots were taken at a distance of roughly 12 metres from the main façade using ISO 100, f/16 (so as to generate a depth of field between 12.7 m and 18.2 m, calculated at a focal distance of 15 m) with a 1/4" exposure. Diffuse lighting meant that the HDRI technique was not necessary. The west façade is made up of 132 photographs taken at a distance of roughly 20 m with ISO 100, f/16 (depth of field from 19.3 m to 35.6 m with a focal distance of 25 m) and a 1/15" exposure. This façade with its very varied projecting parts and recesses required 4 different photo-rectifications, each suitably reduced on a 1:10 scale. Here too, diffuse light meant that the HDRI technique was not required. The Gigapixel image of the east façade was generated from a centre of projection on the first floor of the convent next to the church at a distance of roughly 10 metres; it is made up of 117 photographs with a 35% superimposition.

12. In this case we used a lens with an average focal length: the Nikon AF-S Nikkor 50 mm f/1.4G lens. Lighting conditions required very different exposures so we acquired the spherical panorama using the HDRI technique (bracketing 3 shots with +1 and -1 stop difference) in order to ensure the details were sharp in both the overexposed and underexposed areas.

13. Generally speaking 11 pairs of homologous points are sufficient to solve the problem.

7. Scanner laser 3D Leica ScanStation C10. Sono state effettuate 6 scansioni generali del complesso, comprendenti 2 target per ciascuna scansione, con un passo (*sample spacing*) di 10x10 mm.

8. Affinché l'immagine Gigapixel sia dotata di valenza metrica, è opportuno calibrare accuratamente il centro di rotazione della testa panoramica con il centro di proiezione della lente (*Entrance Pupil*). La calibrazione è stata effettuata in laboratorio attraverso il metodo dell'individuazione della posizione assunta dalla *Entrance Pupil* per i diversi valori di messa a fuoco utilizzati in seguito durante la ripresa. I software di montaggio delle immagini (gli scatti sono stati effettuati il 9 e 10 aprile 2014) hanno generato immagini Gigapixel per ciascun prospetto esterno, con dimensioni variabili tra i 10Gb e i 20Gb. Sulle immagini panoramiche e sul raddrizzamento fotografico si veda: Baglioni, Romor, Salvatore 2013; Carpiceci 2012 e 2013; Clini, Quattrini 2011; De Luca 2011; Inglese 2011 e 2012; Inglese, Pizzo 2006; Paris 2014; Remondino, El-Hakim 2006; Remondino 2011.

9. Camera digitale di tipo *full-frame* Nikon D800 (sensore da 3.2 Megapixel) con obiettivo Nikon AF 200 mm f/4 D ED IF Micro, montata su di una testa panoramica motorizzata Gigapan Epic Pro. Si ringrazia il prof. Riccardo Migliari per aver messo a disposizione la suddetta strumentazione.

10. La battuta topografica è stata utilizzata per un corretto posizionamento della giacitura degli ortopiani derivanti dalle fotografie ad alta risoluzione. I punti topografici, presi su alcuni specifici piani di riferimento, materializzano, di fatto, la giacitura dei piani stessi; tali punti, individuati a loro volta sulle giga foto, materializzano in maniera corretta il piano raddrizzato sulla fotografia.

11. Il prospetto nord è rappresentato da una Gigapixel composta da 96 scatti tali da garantire un'area di sovrapposizione del 35%. Gli scatti sono stati eseguiti da una distanza di circa 12 m dalla facciata principale, utilizzando ISO 100, f/16 (in modo da generare una profondità di campo compresa tra i 12,7 m e i 18,2 m, calcolata a una distanza di messa a fuoco di 15 m) con esposizione 1/4". Le condizioni di luce diffusa non hanno reso necessario l'uso della tecnica HDRI. Il prospetto ovest è composto da 132 fotografie scattate da una distanza di circa 20 m con ISO 100, f/16 (profondità di campo dai 19,3 m ai 35,6 m con distanza di messa a fuoco di 25 m) ed esposizione 1/15". La particolare conformazione di questo prospetto, caratterizzato da grandi variazioni di aggetti e rientranze, ha reso necessaria la generazione di 4 diversi fotoraddrizzamenti, ciascuno ridotto opportunamente nella scala 1:10. Anche in questo caso, le condizioni di luce diffusa non hanno reso necessario l'uso della tecnica HDRI. L'immagine Gigapixel del prospetto est è stata generata da un centro di proiezione posto al primo piano del convento adiacen-

te alla chiesa a una distanza di circa 10 m; è composto da 117 fotografie con sovrapposizione 35%.

12. In questo caso è stata utilizzata un'ottica a lunghezza focale media: obiettivo Nikon AF-S Nikkor 50 mm f/1.4G. Le condizioni di luce con forti variazioni di esposizione hanno reso necessaria l'acquisizione del panorama sferico con la tecnica dell'HDRI (bracketing a 3 scatti con differenze di stop +1 e -1), in modo da garantire la nitidezza dei dettagli sia nelle zone sovraesposte che in quelle sottoesposte.

13. In genere sono sufficienti 11 coppie di punti omologhi affinché il problema risulti determinato.

## References

- Baglioni Leonardo. 2010. I poliedri e le tecniche di tassellazione delle superfici continue: un nuovo punto di incontro. In Laura Carlevaris, Laura De Carlo, Riccardo Migliari (a cura di). *Attualità della Geometria Descrittiva*. Roma: Gangemi Editore, 2010, pp. 297-313.
- Baglioni Leonardo, Romor Jessica, Salvatore Marta. 2013. Immagini High Resolution per il rilievo delle architetture illusorie. In Antonio Conte, Monica Filippa (a cura di). *Patrimoni e siti Unesco, memoria, misura, armonia*. Roma: Gangemi Editore, 2013, pp. 67-78.
- Bianchini Carlo. 2001. Modelli discreti e modelli continui nel rilievo e rappresentazione informatizzata dell'architettura. *Disegnare. Idee Immagini*, 22, 2011, pp. 51-60.
- Bianchini Carlo. 2007a. Laser scanning X. In Emanuela Chiavoni, Priscilla Paolini (a cura di). *Metodi e tecniche integrate di rilevamento per la realizzazione di modelli virtuali dell'architettura della città*. Ricerca Prin 2004, coordinatore nazionale Mario Docci. Roma: Gangemi Editore, 2007, pp. 24-31.
- Bianchini Carlo. 2007b. Dal reale al virtuale e ritorno: appunti. In *Informatica e fondamenti scientifici della rappresentazione*. Roma: Gangemi Editore, 2007, pp. 307-314.
- Bianchini Carlo, Inglese Carlo. 2010. Il Rilievo come Sistema di Conoscenza: prime sperimentazioni su Santa Maria della Rupe in Narni. *Disegnare. Idee Immagini*, 41, 2010, pp. 30-41.
- Carpiceci Marco. 2012. *Fotografia digitale e srchitettura. Storia, strumenti ed elaborazioni con le odierne attrezzature fotografiche e informatiche*. Roma, Aracne editrice, 2012. 292 p. ISBN: 978-88-5484-939-6.
- Carpiceci Marco. 2013. Siamo solo agli inizi del rilevamento digitale: alcune considerazioni sullo sviluppo delle attuali tecnologie. *Quaestio*, XV, 27, 2013, pp. 53-64.
- Clini Paolo, Quattrini Ramona. 2011. Le panoramiche sferiche per il rilievo e la comunicazione dell'architettura, un nuovo approccio alla realtà virtuale "speditiva". In Emanuela Chiavoni, Monica Filippa (a cura di). *Metodologie integrate per il rilievo, il disegno, la modellazione dell'architettura e della città*. Ricerca PRIN 2007, coordinatore nazionale Mario Docci. Roma: Gangemi Editore, 2011, pp. 239-251.
- De Luca Livio. 2011. *La fotomodellazione architettonica. Rilievo, modellazione, rappresentazione di edifici a partire da fotografie*. Palermo: Flaccovio Editore, 2011. 264 p. ISBN: 978-88-5790-070-4.
- Docci Mario. 2005. Presentazione della Ricerca. In Tiziana Fiorucci (a cura di). *Metodologie innovative integrate per il rilevamento dell'architettura e dell'ambiente*. Ricerca Cofin 2002, coordinatore nazionale Mario Docci. Roma: Gangemi Editore, 2005, pp. 17-19.
- Docci Mario. 2007. Metodi e tecniche integrate di rilevamento per la realizzazione di modelli virtuali dell'architettura della città. In Emanuela Chiavoni, Priscilla Paolini (a cura di). *Metodi e tecniche integrate di rilevamento per la realizzazione di modelli virtuali dell'architettura della città*. Ricerca Prin 2004, coordinatore nazionale Mario Docci. Roma: Gangemi Editore, 2007, pp. 10-17.
- Docci Mario, Maestri Diego. 1994. *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*. Roma - Bari: Laterza 1994<sup>1</sup>. 364 p. ISBN: 978-88-4204-341-6.
- Festa Antonella. 2003. La chiesa e il convento di San Bernardino in Urbino. *Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura*, n.s., 41, 2003, pp. 17-38.
- Inglese Carlo. 2011. Il Raddrizzamento fotografico del c.d. Arco di Giano in Roma. Emanuela Chiavoni, Monica Filippa (a cura di). *Metodologie integrate per il rilievo, il disegno, la modellazione dell'architettura e della città*. Ricerca PRIN 2007, coordinatore nazionale Mario Docci. Roma: Gangemi Editore, 2011, pp. 35-40.
- Inglese Carlo. 2012. Il Rilievo integrato dei mosaici pavimentali nelle ville romane di Terme Vigliatore e di piazza della Vittoria a Siracusa. *Disegnare. Idee Immagini*, 44, 2012, pp. 80-91
- Inglese Carlo, Pizzo Antonio. 2006. Studio iconografico, raddrizzamento fotografico e proporzionamento per la ricostruzione dell'Arco di Traiano di Augusta Emerita. *Disegnare. Idee Immagini*, 32, 2006, pp. 42-53.
- Papini Roberto. 1946. *Francesco di Giorgio architetto*. I-III. Firenze: Electa, 1946.
- Paris Leonardo. 2014. *Dal problema inverso della prospettiva al raddrizzamento fotografico*. Roma: Aracne editrice, 2014. 204 p. ISBN: 978-88-5487-387-2.
- Remondino Fabio. 2011. Heritage recording and 3D Modeling with Photogrammetry and 3D Scanning. *Remote Sensing Journal*, 3, 2011, pp. 1104-1138.
- Remondino Fabio, El-Hakim Sabry. 2006. Image-based 3D modeling: a review. *The Photogrammetric Record*, 21, 2006, pp. 269-291.



Gábor Üveges

## Rappresentazione grafica simultanea degli spazi esterni e interni degli edifici storici

*Simultaneous graphic representation of the exteriors and interiors of historical buildings*

The simultaneous representation of the interiors and exteriors of historical buildings enables architecture students not only to develop a better understanding of the buildings, but also acquire a more complex method of representation. This article shows how the medium of drawing can be used in the training of architecture students to create images, which – by way of the simultaneous representation of interior and exterior spaces – can reveal a great deal more of the hidden structural interconnections and relationship between space and form, with greater clarity than would otherwise be possible using cameras or the naked eye.

Keywords: spatial analysis, 'radiographic' drawing, superimposing transparent layers, graphic restitution of invisible relationships.

*In the early twentieth century the renovator of the art of drawing, Paul Klee, stated: "Art does not reproduce the visible, rather, it makes visible".<sup>1</sup>*

*In his writings the Swiss painter, who briefly taught at the Bauhaus, followed and analysed the logic of visual thought, the independent movement of graphic elements, the genesis of forms and the nature of the 'active line', so much so he became a source of inspiration for many other artists.<sup>2</sup> But for Klee drawings were "psychic improvisations",<sup>3</sup> an intermediary between the outer and inner world; he never considered drawings as a simple transcription of the visible and in fact his works were radically different to traditional drawings based on visual perception.*

*His concise philosophy may also be valid for other forms of expression in which representation and the visible are closely linked. Klee's idea of making the invisible visible resonates even in the field of architectural drawings; it can influence the theory and practice of drawing the visible, although in this case the meaning and objectives are different; it can also act as an incentive to go beyond the surface, to rely not on a illusionistic representation of buildings, but concentrate on how to make their hidden links visible.*

*Even history of art considers representation to be related to the tradition of mimesis rather than just being an illusionistic copy of appearances. Ancient Greeks considered*

*La rappresentazione simultanea degli spazi esterni e interni degli edifici storici permette agli studenti di architettura di comprendere meglio, più in profondità, l'organismo architettonico e di indagare un metodo di rappresentazione più complesso. Questo contributo si propone di suggerire in che modo il disegno, in quanto strumento, sia in grado di creare – mediante una rappresentazione simultanea degli spazi esterni e interni o ricorrendo a immagini "trasparenti", quasi "radiografiche" – rappresentazioni capaci di mostrare in maniera ottimale i nessi strutturali nascosti e di rendere la relazione tra spazio e forma ancora più evidente di quanto di quanto non avvenga a occhio nudo o mediante il ricorso a una macchina fotografica.*

*Parole chiave: analisi spaziale, disegno "radiografico", sovrapposizione per livelli di trasparenza, restituzione grafica di relazioni non visibili.*



«L'arte non ripete le cose visibili, ma rende visibile», afferma Paul Klee, il rinnovatore dell'arte del disegno nei primi del Novecento<sup>1</sup>.

Il pittore svizzero, per un periodo docente anche alla Bauhaus, nei suoi scritti seguì e analizzò la logica del pensiero visivo, il movimento autonomo degli elementi grafici, la genesi delle forme e la natura della "linea attiva", tanto da risultare fonte di ispirazione per molti altri artisti<sup>2</sup>. Ma nel suo caso il disegno era «improvvisazione psichica»<sup>3</sup>, tramite tra il mondo esterno e quello interno, e non può mai essere considerato una semplice trascrizione della visione. Le sue opere erano ben lontane dal mondo della tradizione di un disegno strettamente legato alla percezione visiva.

Il suo pensiero sintetico può valere anche per altre forme di espressione dove rappresentazione e visibile sono in stretta relazione. L'idea di Klee di rendere visibile l'invisibile può avere una risonanza anche nell'ambito del disegno di architettura, può influenzare la teoria e la pratica del disegnare il visibile, anche se in quel caso il senso e gli obiettivi sono differenti, può costituire uno stimolo ad andare oltre la superficie, a non puntare solo su una rappresentazione illusionistica degli edifici, concentrandosi invece su come rendere visibili le interconnessioni nascoste.

Anche la storia dell'arte ritiene che la rappresentazione non sia da considerarsi come copia illusionistica delle apparenze, ma sia da porsi

1/ *Pagina precedente.* László Francsics, Basilica di Santo Stefano, inchiostro indiano, pastello.  
Previous page. *László Francsics, St. Stephen's Basilica, Indian ink, pastel.*

2/ Krisztina Tóth, Basilica di Santo Stefano, matita.  
*Krisztina Tóth, St. Stephen's Basilica, pencil.*  
3/ Mária Szabó, Basilica di Santo Stefano, inchiostro indiano, pastello.  
*Mária Szabó, St. Stephen's Basilica, Indian ink, pastel.*  
4/ Iván Kund, edificio centrale dell'Università, matita, pastello, fotocopia.  
*Iván Kund, main University block, pencil, pastel, photocopy.*  
5/ Péter Hámori, edificio centrale dell'Università, matita, pastello.  
*Péter Hámori, main University block, pencil, pastel.*

in relazione con la tradizione della mimesi. Per gli antichi Greci “mimesi” non significava riproduzione delle apparenze visive, ma espressione del mondo delle idee<sup>4</sup>. In questa interpretazione che fonda nella tradizione, l'idea stessa di rappresentazione si basa sul fatto che l'immagine del mondo non è solo superficie, apparenza, illusione, ma che ogni singolo elemento può essere considerato trasparente, una finestra attraverso la quale si manifesta una realtà più profonda, più essenziale. Anche i disegni “in trasparenza” degli edifici storici, le cosiddette “radiografie”, hanno lo scopo di mostrare la realtà che si nasconde dietro la superficie (figg. 2-5). Mediante un approccio che mostra simultaneamente l'edificio sotto diverse angolature, il disegno svela l'essenza di tutta la nostra conoscenza dell'edificio.

Dal punto di vista formativo, nel corso della realizzazione del disegno “radiografico” gli studenti di architettura devono sviluppare una profonda conoscenza dell'edificio mediante l'esplorazione di tutte le sue parti, realizzare schizzi e sezioni sia dell'interno che dell'esterno, studiare il contesto urbano, in modo tale da restituire l'immagine dell'edificio nella sua totalità. Questa descrizione completa dell'edificio deve essere in grado di riassumere tutte le informazioni che non possono essere colte con un unico sguardo: in un disegno “radiografico”, l'edificio può essere presentato mediante una sorta di sovrapposizione di fogli, di livelli e di trasparenze.

Il risultato è un disegno architettonico che mostra il gioco delle relazioni tra gli spazi esterni e gli spazi interni. Questo tipo di disegno risulta assolutamente razionale perché mostra chiaramente la struttura dell'edificio, eliminando anche la barriera costituita dalle pareti, e, al contempo, è molto suggestivo perché mostra un'immagine estremamente complessa che va oltre la realtà visibile. Il disegno rappresenta molto di più rispetto a quello che l'occhio può vedere in un determinato momento da una determinata posizione. Nella ideazione del disegno è necessario innanzitutto decidere quali relazioni si vogliono rendere visibili e quali metodi è possibile usare per farlo. Si può scegliere di rappresentare l'edificio dall'esterno verso l'interno oppure dall'in-



*'mimesis' to be the expression of the world of ideas and not the reproduction of visual appearances.<sup>4</sup> In this traditional interpretation the very concept of representation is based on the fact that the image of the world is not just surfaces, appearances and illusion, but that every single element should be considered transparent: a window revealing a deeper, simpler reality.*

*Even 'transparent' drawings of historical buildings, so-called 'radiographs', are executed to reveal the reality under the surface (figs. 2-5). When a drawing simultaneously shows the building from different viewpoints it reveals the essence of everything we know about that building.*

*When students of architecture are asked to produce a 'radiographic' drawings during their training and education the goal is to allow them to develop an in-depth understanding of the building by exploring all its parts; they draw sketches and sections of the exterior and interior and study the urban context so that they can produce an image of the whole building. This detailed description of the building must contain all the data not instantly visible: in a 'radiographic' drawing the building can be presented using a sort of superimposition of pieces of paper, levels and transparencies.*

*The end product is an architectural drawing revealing the relationship between exterior and interior space. This entirely rational drawing clearly shows the structure of the building and eliminates the obstruction created by the walls; it is also very evocative because it portrays an extremely complex image that goes beyond visible reality. The drawing shows much more than the eye can see from a certain position and at a certain moment in time. Before starting to draw the draughtsman must decide which relationships he wants to show and the method he has to use to achieve his goal.*

*By making the walls transparent the building can be represented from the outside looking in, or vice versa, and also reveal all the neighbouring buildings. For example, by exploiting the transparency of the walls it's possible to show the buildings on the other side of a river or even some aspects of the building's*



6/ Dániel Kiss, Biblioteca Universitaria, matita.

Dániel Kiss, *University Library*, pencil.

7/ Kornél Koczák, Biblioteca Universitaria, matita.

Kornél Koczák, *University Library*, pencil.

position in the urban context depending on their interior spaces (figs. 6-9).

Using visual perception to draw involves more than just recording what is empirically visible; it requires a considerable intellectual effort.

Drawing is an educational tool for the eye and the mind. When visual perception is considered as the basis of any drawing it means we intend to go straight to the heart of the architectural organism, i.e., its structure. If we start with visual perception we can try to capture the essence of the structure and reveal the links between interior and exterior spaces that cannot be simultaneously understood.

Apart from the simultaneous representation of exterior and interior spaces using what could be considered transparent paper, it's possible to present an imaginary section of the wall. This method allows us, for example, to show the big intermediate space between the extrados and intrados of a dome – invisible both inside and outside – and provide an observer with a representation that reveals the complexities of the architectural organism.

To faithfully portray the character, function and emotional energy of a building it's extremely important to consider the advantages provided by what we could call a 'multiple' or 'multifocal' perspective.<sup>5</sup>

Let's take St. Stephen's Basilica in Budapest. Since it is a sacred building, a very inclined perspective from the ground upwards was used to visually convey – thanks to its soaring towers – the essence and character of the Basilica, and not just its structure, to anyone standing in front of it (figs. 10, 11). Choosing to use a very vertical perspective in the drawing and let the sky play a dominant role in the image is an expressive tool used to reveal the basilica's invisible and unmeasurable size as well as its proportions and forms.

The size of the drawing determines the amount of detail that can be included in the representation and how forceful it is in simultaneously involving the onlooker and the draughtsman. The size of the drawing (115 x 45 cm) allows the latter to move around the sheet of paper, thereby involving his whole body. These measurements allow the observer to enter into the space of the representation thereby imbuing the rational approach used to



terno verso l'esterno, rendendo trasparenti le pareti e mostrando, attraverso di esse, gli edifici adiacenti. In questo modo, ad esempio, sfruttando la trasparenza delle pareti si può rendere visibile una serie di edifici che si trovano sull'altra sponda di un fiume, arrivando a mostrare anche alcuni aspetti relativi all'inserimento dell'edificio nel contesto urbano in funzione degli spazi interni (figg. 6-9).

Disegnare a partire dalla percezione visiva è più che una semplice registrazione di ciò che si osserva in maniera empirica poiché richiede anche un notevole sforzo intellettuale. In questo senso il disegno è uno strumento



formativo non solo per l'occhio ma anche per il pensiero. Considerare la percezione visiva come punto di partenza significa mirare all'essenza dell'organismo architettonico, alla sua struttura. Partendo dalla percezione visiva possiamo ambire a cogliere l'essenza della struttura, a rivelare quelle interconnessioni tra gli spazi interni e quelli esterni che non potrebbero essere comprese in maniera simultanea.

Oltre alla rappresentazione simultanea degli spazi esterni e interni attraverso quelli che possono essere considerati fogli trasparenti è possibile presentare una sezione immaginaria della parete. Questo metodo rende possibile mostrare, per esempio, il grande spazio intermedio tra estradosso e intradosso di una cupola – invisibile sia dall'interno che dall'esterno – e fornirne all'osservatore una rappresentazione in grado di svelare la complessità dell'organismo architettonico.

Per restituire fedelmente il carattere, la funzione e la carica emotiva di un edificio risulta veramente importante considerare i vantaggi offerti da quella che potremmo definire una prospettiva "multipla" o "multifocale"<sup>5</sup>.

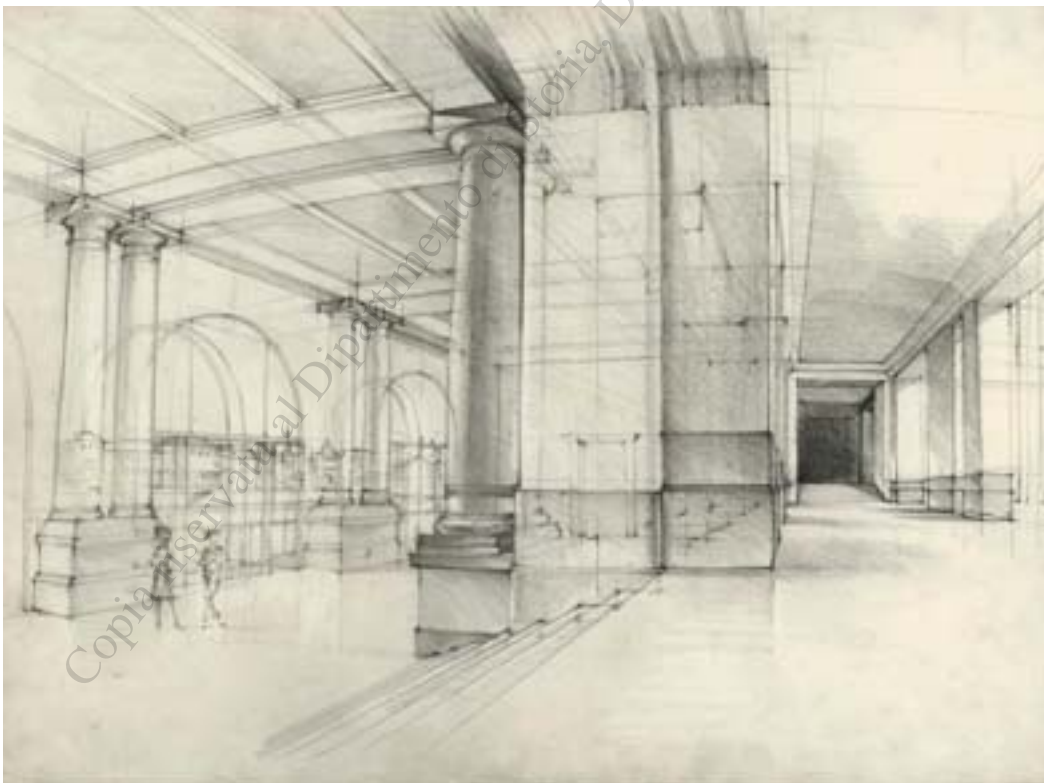
Nel caso della Basilica di Santo Stefano di Budapest, trattandosi di un edificio di carattere sacro, la prospettiva a quadro fortemente inclinato e lo scorcio dal basso aveva lo scopo, alzando lo sguardo, di visualizzare – con le torri che spiccano verso l'alto – la natura stessa della basilica, la sua essenza, e non solo la sua struttura (figg. 10, 11). La scelta di un taglio fortemente verticale del disegno e la conseguente presenza dominante del cielo costituiscono un altro strumento espressivo che mira a mostrare anche le dimensioni non visibili e non misurabili oltre, naturalmente, alle proporzioni e alle forme. La scelta delle dimensioni del disegno definisce il grado di dettaglio della rappresentazione e determina la forza con la quale il disegno è in grado di coinvolgere, allo stesso tempo, il disegnatore e l'osservatore. Le dimensioni del disegno (115 x 45 cm) sono tali da consentire al disegnatore di compiere ampi movimenti intorno al foglio, coinvolgendone l'intero corpo. Dimensioni così importanti permettono all'osservatore di entrare all'interno dello spazio della rappresentazione. Ciò fa sì che l'approccio razionale mirato alla

8/ Viktor Tóth, Biblioteca Universitaria, matita.

Viktor Tóth, *University Library*, pencil.

9/ Viktor Tóth, sala d'ingresso dell'Università, matita.

Viktor Tóth, *University entrance*, pencil.



understand the drawing with a deeply sensual and extremely powerful experience. Finally, choosing which technique to use determines the type of drawing. Apart from the draughtsman's own objectives, using the right technique can either make the drawing stern or soft; it can either be a quick or detailed composition, produce a pictorial effect or be more graphical. Ostensibly simple, linear techniques are best suited to capture the essence of a building while more complex techniques and the use of colour give a drawing emotional energy and a more ornate visual content. To draw St. Stephen's Basilica the draughtsman has opted for a mixed technique combining pictorial effects with strict linear graphics. Using graphite makes it possible to meticulously represent the details of the building while the charcoal and the pastel technique have been used to represent the less defined and fuzzier details furthest away; to achieve this he has used something very similar to the pictorial effect. Of course, experience, creativity and the ability to experiment are necessary when using several different drawing tools and harmonised and combined techniques.

The Basilica of St. Stephen illustrated in several drawings is one of the monumental churches in Budapest. Its complex structure makes it an ideal model for in-depth studies and analyses. Built by three different architects between 1845 and 1905,<sup>6</sup> the Basilica reveals the simultaneous presence of three different architectural styles (figs. 12, 13). By performing studies and analyses that look behind/below the surface, students of architecture can identify these styles and also improve their understanding of the "language of historical architecture".<sup>7</sup>

Apart from these systems that can simultaneously represent both exterior and interior space, it's important to consider the representation methods – perspective or fish-eye representation – that show more than is visible to the naked eye.

The eye's field of view is rather narrow: we use a 'skipping' sort of movement to look at space and explore our surroundings and then fragment it. Panoramic drawings and photographic fish-eye images can represent



10/ Péter Hámori, Basilica di Santo Stefano, matita, pastello.  
*Péter Hámori, St. Stephen's Basilica, pencil, pastel.*

*bigger spaces compared to what our eyes can simultaneously capture since these images have much broader horizons than the human eye. Panoramic images, undoubtedly inspired by both photography and painting, are created by projecting an image on a cylindrical surface; in turn the image is then developed or re-projected onto a plane. We use these kinds of images to broaden our perceptive horizon.*

*The panorama dilates the field of the image and, as a result, perceived space; this enlarged visual field increases the optical distortion visible in the curvature of the straight lines. Perspective deformations in architectural representation can actually radically change the features of a building.*

*By combining the possibilities provided by the panoramic image and the potential of the architectural drawing it's easy to understand that if the drawing is based on appropriately studied compositional choices it is possible to represent a building with minimum deformation and also maintain its features. This can be achieved if the visual angle of the drawing is less than 180°.*

*In the drawing in figure 6 the draughtsman worked with three vanishing points making the interior space almost a panoramic image. The vanishing point of the orthogonal picture plane is inside the drawing. Instead the other two vanishing points are outside the sheet of paper, to the right and left of the drawing; they both refer to the horizontal straight lines which would be parallel to the picture plane perspective and should therefore remain parallel in the image. These two vanishing points have been introduced to avoid the marginal distortion effect caused by such a broad perspective; by slightly deforming the horizontal straight lines they help to make the represented space more evocative and dynamic than it would otherwise have been with a perspective construction that was dead centre. If deformations similar to the ones that can be achieved using a fish-eye lens are applied to a freehand drawing the effect will be doubly evocative and dynamic and even represented space could be broader. The fish-eye effect is created by developing, on a flat surface, the image projected on a sphere or semisphere.*

comprensione dell'immagine sia arricchito da un'esperienza fondamentalmente sensuale ed estremamente potente.

La scelta della tecnica da adottare nella realizzazione del disegno ne definisce, infine, il carattere. Oltre agli obiettivi del disegnatore, è la scelta della tecnica appropriata a offrire la possibilità di conferire all'opera un carattere severo o morbido, una composizione veloce o dettagliata, un effetto pittorico o uno stile più grafico. Le



tecniche apparentemente semplici, lineari, sono adatte a cogliere l'essenza dell'edificio, mentre le tecniche più complesse e l'uso del colore conferiscono al disegno una carica emozionale e un contenuto visuale più ricchi.

Nel disegno della Basilica di Santo Stefano il disegnatore ha fatto ricorso a una tecnica mista capace di utilizzare effetti pittorici e, nello stesso tempo, di seguire una rigorosa grafica lineare. L'uso della grafite rende possibile la rappresentazione dettagliata dei particolari dell'edificio, mentre la tecnica del pastello e l'uso del carboncino permettono la rappresentazione dei particolari più lontani, meno netti e definiti, con una modalità vicina all'effetto pittorico. Naturalmente, l'uso misto dei molti strumenti per il disegno, l'armonizzazione delle tecniche, la loro commistione, esigono esperienza, invenzione e capacità di sperimentazione.

La Basilica di Santo Stefano, presentata attraverso diversi disegni, è una delle chiese monumentali di Budapest. Per la sua complessità è assolutamente adatta a fungere da modello per studi e analisi approfondite. Costruita da tre diversi architetti tra il 1845 e il 1905<sup>6</sup>, la Basilica rivela la compresenza di tre diversi stili architettonici (figg. 12, 13) che, attraverso studi e analisi che vanno oltre la superficie, gli studenti di architettura possono cogliere, approfondendo al contempo la loro conoscenza del «linguaggio dell'architettura storica»<sup>7</sup>.

A fianco di questi sistemi in grado di rappresentare simultaneamente sia lo spazio esterno che lo spazio interno, vanno considerati metodi di rappresentazione che, come la prospettiva o la rappresentazione *fish-eye*, mostrano più di quanto è possibile vedere con lo sguardo.

Il campo visivo di un occhio è in grado di abbracciare un'area relativamente ristretta: lo sguardo percorre lo spazio con un movimento "saltellante", esplora l'ambiente scomponendolo in diversi frammenti. Con disegni panoramici e con immagini di tipo *fish-eye*, derivate dalla fotografia, è possibile rappresentare spazi di dimensioni più ampie rispetto a quelle che potrebbero essere colte, in maniera simultanea, da un occhio umano, abbracciando con un unico sguardo dimensioni altrimenti troppo vaste. L'immagine panoramica deriva senz'altro dalla fotografia ma an-

11/ Márton Varga, Basilica di Santo Stefano, matita.  
*Márton Varga, St. Stephen's Basilica, pencil.*



che dalla pittura; serve ad allargare l'orizzonte percettivo e viene realizzata mediante la proiezione su una superficie cilindrica che viene poi sviluppata o riproiettata sul piano. Il panorama dilata il campo dell'immagine, dilatando quindi lo spazio percepito, ma in funzione di questo ampliamento del campo visivo cresce anche la misura della distorsione ottica che si manifesta nell'incurvatura delle linee rette. Nel caso della rappresentazione architettonica le deformazioni prospettiche possono stravolgere il carattere stesso dell'edificio. Coniugando le possibilità offerte dall'immagine panoramica e le potenzialità del disegno architettonico si comprende che il disegno, se frutto di scelte compositive opportunamente studiate, riesce a rappresentare un edificio con una deformazione minima, mantenendone comunque il carattere. Ciò si ottiene se l'angolo visivo che abbraccia il disegno non supera i 180°. Nel disegno in figura 6 il disegnatore, lavorando con tre punti di fuga, abbraccia uno spazio interno che si avvicina a una veduta panoramica. Il punto di fuga delle ortogonali al quadro è collocato all'interno del disegno. Altri due punti di fuga sono invece posizionati

all'esterno del foglio, a destra e a sinistra del disegno, e sono riferibili, entrambi, a rette orizzontali che risulterebbero parallele al quadro prospettico e che, quindi, dovrebbero rimanere parallele nell'immagine. Queste due fughe sono state introdotte per evitare l'effetto di distorsione marginale dovuto a un taglio prospettico così ampio e, deformando leggermente le rette orizzontali, contribuiscono a rendere lo spazio rappresentato più suggestivo e dinamico di quanto non accadrebbe con una costruzione prospettica centrale esatta. Se nel disegno a mano libera vengono applicate deformazioni simili a quelle che si potrebbero ottenere con un obiettivo fotografico di tipo *fish-eye*, l'effetto risulta ancora più suggestivo e dinamico, e anche lo spazio rappresentato può diventare più ampio. L'effetto *fish-eye* si ottiene sviluppando su una superficie piana l'immagine proiettata su una sfera o su una semisfera. Nel disegno in figura 11 il disegnatore, ispirandosi alle possibilità offerte dall'ottica *fish-eye*, ha lavorato con quattro punti di fuga. Egli abbraccia uno spazio interno poco più grande di un quarto di sfera e in questo modo riesce a

*In the drawing in figure 11 the draughtsman was inspired by the possibilities provided by the fish-eye lens and worked with four vanishing points. Although interior space is a little bigger than a quarter of a sphere, using this lens enable him to represent part of the longitudinal and transversal spaces as well as the dome of St. Stephen's Basilica. The first vanishing point is in the apse while the second and third vanishing points are outside the drawing, to the right and left so as to minimise distortions. The fourth vanishing point is at the top, beyond the edges of the drawing, and is used to represent the dome. The fifth vanishing point, linked to the fish-eye lens, would have produced considerable deformations; however in this case it is not used in the construction.*

*The draughtsman decided to broaden the perceptive horizon; he wanted to give the observer the possibility to come emotionally closer to the space of the building. In fact he decided not to follow the logic of this type of perspective construction to the letter since it would have generated undue distortions and made the image very different to the perception and visual experience of the onlooker. In fact, to make the drawing perceptibly 'acceptable' to an observer it's better to apply the rules creatively and correct the construction thereby avoiding undue distortion. By working on the dilation of the perceptive horizon it's possible to control the unwarranted curvature of the line created by the fish-eye and maintain the real features of the represented architecture.*

*The artistic freedom that free hand drawings give the draughtsman partially betrays the rules of a strict and accurate perspective construction; the draughtsman intervenes and intuitively and creatively corrects the deformations. The goal is to represent the whole space, but in reality this can be done only by looking from right to left and up and down. Nevertheless, it's not wise to be too free if the drawing has to inspire feelings and emotions.*

*Generally speaking, the nature of perspective causes deformations to be present at the edges rather than in the middle of a drawing; this limit restricts the representation of large spaces*



12/ László Golovics, edificio centrale dell'Università,  
matita, fotocopia.

*László Golovics, main University block, pencil, photocopy.*

13/ Krisztina Tóth, Basilica di Santo Stefano,  
matita, pastello, fotocopia.

*Krisztina Tóth, St. Stephen's Basilica, pencil, pastel, photocopy.*

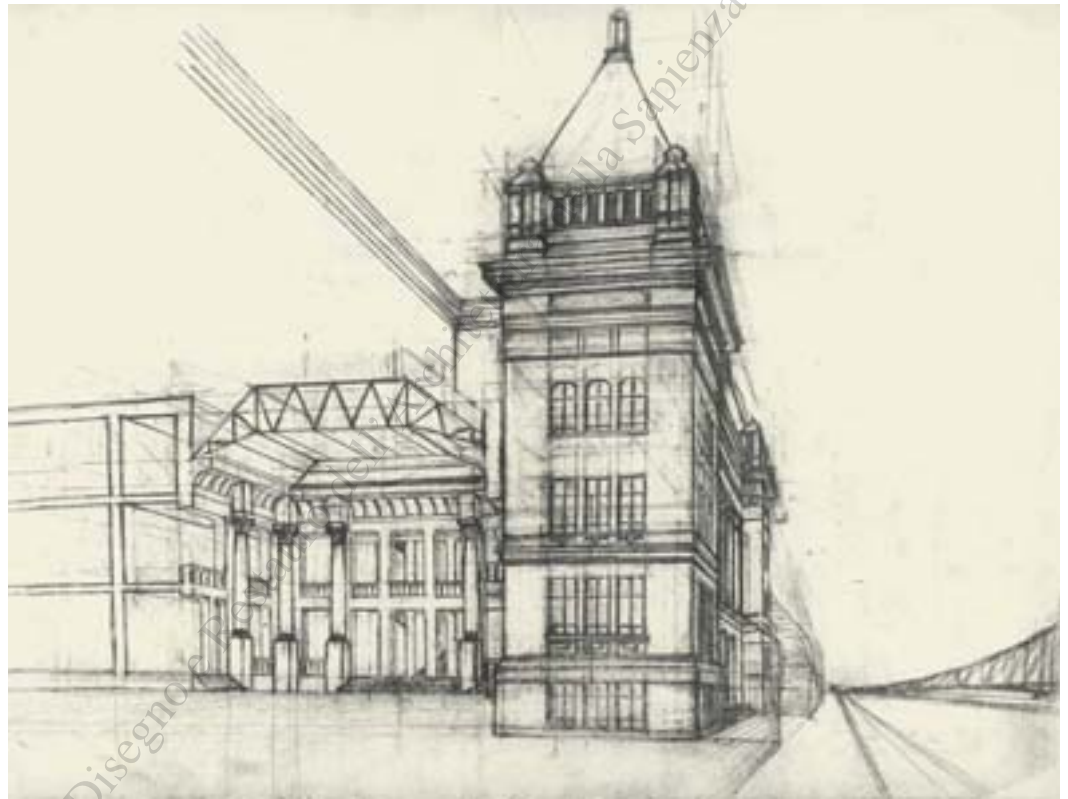
*in a single drawing. Perspectives with three, four or even five vanishing points dilate the limits of the space that can be seen in a single glance; however, even if freely drawn, they still appear plausible and similar to a visual experience.*

*On the contrary, a representation created using a perspective with six vanishing points goes beyond the possibilities of human vision.<sup>8</sup> Nevertheless, the image can be controlled, followed and rationally constructed. Since this kind of drawing is inspired by the imagination it either illustrates a space that exists, but cannot be directly experienced, or a non-existent space created entirely by the draughtsman's imagination.*

*Drawings as a tool have an incredible potential; they can go beyond the limits of reality and make what is invisible, visible. Drawings can represent images we create with our imagination and creativity: our imagination creates imaginary beings, mythological figures, unreal cities, fantastic dreams, visions and even the geometric forms we use in our work.<sup>9</sup> Drawings can visualise ideas, buildings, spatial relationships and formal constructions that exist only in our minds and then force us to think about them. A drawing is an important tool during the creative act because thanks to the "synergy between hand, eye and mind"<sup>10</sup> it visualises, shapes and corrects the architectural idea, the imagined spatial structure.*

*Drawings are important even in this day and age when photographs and computer-assisted design<sup>11</sup> are all the rage (figs. 14-16); as a tool drawings provide the in-depth understanding we use to exercise and develop our sensibility towards concepts such as proportion, form, rhythm and composition; in short, a playing field where we can develop our visual and cognitive skills. It is the perfect tool with which to visualise our thoughts. As Bodóczy once wrote, we interiorise the things we draw, they remain more incisively in our minds than the ones we either photograph or glance at. In the age of drawing, we recreate, reconstruct and thereby show things the way we see them, depending on our choices.<sup>12</sup>*

*The simultaneous representation of the exterior and interior spaces of buildings forces students*



14/ Róbert Dani, edificio centrale dell'Università, matita, pastello.

*Róbert Dani, main University block, pencil, pastel.*

15/ Balázs Nagy, Basilica di Santo Stefano, matita, pastello.

*Balázs Nagy, St. Stephen's Basilica, pencil, pastel.*

rappresentare una parte degli spazi longitudinali e trasversali nonché la cupola della Basilica di Santo Stefano. Il primo punto di fuga è collocato nell'abside; il secondo e il terzo si trovano al di fuori del disegno, a destra e a sinistra, in modo da minimizzare le distorsioni. Un quarto punto di fuga è posto in alto, sempre oltre i margini del disegno, e serve a rappresentare anche la cupola. Il quinto punto di fuga, che sarebbe proprio dell'ottica *fish-eye* ma che avrebbe provocato notevoli deformazioni, non è, in questo caso applicato nella costruzione.

L'ampliamento dell'orizzonte percettivo è contenuto dalla scelta del disegnatore, che voleva offrire all'osservatore la possibilità di avvicinarsi allo spazio dell'edificio anche in modo emozionale. Il disegnatore sceglie qui di non seguire fino in fondo la logica di questo tipo di costruzione prospettica che avrebbe comportato distorsioni esagerate e che avrebbe allontanato l'immagine dall'esperienza visiva e dalla percezione umana. Per realizzare un disegno che l'osservatore possa trovare "accettabile" dal punto di vista percettivo risulta infatti conveniente applicare le regole in maniera creativa e correggere la costruzione in modo da non dare luogo a deformazioni esagerate. In questo modo, agendo sulla dilatazione dell'orizzonte percettivo, è possibile controllare la curvatura eccessiva delle linee dovuta al *fish-eye* e restituire il vero carattere dell'architettura rappresentata.

Quando si disegna a mano libera ci si concede una libertà artistica che tradisce in parte le regole della costruzione prospettica esatta e rigorosa e si interviene correggendo le deformazioni in maniera intuitiva e in modo creativo. L'obiettivo è quello di rappresentare l'intero spazio, cosa che nella realtà si ottiene solo ruotando lo sguardo a destra e a sinistra, in alto e in basso. Ma se è comunque necessario che il carattere del disegno sia tale da restituire emozioni, non ci si può concedere libertà eccessive.

In genere non ci sono problemi nella parte centrale del disegno, ma le deformazioni ai margini – dovute alla natura stessa del sistema prospettico – costituiscono un limite per la rappresentazione di grandi spazi in un unico elaborato. Le prospettive costruite ricorrendo a tre, quattro, cinque punti di fuga dilatano i limiti dello spazio che può essere abbracciato con un unico sguardo ma, anche costruite liberamente,





16/ Krisztina Tóth, Basilica di Santo Stefano, particolare, matita, pastello, fotocopia.

*Krisztina Tóth, St. Stephen's Basilica, detail, pencil, pastel, photocopy.*

17/ Balázs Nagy, Basilica di Santo Stefano, particolare, matita, pastello.

*Balázs Nagy, St. Stephen's Basilica, pencil, pastel.*

of architecture to reflect on the relationship between drawing what is visible and describing what is invisible. This approach teaches them to not only draw more than what the eye can see, but also prepares them to solve the graphic problems they will have to tackle during design: it helps to turn the idea that exists only in their imagination into something visible, to establish the ideas relative to the form of space, and helps to make the invisible, visible.

1. Paul Klee, *Creative Confession*, 1920, cfr. Klee 1976, pp. 76-80.

2. Deleuze 2006, p. 16

3. Haftmann 1988, p. 38.

4. Németh 1999, p. 148.

5. The term 'multiple' or 'multifocal perspective' refers to pseudo-perspective drawings not created using the scientific rules of the method. These drawings freely interpret the rule and push the construction to the limit in order to obtain specific graphic and perceptive results.

6. The construction of St. Stephen's Basilica, located in a nineteenth-century urban area of Pest, was initiated by József Hild (1789-1867) in 1845 during the full-blown neo-classical period. When Hild died, Miklós Ybl (1814-1891) continued the construction in a neo-renaissance style. The proportional system of the Basilica reveals remarkable similarities with the façade of the church of St. Andrew by Leon Battista Alberti: it's highly likely that the façade of this church inspired Ybl since it was one of the most important works of the Italian Renaissance. After Ybl died, the building was completed by József Kauser (1848-1919); the Basilica was consecrated in 1905 in the presence of Franz Joseph, King of Hungary.

7. Docci 2010, p. 6.

8. Lajos Czeglédi focuses on problems involving representation with six vanishing points in his optional course at the Faculty of Architecture at the Polytechnic of Budapest (BME).

9. Borges 1988, p. 6.

10. Serrazanetti, Schubert 2009, p. 13.

11. Passarelli 2010.

12. Bodóczy 2012, p. 15.



ci appaiono ugualmente verosimili e risultano confrontabili con l'esperienza visiva.

Le prospettive a sei punti di fuga, invece, offrono una rappresentazione dello spazio che va oltre l'esperienza umana<sup>8</sup>. L'immagine, però, può essere controllata, si può seguirla e si può



costruirla razionalmente. In questo caso il disegno, mettendosi completamente al servizio della fantasia, mostra l'immagine di uno spazio che esiste ma del quale non è possibile fare esperienza diretta, o, anche, uno spazio inesistente, frutto dell'immaginazione.

Il disegno, in quanto strumento, possiede incredibili potenzialità, e offre la possibilità di travalicare i limiti del reale, dando visibilità a ciò che non è visibile. Il disegno è in grado di rappresentare le creazioni della fantasia e dell'immaginazione: esseri immaginari, figure mitologiche, città immaginarie, sogni fantastici, visioni e anche le stesse forme geometriche con cui lavoriamo, esse stesse frutto della fantasia<sup>9</sup>. Il disegno è in grado di visualizzare idee, edifici, relazioni spaziali, costruzioni formali che esistono solo nella fantasia ed è poi in grado di indurci a meditarci sopra.

Il disegno è uno strumento importante nella fase creativa in quanto, attraverso la «sinergia della mano, dell'occhio e della mente»<sup>10</sup>, visualizza, plasma e corregge il pensiero architettonico, la struttura spaziale immaginata.

Il disegno, dunque, acquista significato anche nell'epoca della fotografia e della progettazione assistita dal computer<sup>11</sup> (figg. 14-16); è lo strumento della comprensione più profonda, è mezzo del pensiero visivo, terreno su cui esercitare e sviluppare la sensibilità ai concetti di proporzione, forma, ritmo e composizione, palestra per sviluppare la capacità di cogliere e di vedere. È lo strumento efficace per la visualizzazione del pensiero. «Le cose disegnate si interiorizzano, rimangono in modo più incisivo rispetto a quelle guardate di sfuggita o fotografate. Nel tempo del disegnare ricreiamo, ricostruiamo quindi rendiamo nostre le cose secondo i nostri punti di vista, secondo le nostre scelte»<sup>12</sup>.

La rappresentazione simultanea degli spazi esterni e interni degli edifici induce negli studenti di architettura la riflessione sul rapporto tra disegno del visibile e descrizione del non visibile. Questo approccio insegna a disegnare oltre ciò che l'occhio è in grado di vedere e prepara a risolvere quei problemi grafici che gli studenti dovranno affrontare nella pratica progettuale: aiuta a tradurre in espressione visiva l'idea che esiste solo nella fantasia, aiuta a fissare le idee relative alla forma dello spazio e contribuisce a rendere visibile l'invisibile.

18/ Noémi Gál, Biblioteca Universitaria, matita, fotocopia.

*Noémi Gál, University Library, pencil, photocopy.*

19/ Yvett Hegedűs, sala d'ingresso dell'Università, matita, fotocopia.

*Yvett Hegedűs, University entrance, pencil, photocopy.*

1. Paul Klee, *La confessione creatrice*, 1920, cfr. Klee 1976, pp. 76-80.

2. Deleuze 2006, p. 16

3. Haftmann 1988, p. 38.

4. Németh 1999, p. 148.

5. Con la definizione di “prospettiva multipla” o “multifocale” si fa riferimento a disegni pseudo-prospettici, non costruiti secondo le regole scientifiche del metodo. Si tratta di disegni che interpretano liberamente la regola e arrivano a forzare la costruzione esatta per ottenere specifici risultati grafici e percettivi.

6. La costruzione della Basilica di Santo Stefano, situata in un contesto urbano ottocentesco di Pest, fu iniziata da József Hild (1789-1867) nel 1845 in pieno stile neoclassico. Dopo la morte di Hild l'opera fu continuata da Miklós Ybl (1814-1891) in stile neorinascimentale. Il sistema proporzionale della basilica mostra notevoli analogie con la facciata della chiesa di Sant'Andrea di Leon Battista Alberti: sembra probabile che Ybl si fosse ispirato alla facciata di questa chiesa, una delle opere maggiori del Rinascimento italiano. Dopo la morte di Ybl il lavoro fu portato a termine da József Kauser (1848-1919) e la basilica fu consacrata nel 1905 alla presenza di Francesco Giuseppe, re d'Ungheria.

7. Docci 2010, p. 4.

8. Lajos Czeglédi si occupa dei problemi di rappresentazione a sei punti di fuga nei suoi corsi opzionali presso la Facoltà di Architettura del Politecnico di Budapest (BME).

9. Borges 1988, p. 6.

10. Serrazanetti, Schubert 2009, p. 13.

11. Passarelli 2010.

12. Bodóczy 2012, p. 15.



### References

- Bodóczy István. 2012. *Kis könyv a vizuális m.vészeti nevelésről*. Budapest: VKFA, 2012. ISBN: 978-96-3084-347-8.
- Borges Jorge Luis. 1988. *Képzelt lények könyve*. Budapest: Helikon, 1988. ISBN: 963-207-479-3 [ed. orig.: Jorge Luis Borges, Margarita Guerrero. *The Book of Imaginery Beings*. New York: E.P. Dutton, 1978].
- Deleuze Gille. 2006. *The Fold, Leibniz and the Baroque*. London: Continuum, 2006. 196 p. ISBN: 08-2649-076-X.
- Docci Mario, 2010. Colore, architettura e città. Editoriale. *Disegnare. Idee Immagini*, 41, 2010, pp. 3-6.
- Haftmann Werner. 1988. *Paul Klee. A képi gondolkodás útjai*. Budapest: Corvina, 1988. 165 p. ISBN: 96-3132-560-1 [ed. orig.: Paul Klee. *Wege bildnerischen Denkens*. München: Prestel Verlag München, 1950].
- Klee Paul. La confessione creatrice. In *Teoria della forma e della figurazione*, a cura di Jurg Spiller. Milano: Feltrinelli, 1976, pp. 76-80.
- Németh Lajos. 1999. *A m.vészet sorsfordulója*. Budapest: Cicero, 1999. ISBN: 96-3392-033.
- Passarelli Lucio. 2010. Disegnare/“segni da re”. *Disegnare. Idee Immagini*, 41, 2010, pp. 7-9.
- Serrazanetti Francesca, Schubert, Matteo. 2009. *La mano dell'architetto / The hand of the architect*. Milano: FAI, 2009. ISBN 978-88-6293-233-2.



Emanuela Chiavoni, Laura De Carlo

Scorci urbani. Le cupole di Roma nell'opera di Angelo Marinucci  
*Urban views. The domes of Rome in works by Angelo Marinucci*

A review of the drawings and watercolours of the domes of Rome executed by the architect/teacher Angelo Marinucci between the forties and seventies is an opportunity to refresh our knowledge of the extremely important architectural heritage in the city of Rome. Marinucci's personal interpretation of urban space illustrates the relationship between these urban architectures. The artist's excellent powers of observation and the solid technique he developed over the years accurately convey their forms, structures and colours; they also provide interpretative models considered as precious documentation and data.

Key words: Real life drawings, watercolour, Roman domes, urban analysis, interpretation, documentation.

The true form of the city is in this rise and fall of roofs [...] and domes that make round outlines against the sky in every direction and at every distance as if to confirm the female, Junoesque essence of the city: white domes or pink or violet according to the hour and the light, veined with nervatures, crowned by lanterns surmounted by other, smaller domes.

Italo Calvino, *Palomar*, 1983

Angelo Marinucci<sup>1</sup> died a little over twenty years ago; by illustrating his works not only to our generation, but also to the next, we can review several representation genres and assess their past and present importance in the field of representation and interpretation of urban space. It's almost pointless to underscore the radical changes that have taken place in the last twenty years in representation techniques and in the way we draw reality. Reviewing the graphic works by an architect/artist like Marinucci forces us to re-examine not only the expressive and communicative potential and role still played by real life drawings in architecture, but also their irreplaceable educational importance.

In urban analysis, direct representation is always an important resource to understand the city and its individual parts. The fact one draws directly on the sheet of paper without intermediate technological filters means that the eye-mind-hand transmission produces interpretative models in which the drawing of the city becomes important not only as an analytical document, but above all

*La rivisitazione dei disegni e degli acquarelli delle cupole di Roma realizzate da un architetto/docente come Angelo Marinucci tra gli anni Quaranta e gli anni Settanta, offre l'opportunità di ripercorrere un cammino di conoscenza su un patrimonio architettonico molto significativo per la città. Queste opere, filtrate da una personale interpretazione dello spazio urbano, raccontano il rapporto di queste architetture all'interno della città. Attraverso una forte capacità di osservazione e una solida formazione tecnica maturata negli anni questo artista riesce a comunicare con rigore le forme, le strutture, i colori e a restituire modelli interpretativi che diventano testimonianza e documentazione preziosa.*

Parole chiave: disegno dal vero, acquarello, cupole romane, letture urbane, interpretazione, documentazione.

*La forma vera della città e in questo sali e scendi di tetti [...] e le cupole che tondeggiano nel cielo in ogni direzione e a ogni distanza come a confermare l'essenza femminile, giunonica della città: cupole bianche o rosa o viola a seconda dell'ora e della luce, venate di nervature, culminanti in lanterne sormontate da altre cupole più piccole.*

Italo Calvino, *Palomar*, 1983

Riportare all'attenzione di noi tutti, e delle nuove generazioni, l'opera di Angelo Marinucci a distanza di poco più di vent'anni dalla morte<sup>1</sup>, significa porre un'occasione per riflettere su quanto alcuni generi di rappresentazione abbiano significato e significhino ancora nell'ambito della rappresentazione e della interpretazione dello spazio urbano. A tale proposito è quasi superfluo rilevare le profonde trasformazioni che si sono avute nell'ultimo ventennio in campo tecnico sulle modalità di rappresentazione e sul concetto stesso di disegno della realtà. La rivisitazione dell'opera grafica di un architetto/artista come Marinucci ci induce a considerare ancora una volta il ruolo e le potenzialità espressive e comunicative che il disegno dal vero, ancora

oggi, assume nella pratica architettonica, nonché il suo insostituibile valore formativo. Applicata all'analisi urbana, la rappresentazione attraverso l'esperienza diretta è sempre una importante risorsa per la conoscenza della città e delle parti in cui si articola. La possibilità di agire senza filtri tecnologici intermedi, direttamente sul foglio da disegno, permette una trasmissione occhio, cervello, mano, in grado di restituire modelli interpretativi in cui il disegno della città assume un valore non solo di analisi e documentazione ma soprattutto di studio attento rivolto a cogliere i caratteri peculiari della forma urbana attraverso l'esperienza diretta di essa e delle parti in cui si articola.

Di questa pratica, Marinucci è uno degli esponenti di maggior rilievo e il suo lavoro si inquadra nell'ambito della tradizione del vedutismo romano tanto che alcuni storici hanno considerato il suo percorso pittorico come la prosecuzione dell'opera di Roesler Franz<sup>2</sup>. A differenza del famoso acquarellista ottocentesco<sup>3</sup>, in realtà, i disegni e gli acquarelli di Marinucci sono sempre stati orientati all'analisi e alla configurazione dello spazio urbano. Come



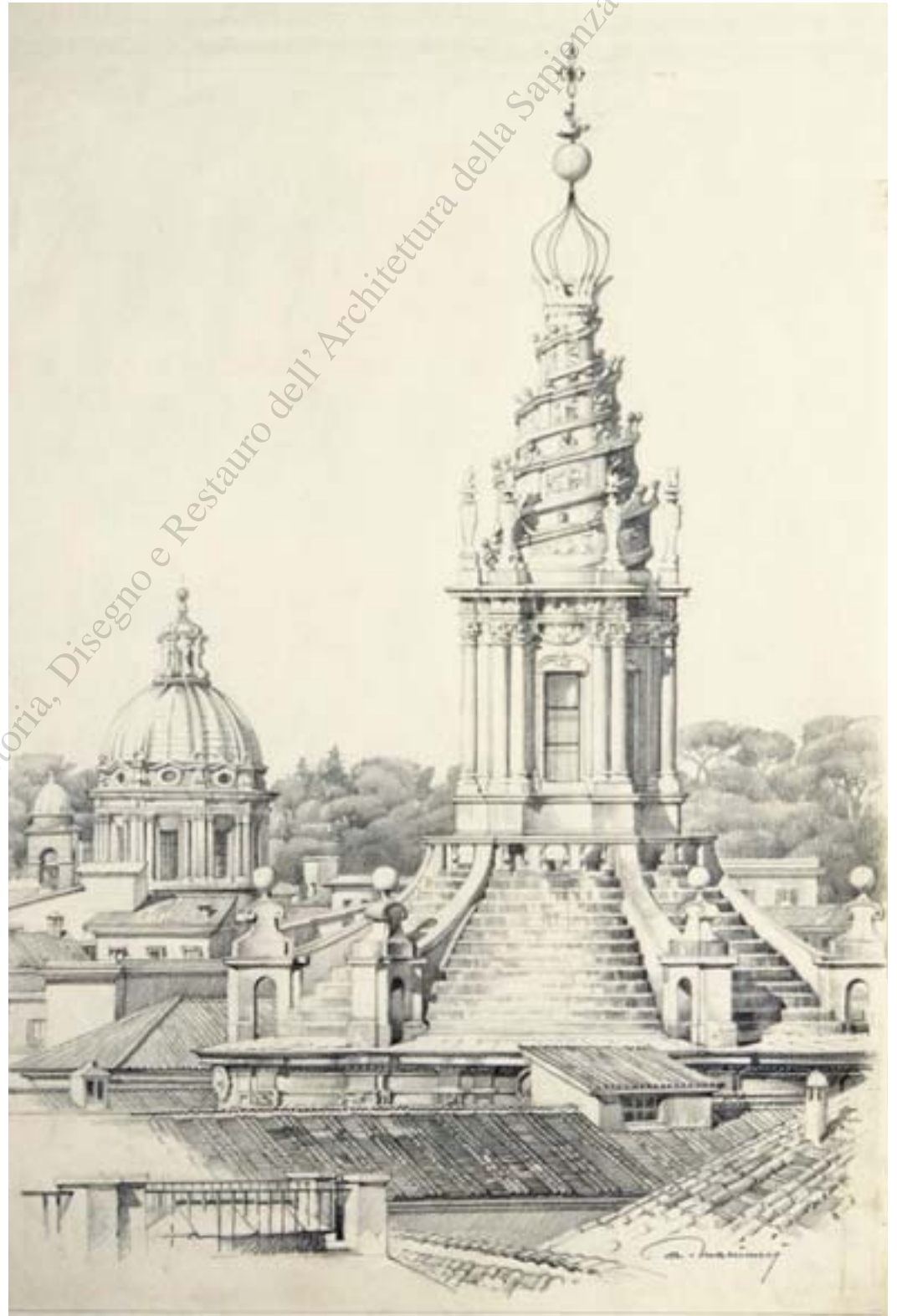
1/ *Pagina precedente.* Veduta panoramica di Roma.  
Previous page. *Panoramic view of Rome.*

2/ Angelo Marinucci, cupole di Sant'Ivo alla Sapienza  
e di San Carlo al Corso. Matita su cartoncino.  
*Angelo Marinucci, domes of Sant'Ivo alla Sapienza  
and San Carlo al Corso. Pencil on Bristol board.*

sostiene Mario Docci «può esserci un connubio per ciò che riguarda l'utilizzo della tecnica ma non come interessi in quanto Franz indaga la città con gli occhi di un viaggiatore mentre Marinucci svolge, con l'occhio da architetto, una attenta lettura della forma, della struttura e del colore della città cercando soprattutto di comprendere lo spazio urbano e architettonico della città e calandosi nell'analisi delle risoluzioni tecniche e tipologiche»<sup>4</sup>. Senza dubbio l'influenza della sua solida formazione tecnica si ritrova in tutti i suoi disegni e la sua spiccata sensibilità, unita a una notevole capacità manuale, gli consente di apprezzare contemporaneamente i valori architettonici, tipologici, formali, strutturali degli spazi e dei volumi e, nello stesso tempo, di restituire graficamente le emozioni e le suggestioni nelle quali il fruitore della città è coinvolto: un effetto di luce che passa attraverso un elemento architettonico, la densità di un materiale, la trasparenza di una vetrata, un contrasto cromatico, ecc.

Il gran numero di vedute di luoghi urbani, e in particolare gli scorci romani che ci ha lasciato, sono testimonianza di un percorso artistico che è fortemente supportato e affiancato dalla sua attività di progettista e di docente che ha operato nell'ambito della scuola romana lasciando una traccia assai netta del suo cammino.

In questo quadro risulta centrale il ruolo che Marinucci ha avuto nella formazione di giovani studenti e l'importanza che ha avuto la sua vita accademica. Ricopre, negli anni Cinquanta e Sessanta, l'incarico di assistente nei corsi di Disegno dal Vero della facoltà di Architettura di Roma e, negli stessi anni, di docente nei corsi liberi di Tecnica dell'acquarello e di Cromatismo in architettura, corsi opzionali istituiti proprio in quel periodo. È un professore particolarmente attento al lavoro degli studenti, così come testimoniano i molti disegni relativi ai suoi corsi conservati nell'Archivio dei Disegni dell'ex Dipartimento Radaar<sup>5</sup> della facoltà di Architettura della Sapienza di Roma, oggi all'interno del Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura. Tali disegni, tutti contrassegnati dalla sua firma, riguardano edifici romani e da una prima selezione effettuata possiamo ri-





3/ 4/ 5/ Angelo Marinucci, cupole di Santi Luca e Martina, Santissimo Nome di Gesù, San Rocco. Matita su cartoncino. *Angelo Marinucci, domes of Santi Luca e Martina, Santissimo Nome di Gesù and San Rocco. Pencil on Bristol board.*



*as a study document capturing all the unique characteristics of the urban form thanks to a personal experience of the city and its parts. Marinucci is one of the greatest interpreters of this art; his work can be classified as part of the tradition of Roman landscape painting, so much so that several historians consider his pictorial evolution as the continuation of works by Roesler Franz.<sup>2</sup> Unlike the famous nineteenth-century watercolourist,<sup>3</sup> Marinucci's drawings and watercolours have always veered towards the analysis and configuration of urban space. Mario Docci maintains: "perhaps there is a link as regards their technique, but not as far as their interests are concerned since Franz looks at the city with the eyes of a traveller while Marinucci, as an architect, carefully studies the forms, structure and colour of a city, trying above all to understand the urban and architectural space of the city and analyse its technical and typological solutions".<sup>4</sup> His solid technical training is undeniably visible in all his drawings; his pronounced sensibility and remarkable manual expertise allowed him to simultaneously appreciate the architectural, typological, formal and structural values of spaces and volumes as well as graphically portray the emotions and feelings experienced by urban users: the effect of light falling through an architectural element, the density of a material, the transparency of a window, a chromatic contrast, etc.*

*His countless views of urban sites, especially in Rome, bear witness to an artistic career that was also sustained and supported by his work as a designer and teacher working as part of*

scontrare che sono stati quasi tutti realizzati a tratto con la matita e riguardano soggetti romani, molti dei quali sono fontane, uno dei temi di studio privilegiato in quegli anni di formazione. I disegni sono ben impaginati all'interno del foglio e le rappresentazioni sono particolarmente curate sia nel metodo che nella scelta dei segni grafici. Dai lavori degli studenti traspare il solido controllo della prospettiva e delle proporzioni, sia d'insieme che di dettaglio, dell'architettura e si denota una calligrafia ricercata che utilizza raffinate texture e campiture a tratto per rappresentare le ombreggiature.

#### **La raccolta di opere sulle cupole.**

##### **Il libro mancato**

La raccolta di tutte le cupole di Roma in un volume, che non ha mai visto la luce, ha rappresentato un progetto a cui Marinucci dedica gli ultimi vent'anni del suo lavoro. Raccoglie in cartelle, per ogni cupola, tavole, appunti grafici, rilievi a vista e rilievi che, realizzati nel corso degli ultimi vent'anni, avrebbero dovuto corredare la raccolta di oltre sessanta viste prospettiche, tra disegni e acquarelli, che nel corso del tempo, dagli anni Quaranta agli anni Settanta, aveva realizzato sul tema delle cupole romane; anche queste ultime, oggetto del presente articolo, raccolte e ordinate secondo una determinata numerazione da 1 a 18.

In un manoscritto inedito, forse i primi appunti di una introduzione al volume, Marinucci spiega con chiarezza il punto di partenza di questo lavoro. «Questa modesta raccolta di studi e impressioni dal vero di alcune delle cupole di Roma è stata determinata dal

desiderio di iniziare una collana, i cui anelli dovranno via via aumentare fino a completare la raccolta di tutte le cupole, che, come magnifiche corolle, infiorano la sconfinata distesa dei tetti; i quali, a loro volta, sembrano quasi appiattirsi, assorti ed umili dinanzi alla loro grandiosità. [...] Se, pertanto da un bisogno di tradurre in segni grafici uno stato d'animo o una visione di bellezza, ha preso inizio il primario nucleo di un'opera che potrà assumere in futuro misure ben più grandi, e significato sempre meglio determinato, mi auguro che la finalità, rivelatasi fin dall'inizio, sarà alimentata e sorretta dallo stesso immutabile anelito artistico»<sup>6</sup>.

Questo "primario nucleo" di scorci urbani incentrati su diciotto soggetti – alcune tra le più significative cupole rinascimentali e barocche della città di Roma – restituisce disegni di ambientazione spaziale che si connotano per un approccio mimetico e figurativo, attraverso rese prospettiche che caricano il disegno, o il dipinto, di effetti chiaroscurali e/o cromatici e che fissano, nel tempo e nello spazio, il suo stato emozionale: «quella visione, fissatasi per gli occhi sulla retina e per i sensi nello spirito»<sup>7</sup>.

Se la cultura visiva precede il momento inventivo e induce e alimenta il processo creativo dell'artista, in queste opere di Marinucci prevale sull'artista la sua formazione di architetto, la sua esigenza di descrivere questi organismi architettonici intesi come soggetti urbani. Se consideriamo rilievo, per dirla con Luigi Vagnetti, «qualunque rappresentazione documentaria di una architettura eseguita quale operazione successiva a quella della ricognizione e della osservazione dell'architettura»<sup>8</sup>.

6/ 7/ 8/ Angelo Marinucci, cupole di San Pietro, Santa Maria di Loreto, Santi Luca e Martina. Matita su cartoncino.  
*Angelo Marinucci, domes of San Pietro, Santa Maria di Loreto and Santi Luca e Martina. Pencil on Bristol board.*



tura stessa, e tradotta in termini grafici di qualsivoglia approssimazione»<sup>8</sup>, possiamo considerare questo *corpus* di disegni anche come una importante testimonianza documentaria, un prezioso contributo alla conoscenza della città di Roma attraverso tali elementi architettonici, tra i più significativi, che la connotano.

Quale interprete dello spazio urbano lo stesso Marinucci sostiene: «ho cercato semplicemente di disegnare, quale un architetto che, viandante appassionato e attento, si aggira per le vie di Roma. [...] Questa raccolta è perciò riproduzione amorosa di forme in cui fu raggiunto il punto culminante della capacità espressiva di grandi architetti; ciascuno dei quali, nella sua epoca e nel suo peculiare istinto creativo, volle realizzare, secondo canoni classici, l'umana aspirazione di grandiosità per la casa di Dio, la cui copertura non poteva che alzarsi a guisa di una piccola volta celeste»<sup>9</sup>.

Al di là del simbolismo, lo spazio rappresentato da Marinucci si esplica in scorci che più che enfatizzare la grandiosità di queste architetture, le riporta al ruolo che esse giocano nello spazio urbano; i quadri prospettici che si vengono a creare evidenziano, di volta in volta, il diverso rapporto che la cupola instaura con l'uno o l'altro degli elementi che compongono la scena urbana. Il continuo mutamento delle viste che si creano tra i fronti delle cortine edilizie determina una tensione tra gli edifici e all'interno della città.

L'utilizzo dello scorcio urbano serve a Marinucci per identificare non tanto le componenti architettoniche, o la forma di singole opere, quanto gli spazi che le stesse opere

realizzano e l'ambiente urbano in cui si trovano, con i rapporti reciproci e le relazioni che contribuiscono a determinarle. La veduta, cioè, come modalità figurativa o come dispositivo grafico – documentario e analitico insieme – è condotta con la medesima attenzione sia per l'architettura che per il “vuoto”, visto come elemento propriamente urbano, oltre che tessuto connettivo tra il “pieno” delle costruzioni. La frammentazione delle visioni prospettiche parziali, che si determinano nella fruizione all'interno del tessuto urbano, trova la sua espressione nelle diverse viste che lo descrivono. «Pertanto, ho inteso la necessità direi quasi istintiva con i mezzi di riproduzione a mia disposizione, i più idonei ad una determinata emozione, di ritrarre in più disegni i vari aspetti formali ed espressivi di una stessa cupola; e se tale ripetizione può sembrare a prima vista monotona, diviene invece interessante se, soffermandosi con particolare attenzione su ogni lavoro, si rileva lo specifico movente che lo ha ispirato, quale la caratteristica varietà di forme, di volume e di colore, che può assumere la cupola vista da punti diversi ed in momenti diversi»<sup>10</sup>.

#### *Una chiave interpretativa dello spazio urbano*

Il lavoro appassionato sulle cupole di Roma è una lettura attenta e sistematica di questi particolari organismi architettonici che caratterizzano il cielo romano. Il suo interesse è sia per gli aspetti tecnico-strutturali che per quelli architettonici. Marinucci compie un processo a “testa in su” per disegnare, raccontare e spiegare l’“energia” che hanno e che comu-

*the Roman school where he left indelible traces of his involvement.*

*Marinucci's role in the education of young students and his important academic activities were key factors during that period. In the fifties and sixties he not only assisted the courses on Real Life Drawing at the faculty of architecture in Rome, he also taught courses on watercolour technique and chromatism in architecture, both newly-established optional courses. As a professor he followed his students' works very closely; proof comes from the many drawings made during his courses and housed in the Drawings Archive of the former Radaar Department<sup>5</sup> of the faculty of architecture of Sapienza University in Rome, now part of the Department of History, Drawing and Restoration of Architecture.*

*All these drawings of Roman buildings are personally signed by Marinucci; an initial selection shows that nearly all of them were drawn using a pencil and represent places and objects in Rome, many of which were fountains, one of the most popular study topics during those formative years. The drawings are well laid out on the page and his choice of method and graphic signs are particularly suited to the representations. The students' work reveals their excellent control of both the perspective and proportions used in the general image and architectural details: a sophisticated calligraphy exploiting elegant textures and hatching to represent shadows.*

#### **The collection of images of domes. The unpublished book**

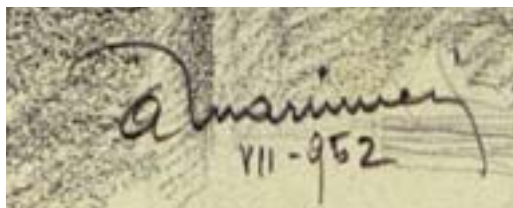
*During the last twenty years of his professional career Marinucci tried to portray*



9/ Firma dell'autore in un disegno a matita e in un acquarello.  
*The author's signature in a pencil drawing and watercolour.*  
 10/ Localizzazione delle diciotto cupole del centro storico di Roma disegnate da Angelo Marinucci.  
*Map showing the location of the eighteen domes in the old centre of Rome drawn by Angelo Marinucci.*

all the domes in Rome and publish them in a single collection; however the book remained unpublished. He created a file for each dome in which, over a period of twenty years, he gathered tables, graphic notes, visual surveys and surveys. He intended to use this material in his collection of over sixty perspective views – the drawings and watercolours of Roman domes made between the forties and sixties including the domes reviewed in this article, collected and numbered from one to eighteen. In an unpublished manuscript (perhaps the initial notes of the introduction to the book) Marinucci clearly explains the idea behind the book. “This modest collection of real life studies and impressions of some of the domes in Rome was inspired by my desire to begin a series that was to gradually include all the domes which, like magnificent corollas, are scattered like flowers across the endless sea of roofs; in turn, the roofs appear almost to be flattened, absorbed and humble when faced with the grandeur of the domes. [...] The urge to turn a mood or beautiful image into graphic signs initially led to the first nucleus of a work which in the future could have much broader horizons and increasingly less specific meaning; I hope my initial goal will always be nourished and sustained by the same unchanging artistic longing”.<sup>6</sup>

The ‘primary nucleus’ of urban views includes eighteen of some of the most important Renaissance and Baroque domes in Rome. Marinucci adopted a mimetic and figurative approach to portray the spatial environment depicted in these drawings; the perspectives fill the drawing or painting with chiaroscuro and/or chromatic effects that freeze his emotional state in time and space: “the vision that remains on the retina of one’s eye and in the soul of one’s senses”.<sup>7</sup> Visual culture normally precedes the inventive moment and induces and nurtures the artist’s creative process, but in these works by Marinucci his artistic spirit plays second fiddle to his training as an architect and his urge to describe these architectural organisms as urban subjects. If we accept Luigi Vagnetti’s definition of survey – “any documentary representation of an architecture executed after reconnaissance and observation of the architecture itself and



nicano queste parti di edifici così eleganti, dinamici ma allo stesso tempo possenti, come le cupole. Crediamo sia importante tentare di mettere in luce il modo particolare dell’autore di analizzare l’architettura e l’ambiente attraverso il disegno, ripercorrendo il suo lavoro finalizzato alla conoscenza del patrimonio architettonico in quel particolare periodo storico a Roma. Un disegno inteso come una vera disciplina, come strumento di conoscenza anche dei valori spirituali, una ricostruzione mentale strutturata della realtà svolta anche con estrema passione. Rileggere i disegni delle cupole romane consente di ripercorrere tutto il valore che tramandano tali opere architettoniche.

Ogni soggetto scelto ha una particolare fisionomia ed è stato affrontato da differenti pun-

ti di vista; dalle strette aperture di un vicolo o dall’estremità di una piazza secondo le condizioni urbane dal quale esse erano maggiormente percepibili.

Lo studio svolto sull’interpretazione delle cupole romane ha anche una notevole importanza rispetto alle analisi che si svolgevano in quegli anni sull’architettura storica; non vi era ancora, infatti, la possibilità di rilevare con metodologie indirette le superfici volte che costituivano sempre un problema nell’ambito del rilevamento architettonico. Il monitoraggio grafico sulle cupole romane compiuto da Marinucci si inserisce perfettamente nel dibattito culturale di quegli anni relativo alla problematica del rilevamento di questa tipologia architettonica complessa restituendo, con i mezzi allora disponibili, una







11/ Quadro cronologico delle opere di Angelo Marinucci relative alle cupole romane. Chronological order of Roman domes by Angelo Marinucci.

graphically produced in any form”<sup>8</sup> – then we should consider this corpus of drawings as important documentary evidence, a precious contribution to our knowledge of the city of Rome thanks to these architectural elements, some of which represent its most important features.

As an interpreter of urban space Marinucci himself writes: “I simply tried to draw as an architect who, like an enthusiastic and observant wayfarer, strolls through the streets of Rome. [...] This collection is an affectionate reproduction of forms representing the very best, the acme of the expressive ability of great architects each of whom, during his lifetime and with his own unique creative impetus, used classical canons to achieve his human aspiration to create something grandiose for the house of God; a roof built to resemble a little heavenly vault”<sup>9</sup>.

Apart from the symbolism, the spaces represented by Marinucci are views which, rather than emphasising the grandeur of these architectures, reveal the role they play in space; the ensuing perspective images unveil the different relationship established by the dome in question with one or other of the elements of the urban scene. The ever-changing view between the façades of the buildings creates a tension between the buildings and within the city.

Marinucci is less interested in using the urban views to determine their architectural components or the shape of each architecture; instead he exploits the views to identify not only the spaces created by the works and urban environments, but also their reciprocal relationships and the relationships that helped to create them. In other words, the view as a figurative process or documentary and analytical graphic device is executed by assigning the same importance to both the architecture and the ‘void’ considered as an urban element and connective tissue between the ‘solid’ mass of the buildings. The fragmentation of the partial perspective views, caused by fruition within the urban fabric, is represented in the different descriptive views. “Hence, I felt the almost instinctive need to use the tools I had, the ones best suited to representing a certain feeling, to portray the









10



13



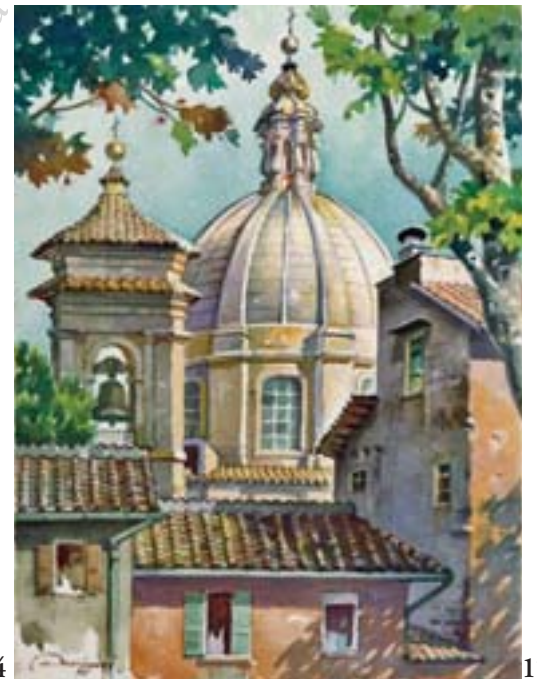
16



11



14



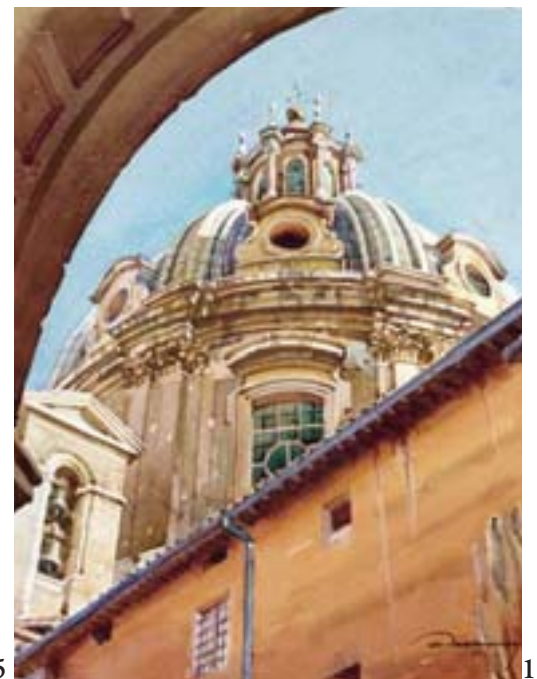
17



12



15



18



12/ *Pagine precedenti*. Le diciotto cupole studiate da Angelo Marinucci.  
Previous pages. *The eighteen domes studied by Angelo Marinucci*.

*formal, expressive aspects of the same dome in more than one drawing; although this repetition may initially appear monotonous it becomes interesting when the observer looks at each drawing and understands the reason for its portrayal as well as the characteristic variety of forms, volumes and colour it can assume when viewed from different viewpoints and at different times*”<sup>10</sup>

#### **A key to interpret urban space**

*Marinucci's enthusiastic work on the domes of Rome is a careful, systematic study of these characteristic architectural organisms of the Roman skyline. He focuses not only on their technical and structural features, but also on their architecture. Marinucci uses a 'nose upwards' process to draw, narrate and explain the 'energy' exuded by the elegant, dynamic and powerful parts of these buildings – the domes – and the way they communicate. We believe it's important to try and explain the unique drawing method Marinucci uses to analyse architectures and their environment. Therefore we will review his work to understand the architectural heritage of that particular historical period in Rome. He considered drawing as a discipline, a tool to comprehend even spiritual values; a structured, intellectual reconstruction of reality executed with great passion. Re-interpreting his drawings of Roman domes reveals all the values handed down to us by these architectural works.*

*Each dome has its own features and has been represented from different viewpoints; from a narrow street or from the far end of a square, depending on where they could be best viewed. Marinucci's study of domes in Rome was also important vis-à-vis the contemporary analyses of historical architecture. At the time it was still impossible to use indirect methods to survey vaulted surfaces – always a problem during architectural surveys. Marinucci's graphic monitoring of Roman domes fitted perfectly into the cultural debate about the problems associated with surveying this kind of complex architecture. In fact, with the tools available he was able to produce documentation that took proportional values into account.*

documentazione comunque attenta ai valori proporzionali. Il disegno controllato nelle geometrie consente la continua verifica delle forme, delle strutture e delle relazioni che esistono tra le singole parti con l'insieme in ciascuna delle cupole. Comprendere la composizione architettonica delle strutture portanti di ogni singola cupola per poi ridisegnarla per via prospettica riportando anche i dettagli che ne costituiscono parte integrante, è sempre un lavoro articolato anche perché viene svolto, quasi sempre, da una posizione scomoda, cioè dal basso verso l'alto. La costruzione grafica che sostiene i disegni deriva sempre dallo studio rigoroso della geometria, della forma e da «quella sensibilità voluta», come sostiene Marinucci, «dalle leggi della prospettiva e dello spazio»<sup>11</sup>. Tutto il lavoro riporta alla ricerca di una sintesi espressiva che spesso si coglie realizzando disegni estemporanei, dal vero, che hanno bisogno di scremare il superfluo dall'immagine, di togliere le cose ridondanti per poter rappresentare solo l'essenza, il cuore delle cose. Ma anche, importante, è quel passaggio obbligato dello studio del dettaglio, del particolare architettonico, che consente di soffermarsi sugli elementi precisandoli; una grande ricerca conoscitiva degli spazi e il forte ruolo che assume la scelta dell'inquadratura e del soggetto rispetto a ciò che lo circonda, gli altri edifici il verde, il vuoto, ecc.

#### **Le tecniche: luce, colore, ambiente.**

##### **Espressione e comunicazione**

Tutte le raffigurazioni delle cupole di Marinucci, la maggior parte delle quali sono state realizzate con la tecnica ad acqua, esprimono l'equilibrata composizione e, soprattutto, propongono scelte cromatiche e chiaroscurali caratteristiche della sua capacità espressiva. Per Marinucci infatti «la tecnica è stata sempre la base peculiare per poter esprimere le suggestioni, le emozioni, mentre la tecnica priva di ogni contenuto artistico e poetico diviene soggetto pittorico». L'architetto sosteneva che questa tecnica «a macchia, a trasparenza di velature, si prestava molto bene alla liberazione formale e alla interpretazione personale»<sup>12</sup>. Dall'analisi attenta dei disegni è piuttosto evidente come l'architetto tracciasse prima

13/ 14/ *Pagina successiva*. Angelo Marinucci, cupola di San Carlo ai Catinari e dettaglio. Acquarello monocromatico.  
Next page. *Angelo Marinucci, dome of San Carlo ai Catinari and detail. Monochromatic watercolour.*

con la matita l'impianto grafico della rappresentazione e poi stendesse le diverse velature di colore partendo, probabilmente, dalle zone più chiare e, conseguentemente, campando quelle più scure con l'accortezza di lasciare il bianco della carta come zona più luminosa.

L'acquarello è stato scelto probabilmente dall'autore come tecnica privilegiata per trasferire sulla carta, contemporaneamente, sia gli aspetti tecnico-strutturali che quelli emozionali. Una tecnica così duttile e facilmente gestibile per il disegno dal vero, svolto all'aperto, la cui casualità, a volte, può anche arricchire gli elaborati rendendoli più spontanei e che consente, anche, di gestire eventuali ripensamenti grafici.

L'uso delle tecniche a colori restituisce sempre raffigurazioni più ricche di informazioni relative ai materiali delle quali si compongono i manufatti e offre dati sullo stato di fatto delle opere stesse. Nei disegni delle cupole vengono infatti messe in evidenza, attraverso le variazioni cromatiche, anche le condizioni in cui si trova l'edificio; la patina, lo sporco dovuto agli agenti atmosferici, il fisiologico degrado del tempo, e questi disegni sono quindi anche da considerarsi una fonte documentaria importante che conserva la memoria di questo patrimonio architettonico che contraddistingue il cielo romano.

In alcuni disegni delle cupole i forti contrasti tra le diverse tonalità di colore utilizzate collaborano a definire con chiarezza la forma e i contorni dei volumi, come nei disegni delle cupole di San Salvatore in Lauro e Santissimo Nome di Maria. In altre raffigurazioni un cielo caratterizzato da nuvole intense e colorate, trattato graficamente sempre in modo diverso, probabilmente in modo veritiero rispetto alla giornata nella quale è stato disegnato, fa da sfondo e contrasta con l'architettura riprodotta con forte rigore e metodo scientifico, come nei disegni per San Pietro, Santa Maria ai Monti e Santa Maria in Campitelli.

Dalla produzione analizzata risulta con estrema chiarezza una personalità di studioso con una spiccata sensibilità per la comprensione dello spazio architettonico e urbano che, unita a una grande capacità tecnica, gli ha con-





*A geometrically controlled drawing enables ongoing verification of the forms, structures and relationships that exist between the whole and each individual part of every dome.*

*Understanding the architectural composition of the load-bearing structures of each dome and then drawing a perspective image, including all the details, is always a very complex process because the draughtsman is nearly always in an uncomfortable position looking upwards from the pavement. The graphic construction in the drawings is always based on a meticulous study of the geometry, form and, as Marinucci used to say, the "sensitivity dictated by the laws of perspective and space".<sup>11</sup>*

*The search for expressive conciseness is often found in impromptu, real life drawings in which the superfluous needs to be creamed off and the redundant parts removed in order to*



represent only the essence, the core features of objects. Another important step in the process is the mandatory study of the architectural details; this allows the draughtsman to focus on certain elements and portray them clearly. It involves not only an extensive cognitive exploration of space, but also the key role played by the way the subject is framed vis-à-vis its surroundings, i.e., other buildings, green areas, empty space, etc.

**Techniques: light, colour and the environment. Expression and communication**  
*The balanced composition of all Marinucci's domes, most of which are watercolours, contain the chromatic and chiaroscuro choices typical of his expressive style. In fact, Marinucci believed that "technique has always been the unique tool with which to express feelings and emotions, while a technique with no artistic and poetic content becomes a pictorial subject". He maintained that this "smudge technique with veiled transparencies is well suited to formal freedom and personal interpretation".<sup>12</sup> Careful analysis of the drawings reveals how the architect first used a pencil to draw the layout of the representation and then applied the watercolours, probably starting with the lighter areas and then hatching the darker ones, taking care to use the white paper for the most luminous area.*

*Marinucci probably chose the watercolour technique so he could simultaneously transfer the technical, structural and emotional elements onto a sheet of paper. This very adaptable and easy to manage technique is perfect for real life drawings executed in the open air; sometimes, in fact, chance occurrences can enrich the drawings and make them more spontaneous; this is also helpful when corrections or alterations have to be made. Using colour techniques always provides images with additional details about the materials used in the buildings; these images also supply data regarding the state of the objects themselves. In fact, the different colours used in the drawings of the domes highlight the condition of the buildings; the patina, the dirt caused by the weather and the physiological deterioration that has occurred over the years. As a result these drawings can be considered not only as an important documentary*

sentito di svolgere una profonda lettura della forma della città ponendo l'accento come sostiene Antonino Gurgone «sull'attività creativa, sulla rigorosa disciplina, sulla esperienza e sulla qualità artistica che portano ad una consapevolezza critica delle opere»<sup>13</sup>. Si evidenzia anche, dallo studio delle cupole, la continuità della sua ricerca grafica coerente alla tradizione della Scuola Romana e sempre fedele all'impostazione e alla concezione del disegno dagli anni Quaranta.

Concordiamo con Marcella Morlacchi, uno tra i più rappresentativi architetti/docenti contemporanei esperti nel disegno dell'architettura e nella rappresentazione con la tecnica dell'acquarello, che illustrando il lavoro di Angelo Marinucci sostiene: «le sue opere di altissima espressione artistica, nelle quali utilizza l'acquarello come linguaggio per esprimersi parlano, meglio di qualsiasi discorso, di lui e puntano il... dito su ciò che vale la pena di vedere»<sup>14</sup>.

\* Pur nella piena condivisione del lavoro presentato, il paragrafo introduttivo e il paragrafo *Le tecniche: luce, colore, ambiente. Espressione e comunicazione* si devono a Emanuela Chiavoni, mentre a Laura De Carlo si devono i paragrafi *La raccolta di opere sulle cupole. Il libro mancato e Una chiave interpretativa dello spazio urbano*.

1. Angelo Marinucci (1909-1994) è stato architetto, pittore e docente. Ha frequentato il liceo artistico di Roma dove ebbe la possibilità di conoscere anche personalità come Duilio Cambellotti (1876-1960), artista di arti grafiche e arti visive vicino alle idee di William Morris, un esempio di artista-artigiano, architetto, arredatore, grafico, scenografo, incisore, designer e pittore. Conseguita la laurea in architettura prima e la libera docenza poi, ha alternato l'attività professionale a quella di docente presso l'Università agli Studi di Roma. In particolare, insieme a Fausto Vagnetti prima e a Luigi Vagnetti poi, ha insegnato Disegno dal Vero. All'esercizio professionale, che spazia dall'architettura, all'urbanistica fino all'arredamento, ha accompagnato una intensa attività che lo ha visto impegnato nella pittura, nella scultura e nella grafica; innumerevoli infatti le mostre e i riconoscimenti ottenuti nel corso della sua carriera. È stato membro di numerose Accademie e Associazioni e autore di saggi e relazioni a convegni e molte sono le pubblicazioni e gli articoli a lui dedicati. Nel 1977 la facoltà di Architettura di Roma gli ha dedicato una mostra tenuta presso la sede di via

Gramsci (18-28 giugno) dal titolo "Angelo Marinucci. Lo spazio, il colore".

2. Ettore Roesler Franz, pittore vedutista romano ottocentesco, fondatore e più volte Presidente della Società degli acquarellisti in Roma, affermato in Italia e all'estero e considerato, secondo alcuni studiosi, non solo come uno dei più validi esempi del filone del Realismo del tardo Ottocento, ma come uno dei migliori acquerellisti italiani di ogni tempo.

3. Cfr. De Bono, Mafrice 1985.

4. Docci 1991, p. 10.

5. Nell'Archivio storico, di cui è responsabile scientifico Emanuela Chiavoni, sono conservati gli elaborati grafici degli studenti dei corsi di Disegno della facoltà di Architettura a partire dal 1950. Il processo di archiviazione digitale, curata da Roberto Locchi del Laboratorio di Fotografia e da Monica Filippa per la cura e verifica dei testi, è ancora in fase di svolgimento presso il laboratorio LIRALab del DSDRA; la parte riprodotta in formato digitale e archiviata è di circa il 75%. Su questa prima parte del lavoro è in fase di pubblicazione una prima ricognizione critica a firma di Emanuela Chiavoni. La parziale digitalizzazione dei disegni ha permesso di catalogare solo una parte dei disegni elaborati nell'ambito dei corsi tenuti da Marinucci; ciò ha consentito di avere un primo nucleo di disegni, testimonianza della sua presenza nella Scuola Romana, non sufficienti però per una corretta valutazione del suo apporto didattico.

6. La citazione è tratta da un manoscritto inedito conservato dagli eredi, in particolare dalla nipote Piera Marinucci che con passione e dedizione conserva le opere e promuove il ricordo dello zio, alla p. 3.

7. Dal manoscritto inedito, p. 9.

8. Vagnetti 1955, p. 12.

9. Dal manoscritto inedito, p. 6.

10. Dal manoscritto inedito, p. 4.

11. Dall'intervista ad Angelo Marinucci di Anna Iozzino, "Il rapporto dell'artista contemporaneo con la tecnica", apparsa in *Annuario COMED*, n. 17, anno 1989, pp. 354-356.

12. *Ibid.*

13. Antonino Gurgone. Il patrimonio genetico di Angelo Marinucci: l'architetto nella mente, il disegno nel cuore, l'acquerello nel sangue. In Gurgone, Mosconi 1997, p. 5.

14. Marcella Morlacchi. Angelo Marinucci: l'acquerello come linguaggio. In Gurgone, Mosconi 1997, p. 9.

source, but also a way in which to maintain the memory of the characteristic architectural heritage of the Roman skyline.

In some drawings of the domes the fierce contrast between different colours helps to clearly outline the forms and edges of the volumes, for example in the drawings of the dome of the church of San Salvatore in Lauro and the church of the Santissimo Nome di Maria. In other images Marinucci draws a sky with intense, coloured clouds, all graphically different; it is probably the way he chooses to represent the weather on that particular day; the sky acts as a backdrop and contrasts the architecture reproduced very accurately and scientifically, for example in the drawings of San Pietro, Santa Maria ai Monti and Santa Maria in Campitelli.

Marinucci's works clearly reveal a man of letters, a scholar with manifest sensibility towards the comprehension of architectural and urban space which, together with his excellent technique, allowed him to interpret the essence of urban forms and emphasise, in the words of Antonino Gurgone "the creativity, strict discipline, experience and quality that lead to critical awareness of works".<sup>13</sup> His study of the domes also reveals his ongoing graphic research in line with the traditions of the Roman school and faithful to the approach and concept of drawing in the forties. We agree with Marcella Morlacchi, one of the most representative contemporary architects/teachers and an expert of architectural drawings and watercolour representations, who commented on Marinucci's works saying, "his excellent artistic works, in which he uses watercolour as a language to express himself, have a voice of their own; better than any spoken word, they speak of Marinucci and point... to what is worth seeing".<sup>14</sup>

\* Although this essay was written jointly by both authors, Emanuela Chiavoni focused on the introduction and the paragraph Techniques: light, colour and the environment. Expression and communication, while Laura De Carlo focused on The collection of images of domes. The unpublished book and A key to interpret urban space.

1. Angelo Marinucci (1909-1994) was an architect, painter and teacher. He attended the artistic high school in Rome where he met, amongst others, Duilio Cambellotti (1876-1960), a graphic and visual arts artist, whose works are very similar to those by William Morris, a typical artist-artisan, architect, interior designer, graphic artist, stage set designer, engraver, designer and painter. After graduating in architecture he took a lecturing post, but continued to work professionally and also teach at the University of Rome. In particular, together with Fausto Vagnetti and later Luigi Vagnetti, he taught real life drawing. His professional work included the fields of architecture, urban planning and interior design, but he was also a painter, sculptor and draughtsman. He had countless exhibitions and won many awards during his career; he was a member of numerous Academies and Associations and also wrote articles and made presentations during meetings. Many publications and books focus on his works. In 1977 the faculty of architecture in Rome organised an exhibition of his works in its premises in via Gramsci (18-28 June); the exhibition was entitled 'Angelo Marinucci. Lo spazio, il colore'.

2. Ettore Roesler Franz was a nineteenth-century Roman landscape painter, founder and President for many years of the Society of Watercolourists in Rome; he was well-known in Italy and abroad and considered by several scholars, not only as one of the most representative artists of late nineteenth-century Realism, but also as one of the greatest ever Italian watercolourists.

3. Cf. De Bono, Mafrice 1985.

4. Docci 1991, p. 10.

5. The historical Archive (Scientific Director Emanuela

Chiavoni) houses the drawings of the students of the Drawing Courses held at the faculty of architecture since 1950. Digital filing, executed by Roberto Locchi (Photography Workshop) and Monica Filippa (care and verification of the texts), is still underway at the LIRALab laboratory of the DSDRA; roughly 75% has been reproduced in digital format and filed. This first part of the project, soon to be published, has been critically assessed by Emanuela Chiavoni. Partial digitalisation of the drawings has enabled classification of some of the drawings executed during the course taught by Marinucci; it provides a first nucleus of drawings bearing witness to his involvement with the Roman school; however, the number of drawings are still insufficient to be able to correctly evaluate his didactic contribution.

6. The citation comes from an unpublished manuscript in the hands of Marinucci's heirs, in particular by his niece Piera Marinucci who still enthusiastically, and with great dedication, preserves the works and promotes his uncle's works; p. 3.

7. From the unpublished manuscript, p. 9.

8. Vagnetti 1955, p. 12.

9. From the unpublished manuscript, p. 6.

10. From the unpublished manuscript, p. 4.

11. From an interview with Angelo Marinucci by Anna Iozzino, 'Il rapporto dell'artista contemporaneo con la tecnica', published in *Annuario COMED*, 17, 1989, pp. 354-356.

12. Ibid.

13. Antonino Gurgone. *Il patrimonio genetico di Angelo Marinucci: l'architetto nella mente, il disegno nel cuore, l'acquerello nel sangue*. In Gurgone, Mosconi 1997, p. 5.

14. Marcella Morlacchi. *Angelo Marinucci: l'acquerello come linguaggio*. In Gurgone, Mosconi 1997, p. 9.

## References

- De Bono Antonino, Mafrice Annamaria. 1985. *Dizionario internazionale degli acquarellisti*. Milano: Arte piu arte, 1985. 499 p.
- Docci Mario. 1991. Lo spazio e la luce negli acquarelli di Angelo Marinucci: omaggio ad un maestro. *Disegnare. Idee Immagini*, 3, Roma 1991, pp. 5-14.
- Docci Mario. 2001. La scuola romana e il rilevamento. In Vittorio Franchetti Pardo (a cura di). *La facoltà di Architettura dell'Università "La Sapienza" dalle origini al duemila*. Roma: Gangemi Editore, 2001, pp. 255-256.
- Gurgone Antonino, Mosconi Maria C. (a cura di). 1997. *Angelo Marinucci: lo spazio, il colore*. Roma: Facoltà di Architettura, 1997.
- Migliari Riccardo. 2001. L'insegnamento del disegno. In Vittorio Franchetti Pardo (a cura di). *La facoltà di Architettura dell'Università "La Sapienza" dalle origini al duemila*. Roma: Gangemi Editore, 2001, pp. 265-275.
- Vagnetti Luigi. 1955. *Il disegno dal vero e la sua funzione nella formazione dell'architetto*. Genova: Vitali e Ghianda, 1955. 135 p.



Fernando Zaparaín, Jorge Ramos, Salvatore Barba, Antonio Álvaro

Oteiza, la scultura come disegno  
Oteiza, sculpture as a drawing

The sculptor Jorge Oteiza (1908-2003) declared that his disinterest in drawing was a question of conciseness. Nevertheless, his archives house over 800 sketches and collages illustrating the spatial concept present in his plastic works. This contribution analyses Oteiza's work by comparing the spatial use of drawing with the results of the survey of his sculptures represented in orthographic projections and three-dimensional reconstructions. The survey was used as a study method to draft new conclusions about the spatial research visible in his works.

Key words: Oteiza, drawing, collage, space, survey.

*Every creative process involves doubts, imperfections and second thoughts; the latter spark interaction between different elements and lead to the creation of a unitary ensemble embodying the artist's initial considerations. This 'process' is particularly important for the versatile, internationally renowned Basque sculptor Jorge Oteiza<sup>1</sup> (Orio 1908 - San Sebastian 2003) and his interdisciplinary work including drawings, paintings, architecture, poems and films (fig. 1). In the late twenties Oteiza began to make sculptures reminiscent of expressionism and the archaic-style primitivism studied by Brancusi and Epstein.<sup>2</sup> During a long sojourn in South America<sup>3</sup> he was influenced by the contemporary events he experienced while in that country; upon his return he focused on the shift from mass-statue to energy-statue. An energy generated in the inner void, defined by Oteiza as "hueco", cavity. To create this void he focused his research on the subtraction of mass from the material he was working on; he called this process, "emptying" ("vaciado").<sup>4</sup> During the fifties he produced his best plastic works<sup>5</sup>; it coincided with a period when the avant-garde, especially the architectural avant-garde, proposed and/or developed their main abstract spatial stylistic traits, such as fluidity or simultaneous and diachronic vision obtained through superimposed surfaces.<sup>6</sup> Oteiza adopted the spatial concept used in Cubism<sup>7</sup>; he decided to experiment with multiple, diachronic spatiality and push it to its limits. However, even before he started he sensed that only by pushing this process to the limits of emptiness would it be possible to substantiate it with complex relationships.*

*Lo scultore Jorge Oteiza (1908-2003) ebbe modo di affermare che egli prendeva le distanze dal disegno per una questione di sinteticità; ciononostante, nei suoi archivi si trovano oltre 800 schizzi e collage che suggeriscono quella stessa concezione spaziale che si ritrova nei suoi lavori plastici. Questo contributo intende analizzare il lavoro di Oteiza confrontando l'uso spaziale del disegno con i risultati del rilievo delle sue sculture, attraverso restituzioni grafiche in proiezioni ortogonali e ricostruzioni tridimensionali. Il rilievo è qui inteso, infatti, come metodo di indagine per contribuire alla formulazione di nuove conclusioni sulla ricerca spaziale portata avanti tramite le sue opere.*

*Parole chiave: Oteiza, disegno, collage, spazio, rilievo.*

Ogni processo creativo implica dubbi, imperfezioni e ripensamenti che danno luogo a interazioni tra elementi diversi e che portano alla creazione di un insieme unitario in cui confluiscono gli obiettivi iniziali. Questo "iter" assume particolare importanza nella vita del poliedrico artista basco Jorge Oteiza<sup>1</sup> (Orio 1908 - San Sebastian 2003), conosciuto a livello internazionale soprattutto per la sua attività come scultore, benché il suo lavoro sia caratterizzato da una forte interdisciplinarietà tra disegno, pittura, architettura, poesia e cinema (fig. 1). Alla fine degli anni Venti, Oteiza comincia a realizzare sculture ascrivibili all'espressionismo e al primitivismo arcaizzante indagato da Brancusi e Epstein<sup>2</sup>; al rientro da un lungo soggiorno in America<sup>3</sup>, influenzato dalle esperienze di quei luoghi e di quegli anni, lo scul-

tore si concentra sul passaggio dalla *statua-massa* alla *statua-energia*. Un'energia che si genera nel vuoto interno, che l'artista definisce "hueco", cavità. Per ottenere questo vuoto, egli concentra la sua ricerca intorno alla sottrazione di massa dal pezzo, ottenuta attraverso quello che definiva come un processo di "svuotamento" ("vaciado")<sup>4</sup>. La decade degli anni Cinquanta rappresenta la tappa della sua maturità plastica<sup>5</sup> e coincide con un momento in cui le avanguardie, e in particolare quelle architettoniche, propongono e/o realizzano i loro principali stilemi spaziali astratti, come la fluidità o la visione simultanea e diacronica attraverso la sovrapposizione delle superfici<sup>6</sup>. Oteiza farà sua la concezione spaziale del cubismo<sup>7</sup>, proponendosi di sperimentare fino alle sue ultime conseguenze la spazialità molteplice e diacronica,



1/ *Pagina precedente*. Jorge Oteiza al lavoro nel suo studio a Madrid (Fundación Museo Jorge Oteiza).  
 Previous page. *Jorge Oteiza at work in his studio in Madrid* (Fundación Museo Jorge Oteiza).

ma intuendo, in anticipo, che soltanto portando questo stesso processo al limite del vuoto lo si sarebbe potuto sostanziare con relazioni complesse.

Oteiza, in realtà, non fonda la sua ricerca spaziale soltanto sull'approccio cubista, ma indaga i procedimenti delle altre avanguardie degli inizi del XX secolo, con particolare attenzione per il neoplasticismo e il costruttivismo russo, in un percorso che passa per il nuovo modo di operare moderno di Cézanne attraverso le figure di Kandinsky, Mondrian, Van Doesburg, Tatlin e Malevich<sup>8</sup>. Proprio sulla base delle influenze di quest'ultimo, Oteiza definisce – derivandolo dalle figure geometriche instabili del pittore<sup>9</sup> – “*Unité Malevich*” l'elemento fondamentale delle sue sculture.

A partire da questi riferimenti, il suo lavoro inizia un processo progressivo di semplificazione. Ciò che conta è l'idea della scultura, le relazioni interne e i principi compositivi che la regolano. Il metodo utilizzato da Oteiza è fondamentalmente razionale e geometrico. Quando partecipa alla Biennale di San Paolo del 1957, definisce questo metodo di lavoro “*Propósito Experimental*”: si tratta di un procedimento astratto che lavora sul vuoto piuttosto che sulla materia. In questo modo, le qualità geometriche dell'opera prevalgono su quelle sensoriali, dando luogo a un processo di purificazione che porta a mettere a fuoco le potenzialità spaziali della scultura. Egli stesso ritiene che il fulcro della sua opera sia nel processo generativo. Il suo interesse è rivolto piuttosto alle relazioni tra diversi elementi spaziali che non alla scultura intesa come prodotto artistico concluso. L'artista mira a trovare strumenti in grado di sostenere il suo intento che è quello di «portare quanto prima a compimento la scultura», cosa che otterrà alla fine degli anni Cinquanta, quando abbandonerà questa ricerca considerando raggiunti i suoi obiettivi sperimentali<sup>10</sup>.

#### *Uso strumentale del disegno*

Uno degli strumenti – ausiliari – cui allude lo scultore basco è il disegno<sup>11</sup>. Nonostante il ruolo apparentemente secondario che Oteiza assegna alla ricerca grafica nella realizzazione delle sue opere<sup>12</sup>, nel suo archivio si ritrovano molti disegni schematici e composizioni pia-

ne, molte delle quali eseguite con la tecnica del *collage*, disegni che sembrano accostare la sua opera al processo bidimensionale proprio della progettazione architettonica. Questi disegni o composizioni sono generalmente impiegati come strumento per l'elaborazione dell'opera scultorea, presentando livelli molteplici di complessità spaziale, temporale o strutturale. In essi si riflette fedelmente l'evoluzione della forma che l'artista intendeva perseguire nelle sue opere plastiche.

Su queste basi è stato messo a punto un progetto di ricerca, approvato e finanziato dal Governo spagnolo, che ha previsto, in una prima fase, l'analisi dei disegni di progetto di Oteiza, e, in seguito, il rilevamento di un'opera significativa per ciascuna delle fasi in cui è suddivisa la sua produzione artistica<sup>13</sup>. Il gruppo di ricerca è composto da professori delle Università di Valladolid (Spagna), di Beira Interior (Portogallo) e di Salerno. A partire dal rilevamento e dalla restituzione delle opere (anche sperimentando una nuova metodologia per un rilievo scientifico), sono state prodotte le consuete proiezioni ortogonali (piante, prospetti e sezioni), che lo scultore basco generalmente non impiegava nel suo processo creativo ma che risultano efficaci per l'analisi di uno spazio che rivela una vocazione architettonica.

Le misurazioni dirette, ma anche quelle basate su metodi più avanzati di rilevamento fotografico o laser scanner, hanno permesso di confrontare finalmente le caratteristiche dimensionali e formali delle opere analizzate. Grazie a queste nuove immagini è stato possibile analizzare le sculture da un diverso punto di vista, architettonico, più appropriato a oggetti fondamentalmente spaziali. Questo comportava il rischio di trasformare in disegni alcune sculture concepite da Oteiza solo come idee o oggetti, e nel cui processo creativo furono impiegati più i plastici che gli stessi schizzi. Ma il disegno è uno strumento dal quale è forse possibile prescindere nella fase creativa, ma non in una fase di analisi, specialmente al cospetto di geometrie complesse come quelle plastiche.

#### *La natura piana della scultura*

Per quanto detto, appaiono necessarie alcune riflessioni intorno alla bidimensionalità nell'opera di Oteiza. Benché egli affermi «io non

*In actual fact Oteiza did not base his spatial research only on the Cubist approach; he studied the methods used by other, early twentieth-century avant-garde movements, especially Neo-plasticism and Russian Constructivism; his studies ranged from Cézanne's new, modern work method to the figures painted by Kandinsky, Mondrian, Van Doesburg, Tatlin and Malevich.<sup>8</sup> Influenced by the latter's work, Oteiza established the basic trait of his sculptures inspired by the painter's unstable geometric figures: he called it the 'Malevich Unit'.<sup>9</sup> Having adopted these reference points he gradually began to use a simpler process: the key elements were the sculpture, its internal relationships and main compositional rules. Basically, Oteiza's method is rational and geometric. When he participated in the São Paulo Biennale in 1957 he called his work method 'Propósito Experimental', an abstract method focusing on empty space rather than matter. In fact, the geometry of his sculptures is more important than their sensorial quality; in turn this sparks a process of purification highlighting the sculpture's spatial potential. He himself believes that the generative process is the key to his works. He concentrates more on the relationships between several spatial elements rather than on sculpture considered as a finite artistic product. Oteiza tried to find tools that could help him "reach my goal as quickly as possible", something he achieved in the late fifties when he stopped his research because he considered he had achieved his experimental goals.<sup>10</sup>*

#### **The instrumental use of drawings**

*Drawing is one of the – auxiliary – tools referred to by Oteiza.<sup>11</sup> Although he ostensibly considers graphic research a secondary issue in his works,<sup>12</sup> his archives contain numerous schematic drawings and flat compositions, many of which are collages; these drawings seem to bring his work closer to the two-dimensional process used in architectural design. He usually used the drawings or compositions as tools to develop the sculpture; they present multiple levels of spatial, temporal or structural complexity and faithfully reflect the evolution of the form the artist wished to achieve in his plastic works.*



2/ Jorge Oteiza, disegni per Caja Vacía, 1958 con annotazioni: «1 acumulación de formas + y - Mal. en un cubo» (Fundación Museo Jorge Oteiza).

Jorge Oteiza, drawings for Caja Vacía, 1958 with notes: "1 acumulación de formas + y - Mal. en un cubo" (Fundación Museo Jorge Oteiza).

3/ Jorge Oteiza, studio di forme, serie "Desocupación de la esfera", 1957 (Fundación Museo Jorge Oteiza).

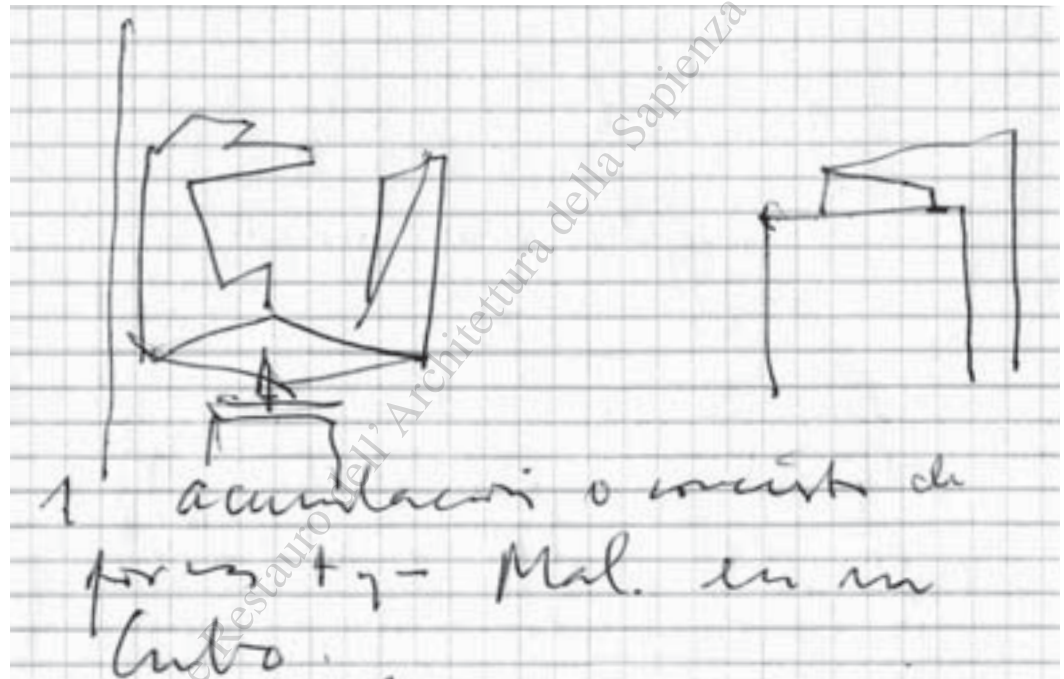
Jorge Oteiza, a study of forms for the series 'Desocupación de la esfera', 1957 (Fundación Museo Jorge Oteiza).

A research project, approved and financed by the Spanish Government, was developed based on the information outlined above. The first stage of the project involved first analysing Oteiza's design drawings and then surveying one representative work of each phase of his artistic production.<sup>13</sup> The research team included professors from the Universities of Valladolid (Spain), Beira Interior (Portugal) and Salerno. Based on the survey and restitution of the works (using a new scientific survey method) the team produced the usual orthogonal projections (plans, elevations and sections) that the Basque sculptor, however, did not normally use in his creative process. Nevertheless, they were very useful when analysing an architectural space.

Using direct measurements and measurements taken with the most advanced photographic or laser scanner survey methods we were finally able to compare the dimensional and formal characteristics of the selected works. These new images allowed us to analyse the sculptures from a new, architectural viewpoint, more suited to objects that are fundamentally spatial. However, it involved taking a risk and drawing some of the sculptures Oteiza had imagined only as ideas or objects he had created using models rather than sketches. Although drawings as tools do not always have to be used during the creative process, they do have to be employed during analysis, especially when dealing with complex plastic geometries.

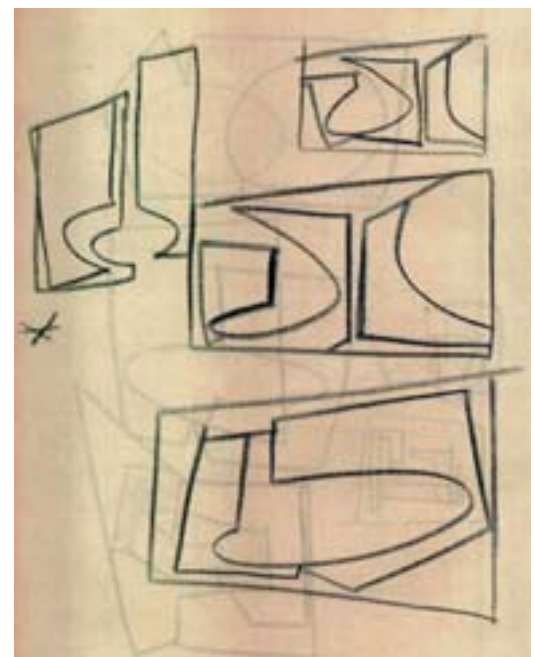
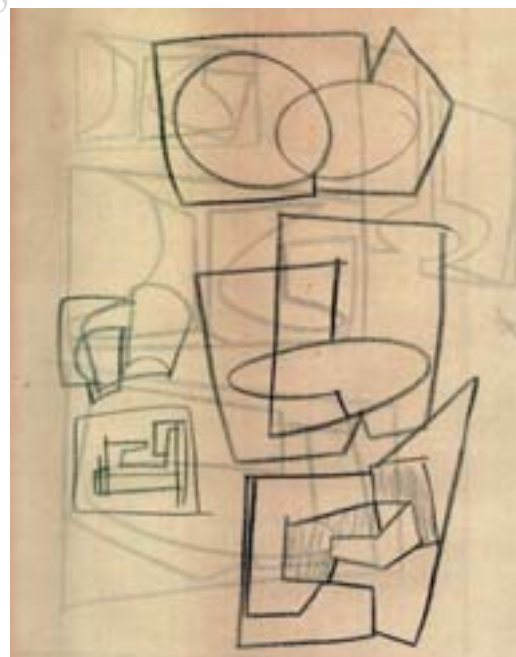
### The flat nature of sculptures

Given these premises, it's important to discuss the two-dimensional nature of Oteiza's works. Although he says "I do not draw", his Foundation has over eight hundred drawings on paper in its archives. Oteiza refused to use drawings as a design tool and instead created three-dimensional models. He wanted to focus on his ultimate goal: the space and relationship between voids. Undoubtedly, despite the fact that some aspects of his works involve surfaces (due to their conceptual link with the pictorial Malevich Unit), they reveal an intense volumetric tension. This is how Oteiza describes this geometric module: "Malevich represents the only living basis for new spatial realities. In the emptiness of the flat surface he



disegno» nella sua Fondazione sono conservate più di ottocento opere – disegni – su carta. Però, nel rifiutare il disegno come strumento di progetto per le sue sculture, concepandole, quindi, direttamente come modelli tridimensionali, Oteiza intendeva concentrarsi sul suo

obiettivo ultimo: lo spazio e le relazioni tra i vuoti. Senza dubbio le sue opere, pur presentando aspetti legati al concetto di superficie, cosa fondamentale legata alla loro derivazione concettuale dalla *Unidad Malevich* di natura pittorica, rivelano una forte tensione

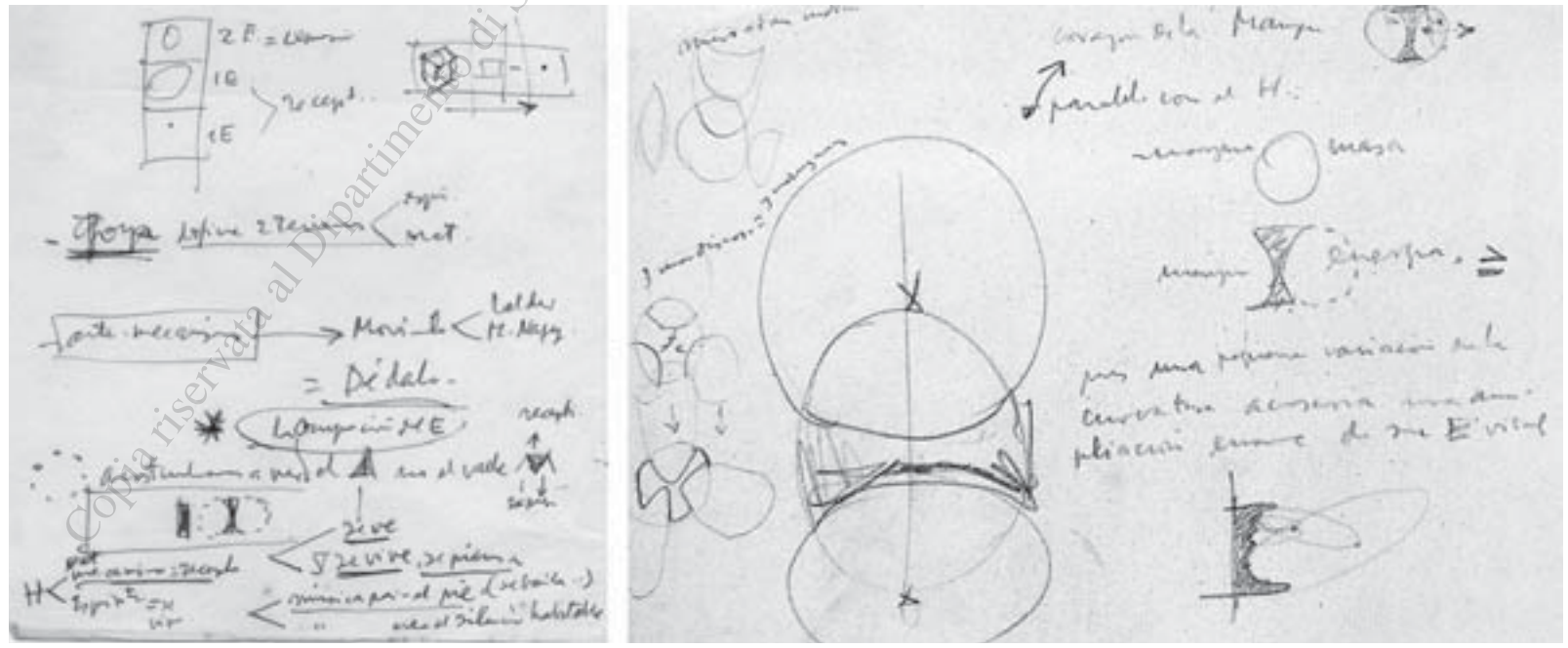


4/ Jorge Oteiza, disegni e annotazioni. Schizzo per l'iperboloide "manzana - energia", 1950 (Fundación Museo Jorge Oteiza).  
Jorge Oteiza, drawings and notes. Sketch for the hyperboloid 'manzana - energia', 1950 (Fundación Museo Jorge Oteiza).

volumetrica. Oteiza descrive così questo modulo geometrico: «Malevich rappresenta l'unico fondamento vivo delle nuove realtà spaziali. Nel vuoto del piano ha lasciato una piccola superficie, della quale è necessario comprendere, in tutta la sua portata, la natura formale, leggera, dinamica, instabile, fluttuante [...]. L'Unidad Malevich è un quadrato irregolare che presenta la capacità di muoversi su tutta la superficie parietale in traiettorie diagonali»<sup>14</sup>. Per tanto, a partire da una superficie così interpretata, egli genera il volume (fig. 2); questo invita a interrogarsi sul ruolo del disegno nel processo creativo di Oteiza, o, per essere più precisi, sull'uso che egli fa delle due dimensioni, come strumento di lavoro e/o come punto di arrivo. Per approfondire la riflessione grafica sulle opere di Oteiza, innanzitutto, si deve osservare ciò che emerge dai lavori compiuti, e in secondo luogo i legami con alcuni collage preparatori o simili e con gli schizzi che accompagnano i suoi scritti teorici. Infine, sarà necessario avanzare alcune considerazioni sulle analisi condotte sulla base di rilievi diretti e indiretti. Le sculture di Oteiza sono esse stesse fonte di informazioni sulla sua personale visione della

superficie, perché di solito caratterizzate da facce piane che entrano in relazione le une con le altre. Il vero obiettivo delle sue creazioni è la realizzazione di un vuoto espressivo attraverso il quale si manifestano le relazioni tra i contorni che lo delimitano<sup>15</sup>. Nelle opere del periodo iniziale come l'Apostolado di Arantzazu, in particolare, il vuoto è ottenuto eliminando parte della massa, come fa Rodin e poi anche Moore. Con il passare del tempo, Oteiza abbandona questo scavo nella materia solida, per ottenere il vuoto piuttosto come un'apertura delimitata da superfici, elemento caratteristico delle sue scatole, dei suoi cuboidi (prismi deformati) e dei suoi diedri. Normalmente esiste uno spazio virtuale vuoto i cui limiti sono definiti da perimetri lineari, spezzati o curvi; normalmente queste superfici sono piane, e quando si incurvano, come avviene nella *Desocupación de la esfera*, si generano bordi bidimensionali simili a ellissi o parabole che nascono dalla sezione di un cilindro con piani non perpendicolari alla sua direttrice (fig. 3). Su queste superfici e nelle loro intersezioni appaiono tracce piane che ne definiscono i bordi, e queste tracce sono proprio il disegno che Oteiza non ha bisogno di realizzare – in quanto strumento preparatorio – perché può

has left us a small surface whose light, dynamic, unstable, floating formal character must be understood in all its reach [...]. The Malevich Unit is an irregular square with the potential to move through the entire empty mural surface in diagonal trajectories".<sup>14</sup> Based on this interpretation of a surface Oteiza creates a volume (fig. 2); it prompts us to question the role of drawing in his creative process or, to be more precise, his use of two dimensions as a work tool and/or end product. In order to perform a more in-depth review of Oteiza's graphic works it's important to examine what emerges from his finished works and, secondly, how they are linked to his preparatory collages (or similar objects) and with the sketches included in his theoretical texts. Finally, we need to comment on the analyses after performing direct and indirect surveys. Oteiza's sculptures provide information about his personal idea of surfaces, usually characterised by flat, interrelated faces. What he really wanted to create in his works was an expressive emptiness that would reveal the relationships between its borders.<sup>15</sup> In his early works, especially the Apostolate in Arantzazu, he created empty space by eliminating part of the mass, a technique also used by Rodin and Moore. As time went by





5/ Jorge Oteiza, composizione: fotografia di Caja Vacía, 1958 ed Estudios de formas, collage, 1958 (Fundación Museo Jorge Oteiza).

*Jorge Oteiza, composition: photograph of Caja Vacía, 1958 and Estudios de formas, collage, 1958 (Fundación Museo Jorge Oteiza).*

Oteiza abandoned this technique of excavating solid matter; his voids became more like an opening surrounded by surfaces, a characteristic element of his boxes, cuboids (deformed prisms) and dihedrals. Generally speaking, the limits of an empty virtual space are defined by linear, broken or curved parameters; these surfaces are generally flat and when they curve, for example in the *Desocupación de la esfera*, they generate two-dimensional edges similar to the ellipses or parabolas created by the section of a cylinder with planes not perpendicular to its directrix (fig. 3). The flat lines that appear along these surfaces and in their intersections define their edges; these lines are the drawing Oteiza doesn't need to draw – i.e., as a preparatory tool – because he can create them by manipulating the material. As mentioned earlier, what really counts in his sculptures is not the final result, but the experiments he carries out, not by using preparatory sketches, but by making numerous studio models. In fact, these models not only reflect his considerations before he starts to work, but are an end in themselves.

The faces appear to have no depth or mass; they are conceptual surfaces and a surface cannot be split, excavated or shaped as one would a mass of clay; instead a surface can be cut, pierced, folded and closed to create a space. In short, Oteiza draws on the surface in order to create a form using linear limits.

Three things make Oteiza's sculptures so interesting: the compositional value of the perimeters of his sculptures; the contrast between the background and the figure; and the relationships established by these edges between the faces of the entire plastic volume. His ultimate goal is not to delimit the surfaces (a role played by lines in drawings and paintings), but to imbue meaning into the spatial tensions crossing the emptiness enclosed in these limits.<sup>16</sup> One of Oteiza's drawings is a good example of how the suppression of part of the space can generate form; he explains that after eating an apple what's left continues to conjure up the initial shape of the apple (fig. 4). He goes on to say that we see the mountains and not the valleys between the mountains, even if it is the valleys can contain more because they're empty.



realizzarlo direttamente agendo sul materiale. Quello che realmente conta nelle sue sculture, come già accennato, non è il risultato finale, ma la sperimentazione che vi viene condotta, non con schizzi preparatori, ma con moltissimi plastici di studio. Questi, infatti, sono al contempo la riflessione che precede la realizzazione e il fine stesso del lavoro.

Le facce non sembrano avere spessore e appaiono prive di massa; si tratta di superfici concettuali, e una superficie non si fende, non si scava, non si sagoma come si farebbe con una massa di argilla, ma si taglia, si fora, si piega e si richiude a formare uno spazio. In definitiva, si disegna sulla superficie fino a conferirle una forma tramite limiti lineari.

Queste superfici disegnate che configurano le sculture di Oteiza non interessano solo per il valore compositivo dei loro perimetri o per il contrasto fondo-figura, ma per le relazioni che, mediante questi contorni, possono essere stabilite tra una faccia e l'altra dell'intero volume plastico. L'obiettivo finale non è quello di delimitare le superfici, ruolo assolto, nel disegno e in pittura, dalla linea, ma di dare vita a tensioni spaziali che attraversano e rendono significativo il vuoto racchiuso da questi limiti<sup>16</sup>. Una buona rappresentazione di come la soppressione di parte dello spazio può generare la forma, ci è restituita da un disegno che Oteiza fa spie-

gando che ciò che rimane di una mela dopo averla mangiata continua a ricordare il volume iniziale della stessa mela (fig. 4). Similmente, sostiene lo scultore, noi vediamo le montagne e non le valli tra le montagne stesse, anche se sono proprio le valli a presentare una maggiore capacità recettiva perché esse sono il vuoto.

#### *Proiezioni tra superfici*

Nelle sculture di Oteiza, anche in quelle massicce e informi, è sempre possibile riconoscere alcune superfici virtuali piane, come se il volume ideale fosse segnato da tagli. I bordi che le delimitano sono necessariamente “di-segni”: nelle superfici così configurate, si stabiliscono immediatamente relazioni che appartengono all'ambito della linea, come intersezioni, rotazioni, ecc., o relazioni tra opposti come pieno-vuoto, positivo-negativo o chiuso-aperto.

Ma l'aspetto prettamente scultoreo o volumetrico sta nel fatto che queste relazioni che si generano tra le superfici e il loro negativo entrano in conflitto, a loro volta, con quelle delle altre superfici dell'oggetto, relazionandosi a distanza mediante meccanismi di proiezione e/o mediante una sorta di traslazione-sovrapposizione detta “traslappo”<sup>17</sup>. Queste categorie proprie delle relazioni tridimensionali tra contorni hanno in comune il fatto di superare la condizione piana per generare profondità spa-

6/ Interno di Caja Vacía (Fundación Museo Jorge Oteiza).

*Inside Caja Vacía (Fundación Museo Jorge Oteiza).*

7/ Jorge Oteiza osserva attraverso una Caja Vacía

(Fundación Museo Jorge Oteiza).

*Jorge Oteiza seen through Caja Vacía*

(Fundación Museo Jorge Oteiza).

ziale, più per il loro forte carattere relazionale che per i loro effetti prospettici. Le proiezioni di alcuni piani su altri sono dovute non tanto alla presenza di sorgenti luminose, quanto alla sovrapposizione tra le facce o al contrasto gestaltico fondo-figura. Si tratta di un meccanismo che sembra molto importante per Oteiza, spesso rappresentando con fotografie, disegni o *collage* nei quali è indagato il contrasto tra superfici scure e compatte sul vuoto chiaro e luminoso. In realtà, le fotografie che realizza o governa lo stesso Oteiza sono molto contrastate, in modo da ridurre i volumi a

forme piane, creando uno sfondo neutro chiaro sul quale si possa osservare impresso, in nero, tutto il resto<sup>18</sup> (fig. 5).

La proiezione si produce grazie alla paradossale assenza, nelle sue opere, di sfumato e di *texture*, che deriva da finiture neutre e uniformi, come quelle prodotte da un acciaio verniciato in nero opaco. Condizione che ha reso difficile portare a termine il piano delle acquisizioni con sistemi di presa laser scanner, proprio a causa di questa omogeneità della finitura (rendendo di fatto necessario il posizionamento di *target* ben visibili su tutti i bordi).

### Projections between surfaces

*In Oteiza's sculptures, even the more massive and shapeless sculptures, it's always possible to recognise several flat virtual surfaces, as if the ideal volume had been cut. The edges are not necessarily 'de-signs': different kinds of relationships are immediately established in these surfaces. They either belong to the line, i.e., intersections, rotations, etc., or are relationships between opposites, such as full-empty, positive-negative or closed-open. However, the strictly sculptural or volumetric aspect of the sculptures lies in the fact that the relationships generated between surfaces and their negative enter into conflict with the relationships between other surfaces, establishing a remote relationship through projection and/or a sort of transfer-superimposition called 'overlap'.<sup>17</sup> The categories of the three-dimensional relationships between edges all have one thing in common: they overcome their flatness and generate spatial depth. This is caused more by their strong, relational nature rather than their perspective effects. The projection of some planes on others is due to the superimposition of faces or the gestalt background-figure contrast rather than on the presence of light sources. This mechanism appears to be very important for Oteiza; he often portrays it using photographs, drawings or collages in which he studies the contrast between dark, compact surfaces and light, luminous voids. In actual fact, Oteiza either takes high contrast photographs or uses them to turn the volumes into plane forms, creating a light, neutral background on which all the rest is impressed in black (fig. 5).<sup>18</sup>*

*Projection is created by the paradoxical absence of nuances and texture in his works. This is due to the use of a neutral and uniform finishing produced, for example, by covering the steel with opaque black paint. This homogeneous finishing made it difficult for us to conclude the acquisition plan using laser scanners; in fact it forced us to place clearly visible targets along all the edges.*

*The visual superimposition of one element over another and the ensuing concealment of one part of the sculpture without confusing the silhouettes is called 'overlap'. It represents a*





8/ Jorge Oteiza, *Tres Cajas Vacías*, 1958. Disegni e annotazioni (Fundación Museo Jorge Oteiza).  
*Jorge Oteiza, Three Cajas Vacías, 1958. Drawings and notes (Fundación Museo Jorge Oteiza).*  
 9/ Jorge Oteiza, *Caja Vacía*, conclusión 1, 1958 (fotografie di Jorge Ramos).  
*Jorge Oteiza, Caja Vacía, conclusión 1, 1958 (photo by Jorge Ramos).*

rhetorical figure very common in perspective drawings; however, in this context its meaning is completely different (fig. 6). It is Oteiza's work method that creates this effect: he uses the faces of a virtual prism to create a tense emptiness. Since these are small works no-one will ever be able to look outwards from the inner empty space (fig. 7). This sort of virtual collage is created by the optical effect produced by several surfaces ostensibly wedged together. Oteiza does not try to combine different depths, as in classical perspective, but adds them together based on the cubist principle of freezing time by providing simultaneous views (figs. 8, 9).

#### Collage as a method

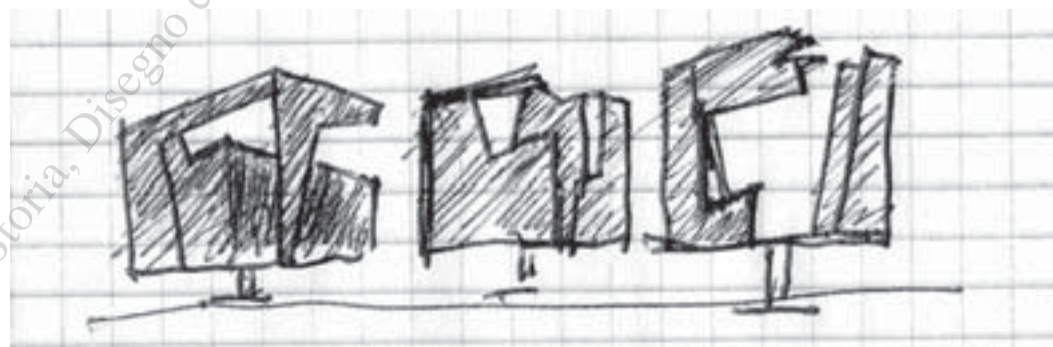
Using models simply to view superimposed surfaces might explain Oteiza's preference for collage rather than drawings because collage is a good way to illustrate the individual figure-background relationships. To reproduce the same combinations between the cut surfaces in the sculpture Oteiza places small pieces of cardboard painted in three different colours on a neutral-coloured piece of paper. Black acts as the foreground, standing out from the greys in the background, while white represents the relational void. In contrast, the cuts, curves or divisions always respect certain orthogonal edges reminiscent of the original dihedral. This is what Oteiza has to say about the characteristic properties of each colour: "Grey corresponds to the transversal game of the wall; the wall is grey and is assigned the dynamism of the plane. The potential positions of the Malevich Unit is the formal agent. Black represents the systems in the foreground, the orthogonality of the surface. White represents the curves, either positive or negative, while the background is never considered as a perspective plane but as a background obtained through intense spatial immersion, rapid synthesis, curves, or functional tension of the forces to be reunited within".<sup>19</sup>

After everything we have said so far we could summarise by saying that paradoxically Oteiza uses two-dimensional operations to create the powerful spatiality of his sculptures. This is visible in his collages (fig. 10). One of the procedures he uses involves cutting the dihedrals created by dividing the initial volume; in actual

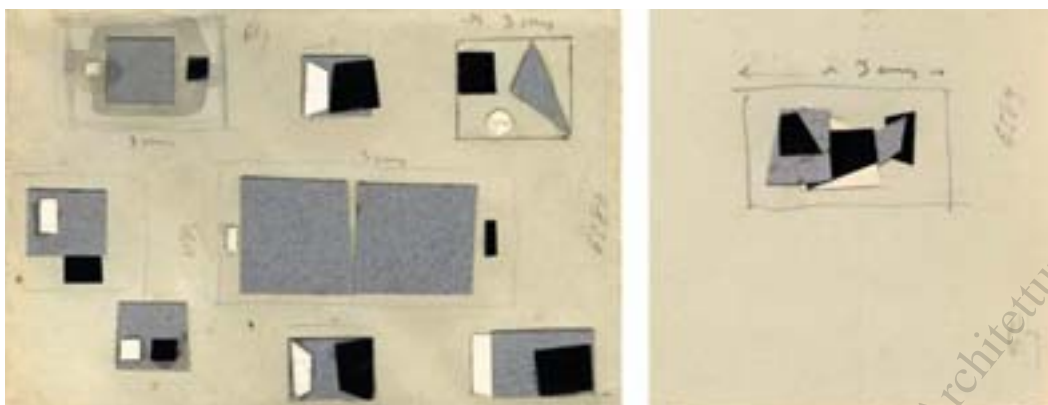
La sovrapposizione visiva di un elemento rispetto a un altro, nascondendo una parte senza che le sagome risultino confuse, si definisce "traslapano" e rappresenta una figura retorica comune nel disegno prospettico, ma che in questo contesto assume un diverso significato (fig. 6). Oteiza ottiene questo effetto per il modo stesso in cui realizza le sue sculture, mediante il ricorso alle facce di un prisma virtuale che configurano un vuoto in tensione. A causa delle ridotte dimensioni di queste opere l'osservatore non si troverà mai a guardare dal vuoto interno verso l'esterno (fig. 7); in questo modo si genera una sorta di *collage* visuale, ottenuto mediante l'effetto ottico prodotto da diverse superfici che sembrano incastrarsi. Non cerca tanto la combinazione di profondità diverse, come avviene per la prospettiva classica, ma la loro sommatoria secondo il principio cubista per cui è possibile fissare il tempo attraverso la simultaneità delle viste (figg. 8, 9).

#### Il collage come processo

Questa riduzione del funzionamento plastico a una sovrapposizione di superfici può spiegare la preferenza di Oteiza per il *collage* rispetto al disegno, poiché permette di ben illustrare le singole relazioni figura-sfondo. Con piccoli ritagli di cartone in tre diversi colori si possono riprodurre su un foglio di colore neutro le stesse combinazioni tra superfici sagomate che sono presenti nella sua scultura. Il nero funge da primo piano, staccandosi dai grigi dello sfondo, mentre il bianco rappresenta il vuoto relazionale. I tagli, le curvature o le divisioni, rispettano sempre, per contrasto, alcuni bordi ortogonali, che costituiscono una memoria del diedro originale. Oteiza parla così delle proprietà caratteristiche di ciascun colore: «Il grigio corrisponde al gioco trasversale del muro; il muro è grigio, e a lui si deve assegnare il dinamismo nel piano. La *Unidad Malevich*, con le sue differenti possibilità di posizionamento è l'agente



10/ Jorge Oteiza, Senza titolo. Collage su carta, 1956-1957 (Fundación Museo Jorge Oteiza).  
*Jorge Oteiza, Untitled. Collage on paper, 1956-1957 (Fundación Museo Jorge Oteiza).*



formale. Il nero rappresenta il sistema in primo piano, l'ortogonalità della superficie. Il bianco rappresenta le curvature, in positivo e in negativo, lo sfondo, mai inteso come piano prospettico, ma uno sfondo ottenuto per intensità di immersione spaziale, per velocità di sintesi o per curvatura, per tensione funzionale delle forze da riunificare interiormente»<sup>19</sup>.

Quanto asserito fin qui potrebbe riassumersi nel fatto che, paradossalmente, Oteiza ricorre a operazioni bidimensionali per realizzare la forte spazialità delle sue sculture, come mostrano i suoi *collage* (fig. 10). Uno di questi suoi procedimenti prevede il taglio dei diedri nei quali è stato diviso il volume iniziale; in realtà, questa scatola viene distrutta, perché i tagli annullano parte dei suoi angoli e dei suoi spigoli. L'altro espediente bidimensionale è costituito dalla proiezione di alcune superfici su altre, operazione che azzerla la prospettiva volumetrica convenzionale e crea una sovrapposizione cubista di viste diverse e di momenti distinti. Lo spazio, quindi, si riduce al piano per ottenere una nuova tridimensionalità, moderna, con una molteplicità di viste.

### *Analisi mediante rilievi e scansioni 3D*

Oteiza interpretava la sua scultura come una ricerca il cui obiettivo principale era la realizzazione di spazi vuoti: «Ho portato a compimento la mia scultura sperimentale quando sono riuscito a svuotare questa cavità nello spazio naturale, quando ho formalmente *liberato* la statua»<sup>20</sup>.

Per le valenze teoriche dell'opera di Oteiza, l'analisi grafica si rivela uno strumento appropriato per indagare l'idea di spazio nelle

sue sculture; è per questo motivo, poi, che il progetto di ricerca qui sinteticamente presentato, si focalizza sull'uso strumentale che Oteiza fa delle due dimensioni, operando per mezzo di rilevamenti e restituzioni in doppie proiezioni ortogonali e scansioni tridimensionali delle sue sculture (fig. 11).

Il primo passo è stato un'attenta osservazione dell'oggetto di studio, secondo un processo inverso rispetto a quello messo in atto per la sua realizzazione. Sono stati analizzati i sistemi geometrico-compositivi dell'opera da riportare su carta per mezzo del disegno. In questo modo si riesce a scomporre una realtà tridimensionale in piani, in modo da rappresentare in vera misura tutte le viste e anche le relazioni che esistono tra di loro e tra l'oggetto e il suo immediato intorno. È stato anche interessante utilizzare la vista assonometrica per cogliere le relazioni tridimensionali tra le varie superfici delle sculture oggetto di studio (fig. 12).

La differenza tra le sculture plastiche e quelle realizzate con superfici piane sta nel fatto che nel caso delle prime è impossibile passare la materia da parte a parte per misurare distanze tra vertici opposti, mentre nel caso delle superfici piane si può attraversare il vuoto interno, apprezzando nel processo di misurazione, non da ultimo la perfezione di queste opere realizzate con superfici di acciaio e che risalgono all'ultimo periodo dell'attività di Oteiza. Con queste opere egli ha realmente realizzato l'obiettivo che si era riproposto, quello di una scultura che sia vuoto attivo. Opere in cui il vuoto può essere misurato: «presenza dell'assenza formale»<sup>21</sup>, come lo definisce Oteiza.

*fact, this box is destroyed because the cuts eliminate part of its angles and sharp edges. The other two-dimensional trick involves projecting several surfaces on others; this eliminates the conventional volumetric perspective and creates a cubist superimposition of different views and moments. Hence, space is reduced to a plane in order to obtain a new, modern three-dimensionality with multiple views.*

### **Analyses using surveys and 3D scansions**

Oteiza considered all his sculptures as part of his research. His main goal was to create empty spaces: "I completed my experimental sculpture when I succeeded in freeing this cavity in natural space, when I formally freed the statue".<sup>20</sup>

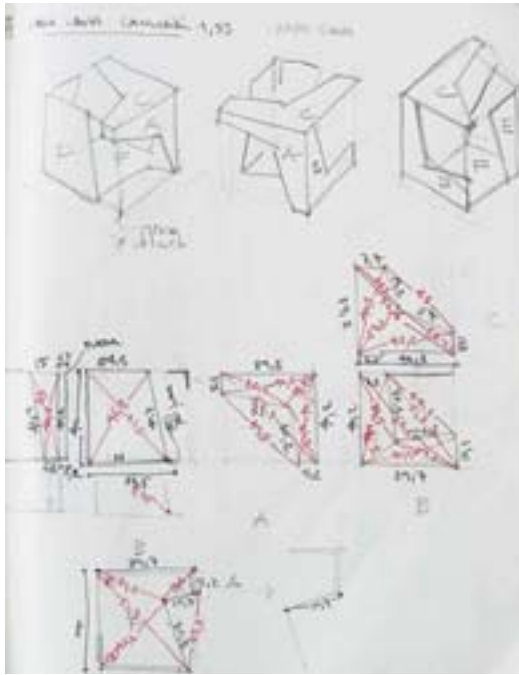
As regards the theory behind Oteiza's work, graphic analysis is the best tool to use to study the concept of space in his sculptures. This is why the research project briefly outlined in this article focuses on Oteiza's instrumental use of two dimensions; to this end, we performed surveys and restitutions in double orthogonal projections as well as three-dimensional scansions of his sculptures (fig. 11).

The first step was to carefully examine the object in question using an inverse procedure compared to the ones used to create it. We analysed the geometric and compositional systems of the work to be drawn on paper. This allowed us to break down a three-dimensional reality into planes in order to provide a full scale representation of all the views and relationships between them, and between the object and its immediate surroundings. Using the axonometric view to understand the three-dimensional relationships between the various surfaces of the sculptures examined in the study was another interesting aspect of our work (fig. 12).

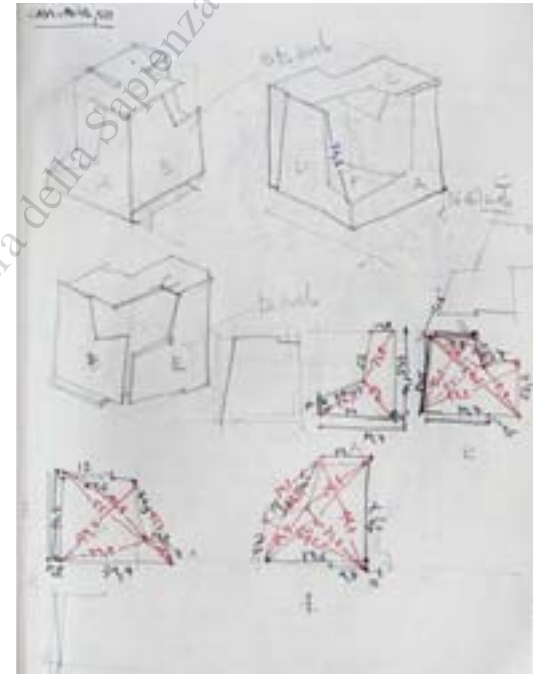
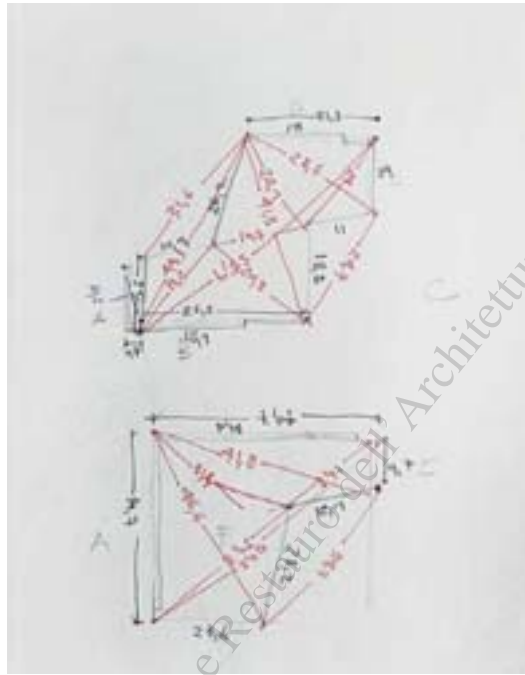
The difference between the plastic sculptures and sculptures with flat surfaces lies in the fact that it is impossible to traverse the material of the former in order to measure the distance between opposite vertexes while it is possible to cross the inner void of sculptures with flat surfaces. Last but not least, during the measuring process it was possible to appreciate the precision of the works made with steel surfaces that Oteiza created during the last years of his life as a sculptor. In fact, these works represent his achieved goal: a sculpture



11/ Misure di rilievo per la serie di sculture Cajas Vacías, 1958. Taccuino di Jorge Ramos.  
*Survey measurements for the sculptural series Cajas Vacías, 1958. Notebook belonging to Jorge Ramos.*



12/ Proiezioni assonometriche isometriche positivo-negativo. Serie Cajas Vacías, 1958. Disegno di Jorge Ramos.  
*Positive - negative isometric projections. The Cajas Vacías series, 1958. Drawing by Jorge Ramos.*

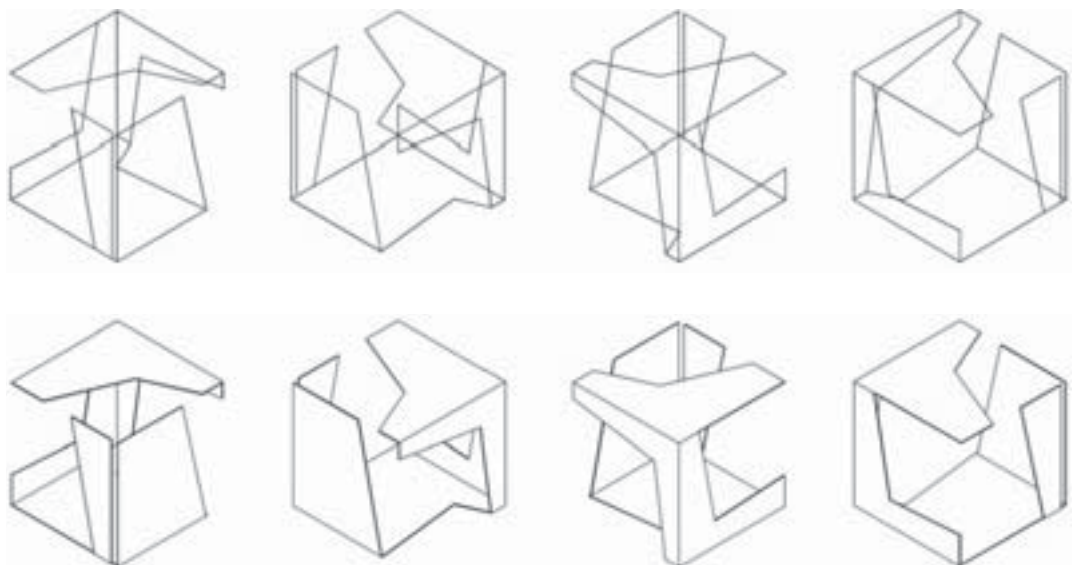


*with an active emptiness. Works in which this emptiness can be measured: he called it "the presence of a formal absence".<sup>21</sup>*

*Representing sculptures by reducing the number of planes (typical of orthogonal projections) allowed us to discover a new set of relationships between different parts of the object – far beyond what is normally possible in a perspective view; we were able to experiment and demonstrate what Oteiza wanted to study using his collages. He used the plans, elevations and sections to analyse and compare different elements of the same ensemble, or even of contrasting sub-groups. We discovered categories connected and/or close to architectural language categories, for example the area occupied, the position compared to the reference plane, the angle or inclination of the façades, etc. Using this new graphic documentation we were able to verify how Oteiza's work evolved and his shift towards the use of a system of parallel and orthogonal planes in his later works; the latter are more intense compared to his early sculptures which instead had free angles and were overly expressive, something Oteiza wanted to simplify. A flat projection of the volumes allowed us to study the degree of transparency and depth as well as the background-figure relationships and*

La rappresentazione delle sculture per mezzo della riduzione piana propria delle proiezioni ortogonali ha permesso di cogliere un nuovo insieme di relazioni tra le diverse parti dell'oggetto, andando oltre quanto è comunemente reso possibile da una vista prospettica, e sperimentando e dimostrando quanto Oteiza voleva indagare per mezzo dei suoi collage. Le piante, i prospetti e le sezioni servono ad analizza-

re e a confrontare elementi diversi che appartengono a uno stesso insieme, o anche a sottinsiemi contrapposti. Compiono categorie connesse e/o vicine a quelle proprie del linguaggio architettonico, come quella di area di occupazione, la posizione relativa rispetto al piano di riferimento, l'angolazione o inclinazione delle facciate, ecc. Grazie a questa nuova documentazione grafica è possibile verifica-

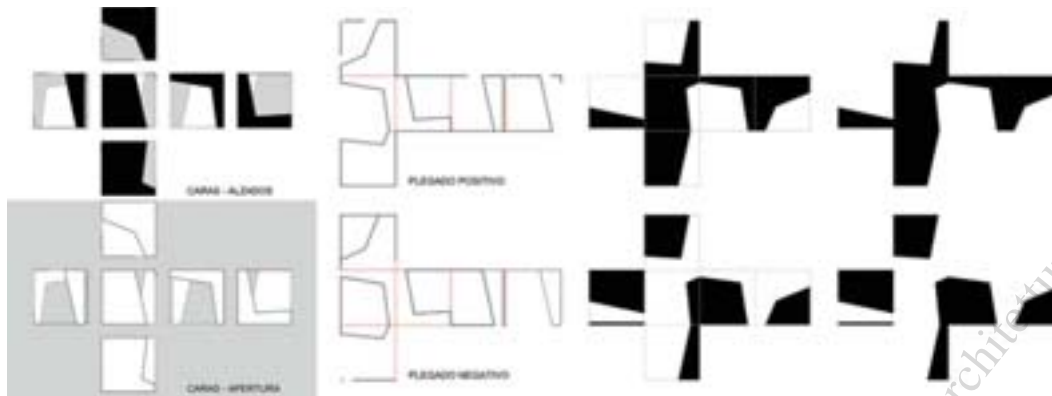


13/ Combinazioni positivo-negativo: sviluppo in piano. Serie Cajas Vacías, 1958. Disegno di Jorge Ramos.

*Positive - negative combinations on a flat surface. The Cajas Vacías series, 1958. Drawing by Jorge Ramos.*

14/ Combinazioni positivo-negativo: spazio vuoto in funzione dei rapporti tra le facce. Serie Cajas Vacías, 1958. Disegno di Jorge Ramos.

*Positive - negative combinations: the empty space depends on the relationships between the faces. The Cajas Vacías series, 1958. Drawing by Jorge Ramos.*



re il progressivo della sua produzione spostamento verso l'uso del sistema di piani paralleli e ortogonali delle opere tarde, più intense delle prime sculture che presentavano, invece, angoli liberi e una espressività eccessiva che Oteiza intese semplificare.

È stato così possibile studiare, operando una proiezione piana di volumi, il grado di trasparenza, la profondità, le relazioni fondo-figura o le sovrapposizioni di piani. Un'altra possibilità che offre il disegno è la trasformazione dell'oggetto in uno sviluppo continuo, suddiviso da piegature, che permette di osservare le superfici che lo compongono e il modo in cui queste si relazionano nei bordi di giunzione (fig. 13). Sviluppando, infatti, la scultura nel piano ci si trova di fronte a una nuova superficie continua, densa e compatta,

che rivela però i punti in cui essa si apre o si richiude nello spazio. Molte di queste esperienze sono già state intuite da Oteiza e anticipate per mezzo di alcuni dei suoi disegni o collage; purtroppo ciò è riscontrabile direttamente solo in pochissime opere, dando egli priorità all'analisi per mezzo di plastici tridimensionali.

Il disegno non può costruire un vuoto attivo perché non ha spazio, ma può solo rappresentarlo<sup>22</sup>; con le immagini bidimensionali si possono però analizzare meglio alcune qualità formali dello spazio.

Con questa nuova ricerca, condotta prevalentemente per via grafica, è stato possibile riprodurre operazioni plastiche quali l'inversione, l'estrusione, l'addizione o la sottrazione (fig. 14), operazioni che non sarebbero percepite né

*superimposed planes. The drawing provides another option: to turn the object into something that evolves continuously and is divided into folds, thereby allowing us to observe the surfaces and the way in which they relate to the edges of the joints (fig. 13). Unravelling the sculpture on a plane reveals a new continuous, dense and compact surface; however, it also reveals the points where it opens or closes in space. Many of these experiences were instinctively sensed by Oteiza and revealed in his drawings or collages; unfortunately it can be seen only in very few of his works since he preferred to analyse his works using three-dimensional models.*

*Since a drawing has no space it cannot be an active void; all it can do is represent it.<sup>22</sup> However, two-dimensional images provide for a better analysis of certain formal qualities of space. By focusing primarily on his drawings this new study enabled us to reproduce plastic procedures such as inversion, extrusion, addition or subtraction (fig. 14). If we had used only a three-dimensional view we would not have been able to either perceive or faithfully portray these procedures. We were able to reveal and formalise what is not always visible, but which was in fact Oteiza's goal: "Should my sculpture ever speak to me, it would talk of calm spaces or voids".<sup>23</sup> Oteiza's sculptures evolved during his search for empty space until he managed to confine it within flat surfaces, creating a new, immaterial artistic object and thereby capturing emptiness. Nevertheless, only graphic analysis – drawings – can visualise it (fig. 15).*

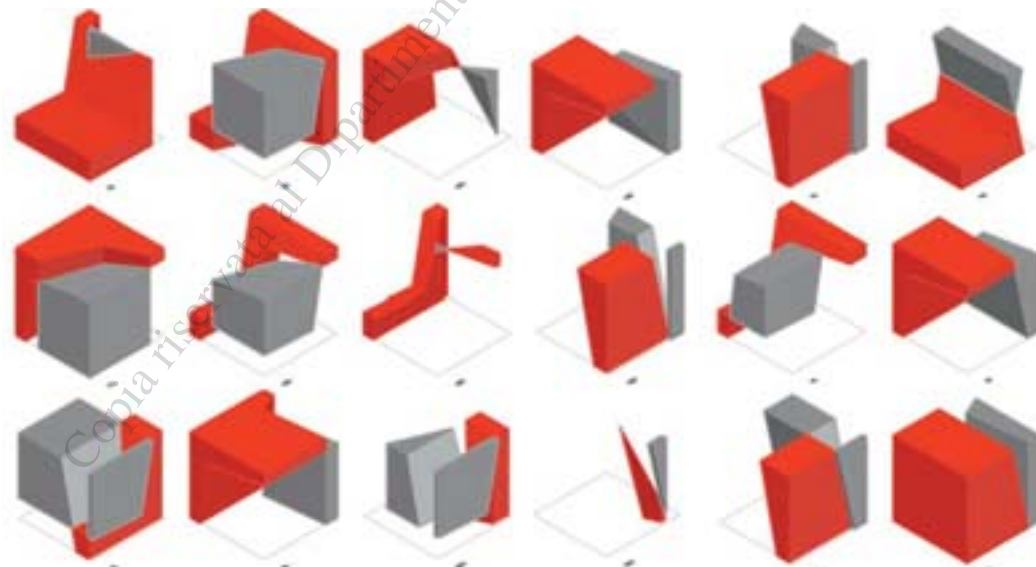
1. Gervasoni Marie-George (edited by). Il luogo degli artisti. Venezia: Edizione La Biennale, 1988, p. 267.

2. Badiola 2004.

3. While in Latin America Oteiza met Lucio Fontana who was also in Buenos Aires in 1947. The two artists exchanged and talked about their experiences, theories and artistic and spatial ideals. See Véase Muñoa 2006, p. 82.

4. Bocchi 2009, p. 37.

5. In 1957 Jorge Oteiza won the Gran Premio de Escultura at the IV Bienal de São Paulo; as a result his works were considered part of the artistic avant-garde of that period, like other famous artists who participated in the Biennale, including Marc Chagall (who presented a retrospective of





15/ Scansione tridimensionale del Apostolado di Aránzazu e sezioni orizzontali che mostrano i pieni e i vuoti.

Elaborazioni di Antonio Álvaro.

*Three-dimensional scansion of the Apostolado di Aránzazu and horizontal sections showing the solid and empty spaces.*

*Elaboration by Antonio Álvaro.*

his works), Wassili Kandinsky, Paul Klee, László Moholy-Nagy and the American Jackson Pollock. As regards Oteiza's participation in the IV Bienal de São Paulo, the classification of the exhibited works, the participation of the rest of the Spanish delegation to the exhibition, as well as the participation of the most important foreign artists and the repercussions of the Biennale on the history of art from its very first edition, see: AA.VV. 2007.

6. Rowe Colin. *Transparencia, literal y fenomenal*. In *Manierismo y arquitectura moderna y otros ensayos*. Barcelona: Gustavo Gili, 1978.

7. In a rather voluminous book on his aesthetic vision of architecture, Oteiza calls cubism "the supreme moment of contemporary spatial reasoning": cfr. Jorge Oteiza, *Texto mecanografiado Archivo Fundación Museo Jorge Oteiza (AFMJO) Reg. 8.053*.

8. There are many documents in which Oteiza analyses these figures, acknowledging they are the starting point for his spatial approach. In a book published in 1973 and entitled *Aclaraciones sobre mi comportamiento como escultor (AFMJO Regs. 6.049 e 8.486)* he reviews the various positions he had construed from the work of these artists during his sculptural experiments; he speaks of himself as the direct heir of their spatial research.

9. Oteiza created several geometric modules he called the "Malevich Unit" a combined system that can be arranged in several ways: as flat or curved surfaces, projections of three-dimensional volumes and negative empty spaces. These modules, used in one of these many ways, represent the tools used to create an active void.

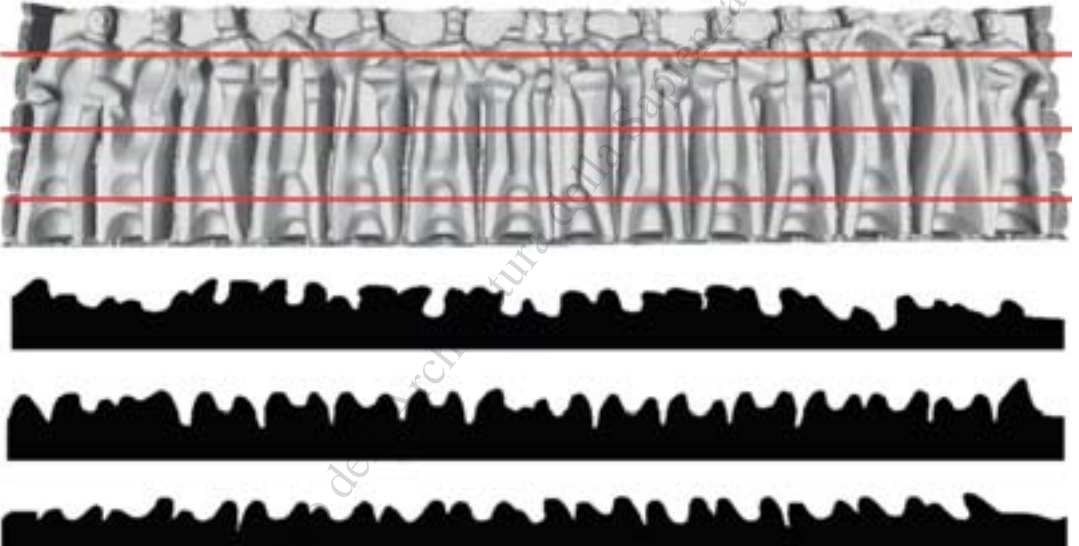
10. As regards one of his last sculptural series called *Cajas Vacías*, Oteiza states: "In 1958 my conclusion was a purely receptive empty space that left me without a sculpture. A few years later, when this had happened to many artists, contemporary art came to an end": cfr. Pelay 1978, p. 368.

11. Álvarez 2003, pp. 178-180.

12. As concerns criticism about this aspect, he himself said that he abandoned drawing to "save on language", not because he rejected this tool, as we can easily see when we review the many sketches and drawings that act as a graphic complement to illustrate his theoretical studies, documents and studies housed in the archive of the *Fundación Museo Jorge Oteiza de Alzuza*.

13. *Research Project I+D+i of the Ministerio de Ciencia e Innovación de España entitled 'Ensayos de restitución fotogramétrica de bajo coste mediante fotografía digital; aplicado al levantamiento de obras de Chillida y Oteiza'*. Project Director: Carlos Montes, *Università di Valladolid, Dipartimento di Espressione gráfica*.

14. Oteiza 2007 [1957].



restituite in maniera fedele con una semplice vista tridimensionale. È stato possibile svelare e formalizzare quello che non sempre si riesce a vedere, ma che costituiva l'obiettivo ultimo di Oteiza: «Se la mia scultura dovesse veramente rivolgersi a me, sarebbe per parlare di spazi calmi o di vuoti»<sup>23</sup>.

La scultura di Oteiza si è evoluta in una ricerca dello spazio vuoto, fino a quando l'artista ha ottenuto di limitarlo entro superfici piane, creando un nuovo oggetto artistico immateriale e catturando così il vuoto, ma è solo l'analisi grafica, il disegno, che può renderlo visibile (fig. 15).

*Traduzione dallo spagnolo di Laura Carlevaris*

1. Gervasoni Marie-George (a cura di). *Il luogo degli artisti*. Venezia: Edizione La Biennale, 1988, p. 267.

2. Badiola 2004.

3. Durante il soggiorno in Sudamerica, Oteiza conobbe Lucio Fontana, anch'egli presente a Buenos Aires nel 1947. Entrati in contatto, i due artisti ebbero uno scambio sulle loro esperienze, sulle loro teorie e sugli ideali artistici e spaziali. Si veda Véase Muñoa 2006, p. 82.

4. Bocchi 2009, p. 37.

5. Nel 1957 Jorge Oteiza ottiene il Gran Premio de Escultura alla IV Bienal de São Paulo; questo premio colloca la sua opera nell'ambito dell'avanguardia artistica di quel periodo, a fianco di altri artisti ormai affermati

presenti alla biennale, come Marc Chagall (che presentava una retrospettiva della sua opera), Wassili Kandinsky, Paul Klee, László Moholy-Nagy e l'americano Jackson Pollock. Per tutto ciò che riguarda la partecipazione di Oteiza alla IV Bienal de São Paulo, la classificazione delle sue opere esposte, la partecipazione del resto della delegazione spagnola alla mostra, così come la partecipazione degli artisti stranieri più significativi e le ripercussioni della Biennale nell'ambito della storia dell'arte fin dalla sua prima edizione, si veda: AA.VV. 2007.

6. Rowe Colin. *Transparencia, literal y fenomenal*. In *Manierismo y arquitectura moderna y otros ensayos*. Barcelona: Gustavo Gili, 1978.

7. In un sostanzioso testo sulla sua visione estetica riguardo all'architettura, Oteiza parla del cubismo come «il momento supremo del ragionamento spaziale contemporaneo»: cfr. Jorge Oteiza, *Texto mecanografiado Archivo Fundación Museo Jorge Oteiza (AFMJO) Reg. 8.053*.

8. Esistono molti documenti nei quali Oteiza analizza queste figure riconoscendole come il punto di partenza per la sua impostazione spaziale. In un testo del 1973 dal titolo *Aclaraciones sobre mi comportamiento como escultor (AFMJO Regs. 6.049 e 8.486)*, lo scultore passa in rassegna le diverse posizioni che aveva derivato dall'opera di questi artisti nel corso della sua sperimentazione scultorea, e parla di se stesso come erede diretto delle ricerche spaziali iniziate da queste stesse figure.

9. Oteiza crea alcuni moduli geometrici che definisce "Unidad Malevich" che costituiscono un sistema combinatorio e possono essere composti in molteplici modalità: superfici piane o curve, come proiezioni di volumi tridimensionali e come spazi vuoti concepiti come negativi. Questi moduli, utilizzati in una di queste di-

verse modalità, rappresentano strumenti mirati alla realizzazione di un vuoto attivo.

10. A proposito di una delle sue ultime serie scultoree denominata *Cajas Vacías*, Oteiza afferma: «La mia conclusione nel 1958 fu uno spazio vuoto puramente recettivo che mi ha lasciato senza una scultura in mano. Alcuni anni dopo, quando questo è successo a molti artisti, l'arte contemporanea sperimentale si è conclusa»: cfr. Pelay 1978, p. 368.

11. Álvarez 2003, pp. 178-180.

12. A proposito delle critiche su questo aspetto, egli stesso dichiara che abbandona il disegno per una questione di «economia di linguaggio», non perché disconosce questo strumento, come si deduce chiaramente passando in rassegna l'elevato numero di schizzi e disegni che fungono da completamento grafico per illustrare le sue ricerche teoriche; documenti e studi conservati nell'archivio della Fundación Museo Jorge Oteiza de Alzuza.

13. Progetto di Ricerca I+D+i del Ministerio de Ciencia e Innovación de España dal titolo "Ensayos de restitución fotogramétrica de bajo coste mediante fotografía digital; aplicado al levantamiento de obras de Chillida y Oteiza". Responsabile del progetto: Carlos Montes, Università di Valladolid, Dipartimento di Expresión gráfica.

14. Oteiza 2007 [1957].

15. Van de Ven 1981.

16. Heidegger 1994.

17. Arnheim 1999, p. 233.

18. Oteiza 1963, p. 18. A proposito della esposizione *New Spanish Painting and Sculpture*, organizzata dal MoMA di New York, che tra il 1960 e il 1962 fu presentata in diversi musei degli Stati Uniti e del Canada, Oteiza scrisse, riferendosi al modo in cui le sue opere dovevano essere esposte nel rispetto dei loro presupposti teorici: «Alcuni anni fa inviai alcune sculture in Nordamerica. In queste opere sperimentavo la possibilità di spegnere l'espressività, mettere a tacere l'espressività, mi avvicinavo al "silencio-cromlech" che avrei ritrovato in seguito, in una statua finale vuota, di pure ricettività. Furono scattate delle fotografie di queste opere, in seguito pubblicate; rimasi attonito vedendo che tutte erano state posizionate esattamente come non dovevano essere posizionate, in modo da negare il silenzio, in modo da far risaltare proprio quelle parti che continuavano a urlare e che non ero, non ancora, riuscito a dominare. Non avevano capito niente».

19. Oteiza 2007 [1957].

20. Oteiza 1963, p. 150.

21. Fullaondo 1976, p. 22. Qui sono riportate le parole di Oteiza.

22. San Martín, Moraza 2006, p. 13.

23. Oteiza 1963, p. 81.

15. Van de Ven 1981.

16. Heidegger 1994.

17. Arnheim 1999, p. 233.

18. Oteiza 1963, p. 18. *When the New Spanish Painting and Sculpture exhibition was organised at the MoMA in New York and travelled between 1960 and 1962 to several museums in the United States and Canada, Oteiza wrote specifying how his works were to be displayed in order to respect their theoretical premises: "A few years ago I sent several sculptures to North America. In these works I experimented with the possibility of stifling expressivity, of silencing expressivity, I came close to 'silencio-cromlech' that I was later to find, in a final empty statue, of pure receptivity. Photographs were taken of the work, and later published; I was speechless when I saw their arrangement was totally incorrect, that it denied their silence and instead emphasised the parts that continued to shout, the ones which I still had not managed to control. They had understood absolutely nothing."*

19. Oteiza 2007 [1957].

20. Oteiza 1963, p. 150.

21. Fullaondo 1976, p. 22. *Statements made by Oteiza.*

22. San Martín, Moraza 2006, p. 13.

23. Oteiza 1963, p. 81.

## References

- AA.VV. 2007. *IV Bienal del Museo de Arte Moderno. 1957, São Paulo, Brasil*. Alzuza: Fundación Museo Oteiza, 2007, 474 p. ISBN: 978-84-9227-682-0.
- Álvarez Soledad. 2003. El diseño y el dibujo. In Soledad Álvarez, Jorge de Oteiza. *Jorge Oteiza. Pasión y razón*. San Sebastian: Nerea, 2003, pp. 78-80.
- Álvaro Antonio (ed.). 2014. *LD L-C Workshop Internacional: Levantamiento digital Low-Cost*. Valladolid: Ediciones Universidad Valladolid, Ministerio de Economía y Competitividad, 2014. 103 p. ISBN: 978-84-8448-818-7.
- Arnheim Rudolf. 1999. *Arte y percepción visual*. Madrid: Alianza Editorial, 1999. 512 p. ISBN: 978-84-2068-691-2.
- Badiola Txomin. 2004. Obras iniciales. In AA.VV. *Oteiza: Mito y Modernidad*. Bilbao: Guggenheim de Bilbao, 2004, pp. 104-105.
- Bocchi Renato. 2009. Lo spazio come "disoccupazione" nella scultura di Oteiza. In Id. *Progettare lo Spazio e il Movimento*. Roma: Gangemi Editore, 2009, pp. 37-38.
- Bocchi Renato. 2015. *La costruzione del vuoto*. Roma: Gruppo Editoriale L'Espresso, 2015. 51 p. ISBN: 212-00-1114-541-0.
- Fullaondo Juan Daniel. 1976. *Oteiza y Chillida en la moderna historiografía del arte*. Bilbao: La Gran Enciclopedia Vasca, 1976. 109 p. ISBN: 978-84-2480-259-2.
- Heidegger Martin. 1994. Construir, Habitar, Pensar. In *Conferencias y artículos*. Barcelona: Serbal, 1994, pp. 127-142.
- Muñoa Pilar. 2006. *Oteiza, la vida como experimento*. Irún: Alberdania, 2006. 368 p. ISBN: 84-9631-059-0.
- Oteiza Jorge. 1963. *Quousque Tandem...! Ensayo de interpretación estética del alma vasca*. San Sebastian: Auñamendi, 1963. 741 p. ISBN: 978-84-9355-420-0.
- Oteiza Jorge. 2007. *Propósito Experimental 1956-1957*. Alzuza: Fundación Museo Jorge Oteiza, 2007. ISBN: 978-84-93554217 [ed. orig. *Escultura de Oteiza. Catálogo. IV Bienal de São Paulo, 1957*].
- Pelay Miguel. 1978. *Oteiza. Su vida, su obra, su pensamiento, su palabra*. Bilbao: La Gran Enciclopedia Vasca, 1978. 605 p. ISBN: 978-84-2480-419-8.
- San Martín F. J., Moraza J. L. 2006. *Oteiza, laboratorio de papeles*. Alzuza (Navarra): Fundación Museo Oteiza, 2006. 252 p. ISBN: 978-84-9227-689-9.
- Van de Ven Cornelis. 1981. *El espacio en arquitectura*. Madrid: Cátedra, 1981. 335 p. ISBN: 978-84-3760-316-1.



Alessandro Viscogliosi

## Lo studio della Storia dell'Architettura fra tradizione e high-tech A study of the History of Architecture: tradition and high-tech

Construction of a 3D model of an ancient, contemporary or future architecture is now considered to be a study method rather than an important part of a scientific text. Three-dimensional modelling makes it possible to study every element of an architecture as well as other basic parameters, e.g., the light as an essential component of the visual reality of a monument and, often, even as the end product of the ideation and construction of the monument itself. This contribution will use several research projects focusing on extremely famous monuments (the Domus Aurea, the Parthenon and the Temple of Apollo Epicurius at Bassae) to illustrate how successful the approach is when used in the field of History of Architecture.

Key words: History of Architecture, 3D modelling, 3D reconstructions of ancient monuments, Parthenon, Temple of Apollo Epicurius at Bassae, Domus Aurea.

*Like all the other disciplines that have existed for centuries History of Architecture and History of Art have to fight against the fatigue afflicting traditional study methods. Luckily, however, they can exploit new research possibilities. Architecture and figurative art works are both affected by the passing of time that alters their consistency, form, colour, grain, chiaroscuro, context and, obviously, use. The splendid tradition of studies, surveys, drawings and restitutions was inconsiderately shelved in the 1970s, techniques in which architects had to shine and which, for at least two centuries, had been the basis for the study of Architecture tout court, and then for the History of Architecture. In the name of accuracy and objectivity, tradition fell victim to the archaeological sepsis pursuant to Brandi's revolution in pictorial restoration. Although undoubtedly desirable, especially in the study of ancient architecture, in the end this accuracy and objectivity proved to be abstract, utopian and even theoretically intransigent. In this context, the reconstructions of Greek and Roman buildings (crucial study and research tools) – based on extremely elaborate chiaroscuro drawings with sought-after pictorial effects – turned into miserable 'wireframe' graphics (I don't dare call them drawings). Although they certainly didn't peddle inaccurate data, they did lead to the most inaccurate statement of all: that*

*Anziché costituire un fondamentale corredo di un testo scientifico, la costruzione del modello 3D di un'architettura, antica, contemporanea o futura, costituisce oggi un vero e proprio metodo di studio. Si può finalmente indagare non soltanto la forma architettonica in ogni sua componente, ma anche altri fondamentali parametri come ad esempio la luce quale costituente imprescindibile della realtà visiva di un monumento, e spesso, addirittura, come fine ultimo dell'ideazione e della realizzazione del monumento stesso. Il presente contributo, attraverso l'illustrazione di alcune esperienze di ricerca svolte su alcuni celeberrimi casi di studio (la Domus Aurea, il Partenone e il Tempio di Apollo Epicurio a Bassae), intende pertanto illustrare l'efficacia di questo approccio nel campo della Storia dell'Architettura.*

*Parole chiave: Storia dell'Architettura, modellazione 3D, ricostruzioni 3D di monumenti antichi, Partenone, Tempio di Apollo Epicurio a Bassae, Domus Aurea.*

Come ogni altra disciplina di tradizione pluricentennale, anche la Storia dell'Architettura e la Storia dell'Arte devono fare i conti con una certa stanchezza dei metodi di studio tradizionali ma anche, fortunatamente, con nuove possibilità di ricerca.

Come per le opere di arte figurativa anche le Architetture soffrono il passare del tempo, che ne altera la consistenza, la forma, il colore, la grana, il chiaroscuro, il contesto in cui sono inserite e, ovviamente, l'uso a cui sono adibite. Una gloriosa tradizione di studi, rilievi, disegni e restituzioni (in cui gli architetti dovevano eccellere e che per due secoli almeno ha costituito la base dello studio prima dell'Architettura tout court, poi della Storia dell'Architettura) è stata malamente archiviata negli anni Settanta del XX secolo, vittima di una scepse archeologica che ripercorreva le tracce della rivoluzione brandiana del restauro pittorico, nel nome di una esattezza e di una obiettività certamente auspicabili, ma che soprattutto nello studio dell'Architettura antica hanno finito per rivelarsi, pure e dure come erano state teorizzate, soltanto astratte e utopiche.

In questo contesto, le ricostruzioni degli edifici greci e romani, fondamentali strumenti di studio e ricerca, da elaboratissimi disegni a chiaroscuro, di ricercato effetto pittorico, dettagliati fino al bozzettismo, si sono trasformate in miseri grafici (non oso nemmeno definirli disegni) a "fil di ferro", che non spacciavano certamente informazioni errate, salvo ingenerare la più errata di tutte: che l'Architettura, cioè, non avesse consistenza, materia, giochi di luce, policromia, atmosfera.

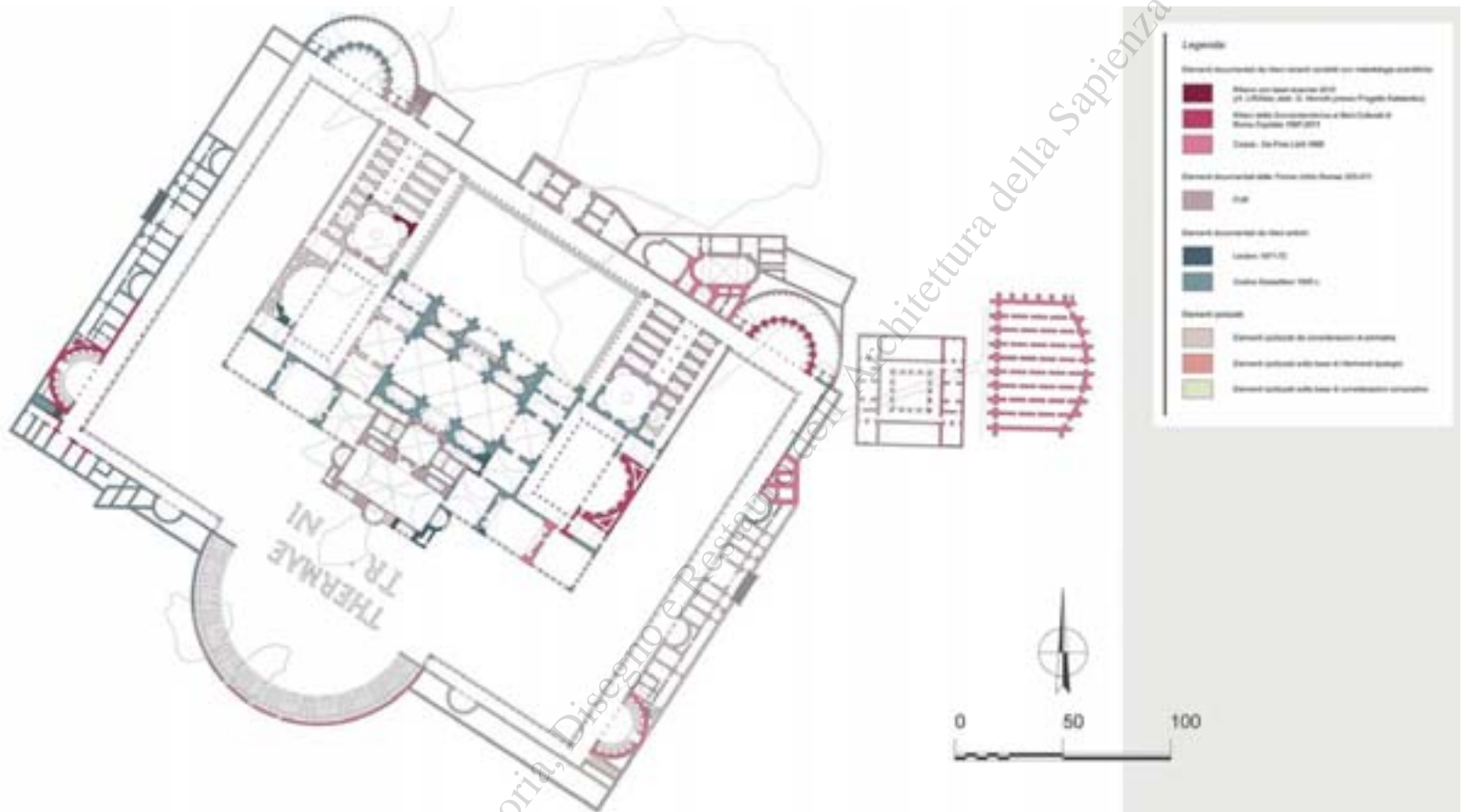
Di qui al disamore per l'Architettura antica il passo è stato brevissimo: la materia, e gli edifici che la costituivano, sono diventati ostici e desueti, e per quanti correi si possano chiamare a giudizio (i tempi, la società, il cambiamento

dei valori estetici, etc.) bisogna ammettere che i libri non hanno certo giocato un ruolo propulsore ai fini di una ripresa di interesse che è ancora lungi a venire. Tuttavia, le stesse giovani generazioni che da un lato trovano difficoltà a interessarsi all'architettura antica e medievale attraverso i convenzionali canali ormai obsoleti, dall'altro ne vengono indirettamente permeate grazie alla capillare diffusione nell'universo digitale (web, videogames, social networks, cinema) del cosiddetto genere *fantasy* che, per quanto in maniera sgrammaticata ed eclettica (ma senza dubbio visionaria e creativa), affonda comunque le sue radici estetiche nell'ineludibile trovarobato a cui viene ridotta quella stessa architettura antica e medievale<sup>1</sup>.

È quindi del tutto evidente su quale terreno questi due mondi apparentemente inconciliabili (l'*élite* degli studiosi e il popolo dei *gamers* o *websurfers*) possano trovare un punto d'incontro: un nuovo modo di sviluppare la ricerca nella Storia dell'Architettura che, con l'ausilio degli strumenti digitali, produca ricostruzioni affidabili e scientificamente rigorose, suscettibili di divenire gli elementi costitutivi di nuovi ambienti digitali navigabili interattivamente in applicazioni di *gaming* o esperienziali *user-oriented*.

Destinataria d'elezione di questo nuovo approccio è certamente l'architettura antica, ma alcune recenti esperienze in corso di sviluppo<sup>2</sup> dimostrano che non c'è epoca in cui la ricostruzione virtuale di edifici e di contesti monumentali non porti a importanti puntualizzazioni e soprattutto a innovative aperture critiche. Per la ricostruzione della Domus Aurea<sup>3</sup>, ad esempio, è stato elaborato un metodo chiamato dei "livelli generativi ad elementi interrogabili". I livelli generativi altro non sono che stadi del modello articolati in funzione dell'attendibilità delle ipotesi presentate. I vari elementi

1/ Pianta interrogabile degli elementi generativi  
della ricostruzione delle Terme di Traiano.  
*Consultable plan of the generative elements of the reconstruction  
of the Baths of Trajan.*



del modello che appartengono a uno stesso livello generativo sono pertanto accomunati dal medesimo grado di affidabilità e resi riconoscibili mediante uno stesso colore. In questo modo, al di là dell'immagine fotorealistica, l'utente finale può sempre accedere, spegnendo o accendendo i vari di livelli generativi, allo "scheletro ideativo" dell'edificio e quindi rendersi conto direttamente quanto quella rappresentazione di cui sta apprezzando la resa fotorealistica affondi le sue radici nel campo delle ipotesi e quanto siano affidabili tali congetture (fig. 1). Questo metodo offre dunque l'opportunità di scervare, nell'immagine "definitiva" che viene fornita, ciò che è certo ed esistente da ciò che è certo non più esistente ma documentato in varie maniere, da ciò che è ricostruibile con ragionevole sicurezza, da ciò che è probabile sulla base di considerazioni diverse (tipologiche, statiche, formali, ideologiche, etc.) e da ciò che, infine, è il contributo del tutto

soggettivo dello studioso. È però necessario che i singoli elementi del modello siano interrogabili, e che quindi il modello diventi per se stesso un'interfaccia grafica per accedere direttamente alle fonti. Accadrà quindi che, cliccando sugli stessi oggetti che appartengono ai diversi livelli generativi, in una apposita finestra compariranno le fonti, i rilievi, le informazioni e tutti i dati di partenza che hanno condotto a quella specifica ipotesi. Con quest'ultimo accorgimento si contribuisce a dare la massima trasparenza all'intero percorso ricostruttivo dello studioso, il quale, grazie all'evidenza di tale procedimento, potrà presentare i risultati del proprio lavoro con il medesimo rigore scientifico dei tradizionali canali bibliografici, raggiungendo d'altra parte una platea di utenti ben più vasta della ristretta comunità di esperti. Il modello digitale della Domus Aurea così costituito, basato su una attenta e accurata let-

*Architecture was not made up of consistency, matter, plays of light, polychrome and atmosphere. It's quick, short step from here to indifference towards ancient architecture: matter and ancient buildings have become tough and old-fashioned. Although we can accuse many accomplices (time, society, changes in aesthetic values, etc.) we still have to admit that books certainly didn't help to revive an interest that has been a long time in the making. Nevertheless, the young generations that have problems finding ancient and medieval architecture interesting using the now obsolete conventional channels are indirectly permeated by that architecture thanks to the widespread dissemination of the so-called fantasy genre in the digital universe (web, videogames, social networks and the cinema). Although this genre is ungrammatical and eclectic, but undoubtedly visionary and*



2/ Ricostruzione dell'interno della Sala della Volta Nera del Padiglione del Colle Oppio della Domus Aurea (KatatexiLux).

*Reconstruction of the interior of the Hall of the Black Vault in the Pavilion of the Domus Aurea on the Oppian Hill (KatatexiLux).*

creative, its aesthetic roots lie in the ineludible 'props' that ancient and medieval architecture have been turned into.<sup>1</sup>

It's easy to appreciate the common ground shared by these two ostensibly irreconcilable worlds (the scholarly elite and the community of gamers or web surfers), i.e., a new way to research history of architecture and, by using digital tools, produce reliable, scientifically accurate reconstructions that can become the elements of new digital interactive environments used in gaming apps or user-oriented, experience-based apps.

Ancient architecture is certainly an excellent topic on which to test this new approach.

However, several recent ongoing experiments<sup>2</sup> show that the virtual reconstruction of buildings and monumental contexts from all historical ages provides important new data and, above all, innovative critical ways forward.

For example, the method known as the method of 'generative levels with consultable elements' was developed to reconstruct the Domus Aurea.<sup>3</sup> The generative levels are none other than stages of the model divided according to the reliability of the proposed hypotheses. Elements of the model belonging to the same generative level have the same degree of reliability; they are recognisable because they are all the same colour. As a result, notwithstanding the photorealistic image a user can always access the 'ideative skeleton' of the building by turning the various generative levels on and off. The user is able to personally see just how much of the photorealistic representation is hypothetical and how much of the guesswork is reliable (fig. 1).

Using this method it is possible to identify, in the 'final' image, what is certified and exists from what is certified and no longer exists but is documented in various ways; what can be fairly reliably reconstructed from what is feasible based on several different considerations (typological, static, formal, ideological, etc.) and, finally, what is the scholar's subjective input. However, each element in the model must be consultable, i.e., the model itself has to be a graphic interface providing direct access to the sources. By clicking on the same objects belonging to different generative levels, the sources, surveys, information and all the basic data leading to



tura critica delle fonti e dei dati archeologici disponibili, non è soltanto un semplice database contenente gran parte delle informazioni finora conosciute (e forse per la prima volta sistematizzate), ma diviene piuttosto uno strumento critico-interpretativo, che facendo interagire le informazioni attraverso relazioni complesse, conduce a ipotesi di studio di valore scientifico innovativo.

L'analisi delle relazioni architettoniche che legavano l'ambiente noto come Sala 32 (o Sala della Volta Nera) e il portico che con ogni probabilità correva lungo tutto il fronte nord dell'ala occidentale del Padiglione del Colle Oppio (un particolare posizionamento di un doppio ordine di bucaure della parete, finestre schermate da un portico e finestre aperte al di sopra del tetto dello stesso portico; fig. 2) ha infatti portato a ipotizzare che il primo ordine di finestre desse all'ambiente una luce schermata che non feriva gli occhi, mentre il secondo faceva entrare una luce radente atta a far brillare l'oro e le pietre preziose che incrostavano il soffitto. La ricostruzione virtuale dell'edificio e delle condizioni di illuminazione a Roma in quel periodo nei diversi momenti dell'anno e alle varie ore giorno ha consentito di verificare tale ipotesi probabilmente disvelando uno dei caratteri più distintivi del complesso neroniano.

Una dimostrazione ulteriore di come una verifica anche solo delle condizioni luminose di un monumento antico possa soccorrere nello studio della Storia dell'Architettura è venuta dalla ricostruzione della Sala Ottagona del padiglione del Colle Oppio, sempre nella Domus Aurea. Messa da parte la tradizionale interpretazione della sala come la *praecipua coenatio rotunda* di cui parla Svetonio, oramai localizzata con forte probabilità nella Vigna Barberini sul Palatino, si è puntato sulla valorizzazione di un dettaglio fino ad ora trascurato della decorazione del complesso: sul fondo del vano satellite sull'asse nord-sud della sala, in una posizione quindi di assoluto privilegio, al centro dell'abside che di solito conteneva una statua di particolare pregio artistico, a un'altezza del tutto inconsueta per un'installazione del genere, si apre il vano per una fontana. Costituita da una lunga e ripida gradinata, sembra fatta per far raggiungere la massima velocità a un nutrito fiotto d'acqua che, in prossimità dell'apertura del vano, si sarebbe però rotto in un mare di spuma contro una statua opportunamente disposta. Una volta impostata la verifica delle condizioni di luce della Sala ottagonale e dei suoi vani satelliti, dei quali era già nota la "magica" caratteristica di apparire perfettamente illuminati a chi li guardasse dall'interno dell'ottagono, pur

3/ Ricostruzione dell'interno della Sala Ottagonale del Padiglione del Colle Oppio della Domus Aurea durante il solstizio d'estate (screenshot di una immagine catturata in movimento durante la mostra "L'ordine e la luce" a cura di Borghini e Carlini, Progetto KatatexiLux per il Centro Internazionale d'Arte e di Cultura di Palazzo Te).

*Reconstruction of the Octagonal Hall of the Pavilion of the Domus Aurea on the Oppian Hill during the summer solstice (screenshot of an image captured in movement during the exhibition 'L'ordine e la luce' organised by Borghini and Carlini, KatatexiLux Project for the International Centre of Art and Culture, Palazzo Te).*



non avendo finestre (l'illuminazione era garantita da grandi bocche di lupo che, sfiorando l'estradosso della volta ottagonale, riversavano torrenti di luce nelle sale satelliti dall'alto del lato d'ingresso, rimanendo così praticamente invisibili se non a chi fosse già nella stanza), si è potuto verificare quanto sembrava confinato nel regno delle più sfrenate fantasie: nella fatale ora del mezzogiorno dei solstizi, il grande oculo della sala proiettava un fascio di luce rotondo, come un vero occhio di bue teatrale, sull'apertura del vano satellite in questione, mentre dalla retrostante bocca di lupo un raggio di sole intercettava gli spruzzi dell'acqua della fontana creando un arcobaleno (fig. 3). Se Nerone si fosse stagliato nel vano della porta, sarebbe apparso illuminato dai raggi del sole e aureolato dall'arcobaleno, un dio in terra, il dio del sole, come modestamente si era fatto rappresentare nel Colosso del Vestibolo della Domus. Lo straordinario complesso neroniano, quindi, che pure è stato negli anni oggetto di numerosi studi, rilievi e ricostruzioni realizzate con tecniche tradizionali, solo attraverso la costruzione del modello 3D digitale ha rivelato una ipotesi di destinazione d'uso sofisticata e fascinosa. Sempre per una fruizione che superando la semplice visualizzazione puntasse invece a una reale interazione immersiva tra utente e mo-

dello, sono stati costruiti anche i modelli di altre architetture antiche (il Partenone, il Tempio di Apollo Epicurio a Bassae, il Tempio di Apollo Sosiano a Roma) la cui efficacia è stata testata "sul campo" nel corso della mostra "L'ordine e la luce" allestita a Mantova alle Fruttiere di Palazzo Te<sup>4</sup>. In quest'occasione, i visitatori/utenti venivano "portati" all'interno di quegli antichi edifici con l'obiettivo non solo di dar loro la sensazione di muoversi realmente al loro interno nello spazio delle tre dimensioni, ma anche di disporre in qualche modo liberamente della dimensione temporale. Le installazioni prevedevano ampie proiezioni a parete (di dimensioni 5 x 4 m) gestite da un computer collegato a un sensore in grado di registrare i nodi cardine dello scheletro dell'utente che, attraverso semplici movimenti delle braccia, poteva così governare la modifica della visualizzazione e quindi, in tempo reale, il percorso di esplorazione del modello. I modelli 3D utilizzati, ottimizzati con la tecnica della modellazione *low-poly* per una più fluida e naturale navigazione *real-time*, mantengono tuttavia un elevato livello di fotorealismo grazie alla tecnologia del *render baking* (o *render to texture*) che presenta un effetto estremamente realistico e convincente (specialmente nelle ombre e nella resa dalla luce diretta e indiretta) pur mantenendo entro li-

*the specific hypothesis will appear in a special window. This procedure makes the scholar's entire reconstruction process completely transparent and will allow him to present the results of his work with the same scientific accuracy of traditional bibliographical channels and yet reach a much larger audience than just the narrower community of experts. The digital model of the Domus Aurea was based on a careful, accurate critical interpretation of available sources and archaeological data; it is not simply a database of most of the data gathered so far (and perhaps organised for the first time), but has become a critical and interpretative tool. By making complex relationships interact it has sparked innovative scientific study theories. Analysis of the architectural relationships between the room known as Hall 32 (or Hall with a Black Vault) and the portico which almost certainly ran along the north front of the west wing of the Pavilion on the Oppian Hill (the special position of a double order of openings in the walls, window screened by a portico and windows open above the roof of the portico itself, fig. 2) has led to the hypothesis that the first order of windows provided the room with diffuse light that was gentle on the eyes, while the second order flooded the room with oblique light to make the gold and precious stones on the ceiling shine in all their glory. The virtual reconstruction of the building and lighting conditions in contemporary Rome during different periods of the year and time of day made it possible to verify this hypothesis and probably revealed one of the most distinctive traits of Nero's complex.*

*The reconstruction of the octagonal Hall of the Pavilion on the Oppian Hill, again in the Domus Aurea, is further proof of how even verification of just the lighting conditions of an ancient monument can help in the study of history of architecture.*

*Putting aside Suetonius' traditional interpretation of the Hall (praecipua coenatio rotunda) now very probably identified as Vigna Barberini on the Palatine Hill, we focused on enhancing a detail of the complex decoration which has so far been ignored: a room designed to contain a fountain. The room is in a very unusual position for such an installation: it is situated behind the neighbouring room located along the north-south*



4/ Facciata ovest del Partenone nel suo stato attuale.  
West façade of the Parthenon.



axis of the hall, hence in an extremely privileged position, and in the centre of the apse usually occupied by an important artistic statue. The long, steep flight of steps in the room appears to have been designed to allow a stream of water to rapidly flow downwards; however, when the water reached the opening in the wall it would have hit an appropriately placed statue and turned into a sea of spray.

The 'magic' characteristics of the octagonal Hall and its adjacent rooms were already well known; although they had no windows they appeared bathed in light to anyone inside the octagon (light actually came in from the big bocche di lupo which, by brushing against the extrados of the octagonal vault, sent streams of light into the adjacent rooms from above the entrance wall, thereby remaining practically invisible except to those in the room). Having controlled the lighting conditions in the Hall and adjacent rooms we were able to verify what appeared to belong to the realm of unbridled imagination: at midday on the days of the solstice, the big oculus in the room projected a round ray of light, like a theatrical spotlight, onto the opening of the adjacent room in question, while a ray of light from the bocca di lupo in the rear shone on the spray from the fountain, creating a rainbow (fig. 3).

If Nero had stood in the doorway he would have appeared backlit by the sun's rays with an aureole like a rainbow around his head: a god on earth, the sun god, as he so modestly had himself depicted in the Colossus of the Vestibule of the Domus.

Although Nero's breathtaking complex has been extensively studied, surveyed and reconstructed over the years using traditional techniques, it took a digital 3D model to reveal such a hypothetical, but sophisticated and fascinating design.

We also created models of other ancient architectures (the Parthenon, the Temple of Apollo Epicurius at Bassae and the Temple of

5/ Ricostruzione della facciata ovest del Partenone (Progetto KatatexiLux per il Centro Internazionale d'Arte e di Cultura di Palazzo Te).

Reconstruction of the west façade of the Parthenon (KatatexiLux Project for the International Centre of Art and Culture, Palazzo Te).



miti accettabili la potenza di calcolo di volta in volta impiegata nella renderizzazione della scena<sup>5</sup>. Il rapporto dimensionale tra immagine proiettata e utente (il più possibile corrispondente al vero) nonché l'aggiunta di effetti sonori, contribuivano a aumentare il realismo, offrendo un'esperienza immersiva di grande impatto emotivo e contestualmente di straordinario slancio conoscitivo.

A proposito del Partenone (figg. 4, 5) è opportuno mettere in evidenza come il modello si proponesse di permettere all'utente una esplorazione non più possibile nella realtà: ciò che si coglie oggi da una visita del monumento<sup>6</sup> è, nella migliore delle ipotesi, una struggente visione di una montagna di marmo pentelico già arrossato per l'ossidazione del ferro presente nella sua composizione chimica, reso ancora più fiammeggiante dal sole che si abbassa verso il Pireo: se si volesse capire l'architettura del Partenone "attualizzandola", ossia cercare di ricostruire quali fossero le intenzioni estetiche di Ictino e Callicrate sottraendosi alla fascinazione della fisicità storica del monumento a noi pervenuto, sarebbe più onesto concludere con un "non luogo a procedere". Ancora più difficile farsi un'idea dell'aspetto dell'interno della cella e dell'opistodomo (il c.d. Parthènon, eponimo del tempio): il Partenone, purtroppo, è esploso sotto le cannonate del veneziano Morosini nel

1687, e nonostante il nobile intento dell'Eforia dell'Acropoli di ricollocare in situ il maggior numero di frammenti giacenti in loco, chi fosse autorizzato ad accedere al monumento non ne trarrebbe alcuna suggestione che possa anche lontanamente evocare le architetture interne e le loro vicende costruttive. Lo *status quaestionis* ad oggi, grazie all'enorme sforzo conoscitivo e grafico di Manolis Korrès<sup>7</sup> volto a illustrare al meglio i dati archeologici, registra certo un notevolissimo avanzamento rispetto a quanto si era consolidato nel sapere condiviso, ma ciò che rimane inesorabilmente sfuggente è il valore architettonico (*idest* spaziale, cromatico, materico) dell'edificio, interno ed esterno. Il modello elaborato e il sistema di esplorazione interattiva descritto disciude a questo proposito una possibilità nuova per l'utente, offrendogli una visione corrispondente a quella che avrebbe avuto muovendosi proprio nell'interno della cella: inginocchiandosi, lo spettatore potrebbe vedere il soffitto, avanzando tra le colonne si amplierebbe la visione della navata centrale, girando la testa, sarebbe rimasto abbagliato dalla luce proveniente dalla porta e rifratta dallo specchio d'acqua ricavato nel pavimento (dispositivo forse ideato per mitigare l'aridità della cella, nefasta per le parti eburnee della statua), che in determinate condizioni di luce offriva anche il non trascurabile "effet-

6/ Ricostruzione dell'interno della cella del Partenone, veduta verso est (Manolis Korrès).  
*Reconstruction of the interior of the cella of the Parthenon; looking east (Manolis Korrès).*

7/ Ricostruzione dell'interno della cella del Partenone, navata sud, veduta verso est (Progetto KatatexiLux per il Centro Internazionale d'Arte e di Cultura di Palazzo Te).  
*Reconstruction of the interior of the cella of the Parthenon; south nave, looking east (KatatexiLux Project for the International Centre of Art and Culture, Palazzo Te).*



*Apollo Sosianus in Rome) because we wanted to move beyond simple visualisation and create real immersive interaction between the user and the model. To see whether the models worked they were tested 'in the field' during the exhibition 'L'ordine e la luce' organised in Palazzo Te in Mantua; the models were set up in the halls where fruit trees used to be kept during the winter.<sup>4</sup> Visitors/users were 'transported' into the old buildings cited above not only to let them feel as if they were actually walking around a three-dimensional space, but also to allow them to freely use this temporal dimension.*

*The installations involved projecting big images (5 x 4 m) on the walls; the latter were controlled by a computer connected to a sensor that recorded the main nodal points of the skeleton of the user who, by simply moving his arms, could modify the visualisation and explore the model in real time.*

*The 3D models were optimised using the low-poly modelling technique for a more fluid, natural real time navigation. However, the models remain photorealistic thanks to render baking (or render to texture) technology that not only provides extremely realistic and convincing effects (especially the shadows and rendering of direct and indirect light), but also contains within acceptable limits the different power of calculus used to render the scene.<sup>5</sup> The dimensional ratio between the projected image and the user (as far as possible full size), as well as the added sound effects, helped to create a more realistic scene and provided an extremely emotional, immersive, and amazing cognitive experience.*

*We should point out that the model of the Parthenon (figs. 4, 5) allowed users to explore a building that no longer exists. In the best of cases, any visit to the monument<sup>6</sup> will provide contemporary visitors with the heart-wrenching image of a mountain of Pentelic marble already reddened by the oxidation of the iron in its chemical composition and burnished even further by the sun setting towards the Piraeus. If we had wanted to 'update' the architecture of the Parthenon to make it more comprehensible, i.e., recreate the aesthetic design by Iktinus and Kallikrates and eliminate the appeal of the current physical, historical state of the*



8/ Ricostruzione dell'interno della cella del Partenone, colonnato sud (Progetto KatatexiLux per il Centro Internazionale d'Arte e di Cultura di Palazzo Te).  
 Reconstruction of the interior of the cella of the Parthenon; south colonnade (KatatexiLux Project for the International Centre of Art and Culture, Palazzo Te).

9/ Ricostruzione dell'interno della cella del Partenone, colonnato sud con piano intermedio (Progetto KatatexiLux per il Centro Internazionale d'Arte e di Cultura di Palazzo Te, rielaborazione dell'autore).  
 Reconstruction of the interior of the cella of the Parthenon; south colonnade with the intermediate floor (KatatexiLux Project for the International Centre of Art and Culture, Palazzo Te, re-laboration by the author).

monument, then it would be more honest to simply abandon the idea.

It would be even more difficult to imagine what the cella and opisthodomus (the so-called Parthènon, eponym of the temple) would have looked like: unfortunately the Parthenon exploded after it was shelled by the canons of the Venetian Morosini in 1687 and despite the noble intentions of the Internal Revenue Service of the Acropolis to replace as many fragments as possible, anyone authorised to access the monument would not be able to get even an inkling of the interior and how it was built. Thanks to the enormous cognitive and graphic efforts by Manolis Korres<sup>7</sup> to provide a better interpretation of archaeological data, the current status quaestionis has made considerable headway compared to what everyone thought about the monument. However, what still escapes us is the architectural value of the interior and exterior of the building (the spatial, chromatic and material idest).

This kind of model and interactive exploration provides users with a new option: to see what any visitor would have seen if he had been allowed inside the cella: kneeling down, the onlooker could have seen the ceiling; walking along the columns, he could have got a better view of the central nave; turning his head he would have been blinded by the light streaming in from the door and reflected by the pool on the floor (built perhaps to mitigate the dry air of the cella, but harmful for the ivory parts of the statue). In certain lighting conditions these rays of light played a rather important 'trick': to make the gold and enamels of the chryselephantine colossus sparkle.

Instead scholars would find the 3D image much more interesting; plausible natural and artificial lighting and the best possible reproduction of the materials, grains and decorations. This would highlight the glaring aporias, real design flaws, at least from a modern point of view. The most striking is the famous 'Parthenon-style layout' of the colonnade of the cella. Attributed to Iktinus, this layout was responsible for its use in practically every monumental temple interior from then onwards: the double order of superimposed Doric columns, with its U-shaped pattern, did in fact surround the statue of the goddess, providing an architectural backdrop and



taccio" di far scintillare l'oro e gli smalti del colosso criselefantino. Quello che risulterebbe più stimolante, almeno dal punto di vista dello studioso, è che la visione tridimensionale, con le luci naturali e artificiali riproposte con verosimiglianza, e con i materiali riprodotti al meglio per grana e decorazioni, mette in risalto alcune vistose aporie, vere e proprie magagne progettuali, almeno secondo un moderno punto di vista. La più impressionante riguarda la celebre "disposizione partenonica"

del colonnato della cella: attribuita al genio di Ictino, e gravida di future riproposizioni praticamente in ogni interno templare di un certo impegno monumentale di lì a venire, consisteva in un doppio ordine di colonne doriche sovrapposte che, con il suo andamento a U, avvolgeva effettivamente la statua della dea, offrendole un fondale architettonico e sottolineando l'inusitata dimensione trasversale della cella. Al di là dello schermo delle colonne, però, nella ricostruzione virtuale si evi-

10/ Ricostruzione dell'interno della cella del Partenone, navata sud, veduta verso ovest (Progetto KatatexiLux per il Centro Internazionale d'Arte e di Cultura di Palazzo Te).  
*Reconstruction of the interior of the cella of the Parthenon; south nave, looking west (KatatexiLux Project for the International Centre of Art and Culture, Palazzo Te).*

11/ Ricostruzione dell'interno della cella del Partenone, navata sud, veduta verso ovest (Progetto KatatexiLux per il Centro Internazionale d'Arte e di Cultura di Palazzo Te, rielaborazione dell'autore).  
*Reconstruction of the interior of the cella of the Parthenon; south nave, looking west (KatatexiLux Project for the International Centre of Art and Culture, Palazzo Te, re-elaboration by the author).*



denziava un corridoio perimetrale altissimo, strettissimo e amorfo (figg. 6, 7), che nessuno studioso mai si era sognato innanzitutto di configurarsi e poi di commentare. È scientificamente corretto che in casi del genere ci si limiti a registrare il dato ed eventualmente a cambiare le proprie idee in materia, ma è anche legittimo chiedersi se i dati non possano essere interpretati diversamente: nel caso specifico, nel modello 3D si è ipotizzata l'esistenza di un ballatoio, che oltre a rimodellare

il volume dei deambulatori (figg. 8, 9), avrebbe offerto una opportunità di migliorare la statica dell'edificio, e soprattutto una possibilità di osservare il capolavoro di Fidia da un punto di vista inedito e rivoluzionario (figg. 10, 11). Lo stato attuale della cella non può né confermare né contraddire questa ipotesi, ma la presenza accertata nella parete tra pronaos e cella di una scala che conduce a una finestra (o porta?) che si apriva più o meno all'altezza dell'ordine superiore (dove abbiamo ipotizza-

*emphasising the unusual transversal shape of the cella.*

*Apart from the layout of the columns, however, the virtual reconstruction reveals a very high, extremely narrow, amorphous side corridor (figs. 6, 7) that no scholar in their right minds would ever have imagined either to be there or commented on. In these cases it's scientifically correct to just record the fact and then possibly change one's mind; however, it's also legitimate to ask oneself whether it's possible to interpret the data differently. In this particular case, the existence of a gallery has been theorised in the 3D model; apart from remodelling the volume of the ambulatories (figs. 8, 9), the gallery would have improved the statics of the building and above all, the possibility to observe Phidias' masterpiece from a very unusual and revolutionary viewpoint (figs. 10, 11).*

*The current state of the cella can neither confirm nor disprove this hypothesis, but it would justify the presence of the staircase we know existed between the pronaos and the cella leading to a window (or door?) located more or less on the upper order (where we have theoretically placed the floor of the gallery in our reconstruction).*

*This would also confirm the function of the 'mysterious' door on the east side of the sector known as 'adyton' in the cella of the temple of Apollo Epicurius at Bassae (figs. 12, 13). We know the door was a projector of light, probably intended to illuminate the statue of the cult of Apollo when the first rays of dawn appeared on every bright day of the summer solstice in the late fifth century B.C. (fig. 14). Just imagine for a moment the fake druid 'ceremonies' or, better still, fancy dress rave parties that are held the same day in Stonehenge; perhaps it's easy to picture what the scene would have looked like without the help of software providing the light that exists on a specific day or hour. Nevertheless, the architectural effect created by the 3D reconstruction of the cella, with the first Corinthian capital ever built, is not comparable to the best existing drawings of the temple. In fact, the 3D modelling of the original surveys now housed in Oxford reveal the interpretative difficulties of corner Ionic capitals and have obviously so far deterred*



12/ Il Tempio di Apollo Epicurio a Bassae in una foto storica.  
*The Temple of Apollo Epicurius at Bassae in an historical photo.*



other attempts at graphic reconstruction. On the contrary, this 3D reconstruction provides more food for thought (fig. 15). In this and other cases, the number of possible errors should be considered as infinitely less damaging than misunderstandings about space and architectural decoration since these misunderstandings are still very common among many generations of students and scholars.

1. It is also important to consider the employment advantages provided by this process including increasingly sophisticated videogames and theatrical, cinematographic and television stage sets. They provide a basis for those who consider that the study of history of architecture not only develops critical thinking, a formal repertoire and qualitative awareness in every architect, but also provides important employment opportunities as an alternative to the albeit fundamental role of the graphic restoration of monuments.

2. Several ongoing studies have clearly shown that the method is effective except for traditional historical contexts. The studies have focused on the reconstruction of the Forum of Nerva, the installations for a party at Villa Madama and the worksite set up to transport the Vatican obelisk.

3. This study was executed with Stefano Borghini and Raffaele Carlani. Reconstruction was based on a traditional metric survey and data available in literature. Luxology Modo software was used to obtain a texturised polygonal model after re-elaborating existing photographs using Adobe Photoshop. Reconstructing the image produced a double output: a high density polygonal model was used for photorealistic animations and renderings, while real time simulations were created using a low density model, obtained by simplifying the mesh of morphologically complex elements (retopology). Finally, the photorealistic renderings and lighting simulations were processed with a 3ds Max using the rendering mental-ray engine.

13/ Ricostruzione della facciata est del Tempio di Apollo Epicurio a Bassae (Progetto KatatexiLux per il Centro Internazionale d'Arte e di Cultura di Palazzo Te).  
*Reconstruction of the east façade of the Temple of Apollo Epicurius at Bassae (KatatexiLux Project for the International Centre of Art and Culture, Palazzo Te).*



to anche il pavimento del ballatoio nella nostra ricostruzione) troverebbe finalmente una giustificazione.

Sarebbe allo stesso modo accertata la funzione della “misteriosa” porta aperta sul lato orientale del settore definito come “adyton” della cella del Tempio di Apollo Epikourios a Bassae (figg. 12, 13), che si è rivelata un vero e proprio proiettore di luce, verosimilmente destinato a illuminare la statua di cul-

14/ Ricostruzione dell'interno della cella del Tempio di Apollo Epicurio a Bassae (Progetto KatatexiLux per il Centro Internazionale d'Arte e di Cultura di Palazzo Te).  
*Reconstruction of the interior of the cella of the Temple of Apollo Epicurius at Bassae (KatatexiLux Project for the International Centre of Art and Culture, Palazzo Te).*

to di Apollo, al primo raggio di sole di ogni limpido solstizio d'estate della fine del V secolo a.C. (fig. 14). Se pensiamo alle “cerimonie” pseudodruidiche, o, forse meglio, ai *rave parties* in costume che nella stessa data si svolgono oggi a Stonehenge, forse avremmo potuto ipotizzarlo anche senza l'aiuto del software che imposta le condizioni di luce in un luogo a una data e a un'ora stabiliti, ma l'effetto architettonico restituito dal-

15/ Ricostruzione dell'interno della cella del Tempio di Apollo Epicurio a Bassae, dettaglio del capitello angolare (Progetto KatatexiLux per il Centro Internazionale d'Arte e di Cultura di Palazzo Te).

*Reconstruction of the interior of the cella of the Temple of Apollo Epicurius at Bassae; detail of the corner capital (KatatexiLux Project for the International Centre of Art and Culture, Palazzo Te).*

la ricostruzione 3D della cella, che sfoggia tra l'altro il primo capitello corinzio a noi pervenuto, non è paragonabile ai migliori grafici esistenti del tempio. D'altra parte, la modellazione 3D dei rilievi originali conservati a Oxford mette a nudo difficoltà interpretative dei capitelli ionici angolari, che evidentemente hanno costituito fino a ora un deterrente ad altri tentativi di ricostruzione grafiche, offrendo quindi spunto a ulteriori approfondimenti (fig. 15).

In questo, come in altri casi, la percentuale quantitativa di errore possibile è da considerarsi infinitamente meno dannosa della percentuale di non comprensione dello spazio e della decorazione architettonica, ancora troppo comune presso generazioni di studenti e studiosi.



1. Non si deve d'altra parte trascurare la ricaduta di questo processo in termini di prospettive lavorative, che vanno dai videogiochi in versioni sempre più sofisticate, fino alla scenografia teatrale, cinematografica e televisiva, fornendo ulteriori appigli a chi ritiene che lo studio della Storia dell'Architettura, oltre che a formare un senso critico, un repertorio formale e una consapevolezza qualitativa in ogni architetto, possa fornire importanti sbocchi lavorativi anche alternativi a quello, pur sempre fondamentale, del restauro grafico dei monumenti.

2. Alcune ricerche in corso che hanno per oggetto la ricostruzione del Foro di Nerva, delle installazioni per una festa a Villa Madama e infine del cantiere allestito per il trasporto dell'Obelisco Vaticano, dimostrano chiaramente l'efficacia del metodo al di là dei tradizionali contesti storici.

3. Tale studio è stato sviluppato assieme a Stefano Borghini e Raffaele Carlini. Per la ricostruzione, realizzata sulla base di rilievi metrici tradizionali e delle informazioni disponibili in letteratura, è stato utilizzato il software Luxology Modo ottenendo un modello poligonale texturizzato attraverso la rielaborazione con Adobe Photoshop di foto esistenti. L'output della ricostruzione è stato tuttavia duplice: un modello ad alta densità poligonale è stato utilizzato per animazioni e rendering fotorealistici, mentre un modello a bassa densità, ottenuto attraverso un processo di semplificazione della mesh degli elementi a morfologia complessa (retopo), è stato utilizzato per le simulazioni real time. I rendering fotorealistici e le simulazioni illuminotecniche sono infine state elaborate con 3ds Max utilizzando il motore di rendering mental-ray.

4. "L'ordine e la luce", Mantova, Fruttiere di Palazzo Te, dicembre 2013 - maggio 2014, Organizzazione Centro Studi Internazionali Palazzo Te, curata dall'Autore insieme con Stefano Borghini e Raffaele Carlini. L'allestimento aveva come obiettivo di far cogliere ai visitatori le tappe dello sviluppo degli interni nell'architettura antica per confrontarle con gli esiti emulativi raggiunti dalle architetture (fortunatamente tuttora esistenti) del Rinascimento mantovano. L'esposizione, articolandosi lungo un fil rouge che partiva dall'architettura greca dell'alto arcaismo e arrivava fino alle più spregiudicate soluzioni strutturali dell'architettura romana, si soffermava su cinque tappe particolarmente significative dal punto di vista delle evoluzioni architettoniche.

5. Il prodotto utilizza un modello integralmente real-time, gestito da un'applicazione in-house programmata nel linguaggio object oriented programming C++, ma sfrutta le prestazioni del motore di rendering 3D open source OGRE (Object-Oriented Graphics Rendering Engine).

6. Le attuali possibilità di osservazione sono infatti limitatissime, non solo in ragione degli ubiquitari cantieri di restauro, ma soprattutto della riduzione dei percorsi consentiti sull'Acropoli di Atene.

7. Cfr. Manolis Korrès. The architecture of the Parthenon. In Panayotis Tournikiotis (ed.). *The Parthenon and its impact in modern times*. Athens: Melissa, 1994, pp. 54-97; e da ultimo Manolis Korrès. *Refinements of Refinements*. In Lothar Haselberger (ed.). *Appearance and Essence. Refinements of classical architecture: Curvature*. Proceedings of the Second Williams Symposium on Classical Architecture held at the University of Pennsylvania (Philadelphia, April 2-4, 1993), Philadelphia 1999, pp. 79-104.

4. 'L'ordine e la luce', Mantua, Winter Fruit Tree Hall, Palazzo Te, December 2013 - May 2014, organised by the Centro Studi Internazionali Palazzo Te, curated by the author together with Stefano Borghini and Raffaele Carlini. The display was intended to show visitors how the interiors of ancient architectures developed and compare these interiors with the emulative results achieved in Renaissance architectures. The exhibition followed a fil rouge that started with early archaic Greek architecture and ended with the most daring structural solutions of Roman architecture; it focused on five periods that were particularly significant from the point of view of the evolution of architecture.

5. The product uses a fully real time model managed by an in-house app programmed to use object oriented programming C++ language, but one which actually exploits the performance of the rendering 3D open source OGRE engine (Object-Oriented Graphics Rendering Engine).

6. Current observation options are extremely limited, not only because of the numerous restoration worksites, but above all due to the reduced number of walkways currently open to the public at the Acropolis in Athens.

7. Cfr. Manolis Korrès. *The architecture of the Parthenon*. In Panayotis Tournikiotis (ed.). *The Parthenon and its impact in modern times*. Athens: Melissa, 1994, pp. 54-97; and more recently Manolis Korrès. *Refinements of Refinements*. In Lothar Haselberger (ed.). *Appearance and Essence. Refinements of classical architecture: Curvature*. Proceedings of the Second Williams Symposium on Classical Architecture held at the University of Pennsylvania (Philadelphia, April 2-4, 1993), Philadelphia 1999, pp. 79-104.



## References

- AA.VV. 2009. *Archaeology and Virtual Environments. From Excavations to Virtual Museum and Web Communities*. Firenze: Alinea, 2009. 144 p. ISBN: 978-88-6055-389-8.
- Benedetti Benedetto, Gaiani Marco, Remondino Fabio. 2010. *Modelli digitali 3D in archeologia: il caso di Pompei*. Pisa: Edizioni della Normale, 2010. 361 p. ISBN: 978-88-7642-353-6.
- Bianchini Carlo, Borgogni Francesco, Ippolito Alfonso, Senatore Luca J. 2014. Rilevare e rappresentare l'Archeologia: verso una sistematizzazione. In *Vitruvio e l'archeologia*. A cura di Paolo Clini. Venezia: Marsilio Editore, 2014, pp. 147-172.
- Bianchini Carlo, Borgogni Francesco, Ippolito Alfonso, Senatore Luca J. 2013. The surveying and representation process applied to archaeology: a quest for invariants in a highly variable context. In *Computational Modeling of Objects Represented in Images - Fundamentals, Methods and Applications*. A cura di Paolo Di Giamberardino, Daniela Iacoviello, Renato Natal Jorge, João Manuel R.S. Tavares. Springer, 2013, pp. 1-29.
- Bianchini Carlo, Tacchi Gaia Lisa. 2013. Il Rilievo come Sistema di Conoscenza: la Casa dei Cavalieri di Rodi. *Disegnare Idee Immagini*, 44, 2013, pp. 60-71.
- Carbonara Giovanni. 1976. *La reintegrazione dell'immagine. Problemi di restauro dei monumenti*. Roma: Bulzoni, 1976. 264 p.
- Carbonara Giovanni. 1996. Teoria e metodi del restauro. In Id. (a cura di). *Trattato di restauro architettonico*. Vol. I. Torino: UTET, 1996, pp. 1-107.
- Carbonara Giovanni. 2007. Alcuni temi di restauro per il nuovo secolo. In Id. (a cura di). *Trattato di restauro architettonico*. I aggiornamento. Vol. IX, tomo I Torino: UTET, 2007, pp. 1-50.
- Campana Stefano, Francovich Riccardo (a cura di). 2006. *Laser scanner e GPS. Paesaggi archeologici e tecnologie digitali*. Vol. I. Firenze: All'Insegna del Giglio, 2006. 343 p. ISBN: 978-88-7814-306-7.
- Coralini Antonella, Scagliarini Corlàita Daniela, (a cura di). 2007. *Ut Natura Ars: Virtual Reality e Archeologia*. Atti della giornata di studi, Bologna 22 aprile 2002. Bologna-Imola: University Press, 2007, pp. 135-143.
- Della Torre Stefano. 1997. Santa Maria del Tiglio: la "Archeologia sperimentale" nella tradizione del restauro architettonico. *Archeologia dell'Architettura*, 2, 1997, pp. 199-205.
- Dionisio Giulia, Jasink Anna M., Lazzi Giovanna, Licari Daniele. 2015. Restauro archeologico e restauro librario. Due diverse applicazioni del restauro virtuale per la conservazione del patrimonio dei Beni Culturali. *Archeomatica*, 1, 2015, pp. 16-21.
- Gianolio Simone, a cura di. 2012. *Archeologia Virtuale. La metodologia prima del software*. Atti del II Seminario di Palazzo Massimo alle Terme, Roma 5-6 aprile 2011. Roma: Espera, 2012. 246 p. ISBN: 978-88-9064-431-3.
- Forte Maurizio, (a cura di). 2007. *La Villa di Livia, un percorso di ricerca di archeologia virtuale*. Roma: L'Erma di Bretschneider, 2007. 250 p. ISBN: 978-88-8265-461-0.
- Gabucci Ada. 2005. *Informatica applicata all'archeologia*. Roma: Carocci, 2005. 127 p. ISBN: 978-88-4303-490-1.
- Gaiani Marco, Gamberini Enrico, Tonelli Gabriele. 2001. VR as a Tool for Architectural & Archaeological Restoration: The "Ancient Appian Way" 3D Web Virtual GIS. In Hal Thwaites, Alonzo C. Addison (eds). *Virtual System and Multimedia*. Proceedings of 7th International Conference, Berkeley, California, 25-27 ottobre 2001. Los Alamitos 2001, pp. 86-95.
- Giancrisofaro Cristina, Marras Luciano, Palleschi Vincenzo. 2014. Rilievo e Visualizzazione 3D di dati diagnostici con strumenti Open Source. Il caso della Tomba della Scimmia a Chiusi. *Archeomatica*, 1, 2014, pp. 10-15.
- Imaging Ancient Rome. Documentation - Visualisation - Imagination. Proceedings of the Third Williams Symposium on Classical Architecture held at the American Academy in Rome, the British School at Rome, and the Deutsches Archäologisches Institut, Rome, on May 20-23, 2004. *Journal of Roman Archaeology*. Supplementary Series Number 61. Porstmouth, Rhode Island 2006.
- Maldonado Tomás. 2005. *Reale e Virtuale*. Milano: Feltrinelli, 2005. 186 p. ISBN: 978-88-0781-852-3.
- Manacorda Daniele. 2010. Informatica sì, ma con metodo. *Archeo*, 309, 2010, pp. 82-85.
- Marton Fabio, Balsa Rodriguez Marcos, Bettio Fabio, Agus Marco, Jaspe Villanueva Alberto, Gobbetti Enrico. 2014. IsoCam: Interactive Visual Exploration of Massive Cultural Heritage Models on Large Projection Setups. *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage*, 7, 2014, (2), article 12.
- Pescarin Sofia. 2009. *Reconstructing ancient landscape*. Budapest: Archaeolingua, 2009. 264 p. ISBN: 978-96-3991-109-3.
- Quattrini Ramona, Pierdicca Roberto, Frontoni Emanuele, Clini Paolo. 2015. Mobile e Realtà Aumentata al Palazzo Ducale di Urbino: il museo è digitale. *Archeomatica*, 1, 2015, pp. 32-41.
- Vivio Beatrice A. 2014. Materia e forma nel restauro archeologico. In Patrizio Pensabene, Carla Sfameni (a cura di). *La villa restaurata e i nuovi studi sull'edilizia residenziale tardoantica*. Atti del convegno internazionale del CISEM, Piazza Armerina 7-10 novembre 2012, collana Insulae Diomedea 23. Bari: Edipuglia, 2014, pp. 663-672.

## attualità

## events

### Convegni

#### *Disegno & Città*

37° Convegno internazionale dei Docenti della Rappresentazione Torino, 17-19 settembre 2015

Marco Bini

Presso il Politecnico di Torino, organizzato dalla Società Scientifica "Unione Italiana per il Disegno", si è tenuto il XII Congresso, unitamente al 37° Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione, dedicato al ruolo del Disegno nello studio, nella documentazione e nell'ideazione della Città.

Le relazioni presentate da autori italiani e stranieri a un pubblico numeroso, attento e competente, sono state occasione per riflettere sui temi della complessità del Disegno per e della Città, come luogo di Cultura, Arte, Scienza e Informazione.

Durante le tre giornate si è discusso sulle competenze disciplinari e sul patrimonio di esperienze maturate all'interno della comunità scientifica, con l'obiettivo di ampliare le possibilità di più meditati e aperti confronti interdisciplinari. I lavori si sono susseguiti secondo tre grandi temi, il primo dei quali ha riguardato "La città pensata" dove si è scandagliata l'idea di città, dalle concezioni teorico/fantastiche alle interpretazioni morfologiche. La seconda tematica si è occupata de "La città costruita", raccogliendo studi su metodologie integrate, per prefigurare strategie finalizzate alla sostenibilità degli interventi attraverso rappresentazioni appropriate di molte città, o piccoli centri storici, sia italiane che straniere. La terza sessione ha trattato il tema del "La città in divenire", vista attraverso rappresentazioni mirate applicate allo studio di casi significativi in varie parti del mondo.

Per ciascuno dei tre *focus* sono intervenuti, su invito, personalità del mondo della cultura che hanno arricchito il panorama già significativo delle relazioni presenti negli Atti: Alba Andreini e Claudio Panella hanno parlato de "La città vista con gli occhi degli scrittori. Storia di un progetto per raccontare la rappresentazione letteraria delle città"; Pilar Chías ha relazionato su "Los reales sitios en españa: de la imagen ideal a la ciudad construida", mentre Aimaro Oreglia d'Isola ha mostrato e commentato i suoi "Disegni, Paesaggi, Progetti".

I lavori sono proseguiti con l'assegnazione del premio Targa d'oro UID all'architetto francese Odile Decq, ad Aimaro Oreglia d'Isola, progettista e professore emerito del Politecnico di Torino, e a Massimo Giovannini, ordinario di Disegno e già Rettore dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Le attività sono terminate con l'assemblea ordinaria dei soci UID, presieduta da Vito Cardone, che ha relazionato sulle attività svolte e sulle iniziative da intraprendere: fra queste il 38° Congresso UID che si terrà a Firenze nel 2016.

L'ultima giornata è stata ospitata, nell'Auditorium del Grattacielo progettato da Renzo Piano, da Intesa Sanpaolo che a fine lavori ha cortesemente permesso ai convegnisti una interessante visita dell'edificio.

Le relazioni e i contributi sono stati raccolti in un corposo volume di Atti edito da Gangemi, in forma digitale e cartacea, curato da Anna Marotta e Giuseppa Novello.

### Conferences

#### *Drawing & the City*

37° International Conference of Teachers of Representation Torino, 17-19 September 2015

Marco Bini

*The XII Congress of the Scientific Society 'Unione Italiana per il Disegno' and the 37° International Meeting of Teachers of Representation was held at the Turin Polytechnic. The congress/meeting focused on the role of drawing in the study, documentation and design of the city. Italian and foreign rapporteurs illustrated their presentations to a large, attentive and competent audience; it was an opportunity to discuss topics such as the complexity of drawing for and of the city as a place of culture, art, science and information.*

*During the three-day event other debates included the disciplinary competences and extensive experience accrued within the scientific community; these discussions were tabled to promote more pondered and open interdisciplinary debates. Three different topics were discussed in the sessions. The first topic was 'The pondered city'; participants discussed the city by focusing on issues ranging from theoretical/imaginary concepts to morphological*

*interpretations. The second topic was 'The built city'; during this session rapporteurs presented studies on integrated methods used to prefigure strategies to develop sustainable interventions using appropriate representations of several cities or small historical centres, either in Italy or abroad. The third session concentrated on 'The evolving city'; speakers used ad hoc representations used in the study of significant case studies all over the world.*

*Representatives of the cultural world were invited to speak on each of the three topics; their input certainly enhanced the already important presentations included in the Proceedings: Alba Andreini and Claudio Panella spoke about 'A writer's vision of the city. History of a project to narrate the literary representation of the city'; Pilar Chías spoke about 'Los reales sitios en españa: de la imagen ideal a la ciudad construida', while Aimaro Oreglia d'Isola illustrated and commented his 'Drawings, Landscapes, Projects'. The UID Gold Awards were then presented to the French architect Odile Decq, to Aimaro Oreglia d'Isola, designer and professor emeritus at the Turin Polytechnic, and Massimo Giovannini, full professor of drawing and former Dean of the Mediterranean University of Reggio Calabria. The study days ended with the General Meeting of the UID partners, chaired by Vito Carbone who illustrated the work done so far and future initiatives including the 38° UID Congress to be held in 2016 in Florence.*

*The last day of the meeting was hosted by Intesa Sanpaolo at the Auditorium of the Skyscraper designed by Renzo Piano; congress participants were kindly offered a very interesting guided tour of the building.*

*The presentations and contributions have been collected in a rather voluminous book of the proceedings published by Gangemi in digital or paper version and edited by Anna Marotta and Giuseppa Novello.*





## libri

Michela Cigola, a cura di

***Distinguished figures in Descriptive Geometry and its applications for Mechanism Science. From the Middle Ages to the 17th Century***

Springer, Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London 2015

È questo il primo di due volumi (il secondo tratterà del XVIII e XIX secolo) che hanno come scopo quello di indagare il rapporto tra Geometria Descrittiva (GD) e Storia della Scienza dei Meccanismi e delle Macchine (MMS). XXX volume della collana diretta da Marco Ceccarelli "History of Mechanism and Machine Science", il libro ne costruisce un episodio consolidato negli argomenti ma originale nel modo e nei legami che permette. Si propone infatti di descrivere l'attività di personaggi insigni nell'evoluzione di GD e MMS, di interpretarne i risultati nelle rispettive discipline e, infine, di passare in rassegna l'evoluzione in parallelo. Non si tratta della solita banale giustapposizione di due discipline, di cui una più legata ad aspetti di riflessione teorica e l'altra ad applicazioni pratiche, ma di una trattazione parallela che permette di mostrare compiutamente la stretta relazione tra GD e MMS.

Come spiega nella sua lucida introduzione la curatrice, fin da Vitruvio in tempi antichi, e poi con Brunelleschi nel Rinascimento, GD e MMS hanno condiviso direzioni comuni che, nel corso dei secoli, hanno preso forma fino a giungere a una chiara formazione esplicita con Gaspard Monge. E se nel corso dei secoli queste due discipline sembrano aver preso percorsi autonomi, tanto che oggi sono lette come appartenenti a mondi diversi, tuttavia la loro distanza è solo apparente permanendo una stretta relazione fortificata da un solido collegamento.

Il volume cerca proprio di illustrare questa salda relazione e i relativi portati seguendo un percorso di lettura estremamente interessante che procede per figure eminenti descritte da differenti autori; questi protagonisti sono trattati per singoli capitoli organizzati simmetricamente allo stesso modo: note biografiche; descrizione dell'opera e degli avanzamenti scientifici; interpretazione della loro eredità. Infine il loro contributo è messo in rapporto allo stato dell'arte del tempo e contestualizzato in modo appropriato. È proprio questa simmetria che, sfruttando il modo odierno di comunicare la conoscenza per piccoli e puntuali ritratti e non più per grandi affreschi come era nella tradizione delle scienze dell'architettura ma anche dell'ingegneria fino alla metà del secolo scorso, consente non solo letture incrociate e multiple ma apre linee di riflessione moderne e capaci di portare a nuove forme di ibridazione dei saperi e quindi nuova conoscenza.

Analogamente il libro si avvale delle rappresentazioni che gli autori includono nelle loro opere, le quali permettono la stessa lettura trasversale e incrociata per via figurativa cosicché è presente un doppio registro che non solo arricchisce la comprensione ma tiene saldamenti connessi aspetti teorici e applicazioni pratiche.

La necessità poi di non perdere di vista dello sviluppo parallelo delle due discipline permette di evidenziare aspetti del lavoro dei protagonisti altrove ritenuti marginali, e che invece, in rapporto al contesto dell'evoluzione della MMS, sono centrali sia in riferimento alla teoria, sia in riferimento alla pratica, sia in riferimento a possibili sviluppi tecnologici.

Si tratta in definitiva di un lavoro che non solo sistematizza aspetti storici e teorici già noti ma che illustra in modo evidente portati scientifici capaci di generare nuovi saperi, nuovi approcci metodologici e, infine, innovazione tecnologica.

Marco Gaiani

## books

Michela Cigola, edited by

***Distinguished figures in Descriptive Geometry and its applications for Mechanism Science. From the Middle Ages to the 17th Century***

Springer, Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London 2015

*This is the first of two volumes (the second will concentrate on the eighteenth and nineteenth centuries) focusing on the study of the relationship between Descriptive Geometry (DG) and the History of Mechanism and Machine Science (MMS). The book is the 30th volume in the collection directed by Marco Ceccarelli entitled 'History of Mechanism and Machine Science'. The collection focuses on consolidated subjects which, nevertheless, involve original methods and links. In fact, it describes the work of important scholars who have worked on DG and MMS and interprets the results in their respective disciplines. Finally, it reviews their parallel evolution. This is not the usual, banal juxtaposition of two disciplines – one more closely linked to theoretical issues and the other to practical applications – but a parallel treatise illustrating the close relationship between DG and MMS.*

*In her very eloquent introduction the curator explains that ever since Vitruvius in antiquity, and then Brunelleschi in the Renaissance, DG and MMS have focused on the same objective. However, over the centuries they have evolved and developed into a clear-cut, explicit form thanks to Gaspard Monge. And if, down through the centuries, these two disciplines appear to have gone their separate ways – so much so that today they are considered as belonging to two different worlds – nevertheless this distance is only apparent because*

*the link between the two remains very strong.*

*The book attempts to illustrate this solid relationship and its effects by applying an extremely interesting interpretation using well-known figures described by different authors; these protagonists are examined in separate chapters symmetrically organised in the same way: biographical notes; description of the work and scientific progress; interpretation of their legacy. Finally, their contribution is compared to current state-of-the-art and appropriately contextualised. By exploiting the modern method of communicating knowledge in small, accurate 'portraits' rather than large scale 'frescoes' – a tradition used by architectural and engineering sciences until the mid-nineteenth century – this symmetry makes it possible to not only execute multiple, cross-referenced interpretations, but also paves the way for modern considerations that may lead to new forms of hybridisation of learning and, hence, new knowledge. The book also uses representations that the authors include in their works; these representations make it possible to execute the same traversal and integrated interpretations, but this time using figures. This gives the book a double score that not only makes it more comprehensible, but also combines theory and practical applications.*

*The fact we should always bear in mind the parallel development of the two disciplines highlights certain aspects of the work of the protagonists that elsewhere may be considered marginal, but are instead key issues for the evolution of MMS both as regards theory, practice and possible technological developments. The book not only organises well-known historical and theoretical issues, but also clearly illustrates the scientific results that can generate new knowledge, new methodological approaches and, finally, technological innovation.*

Marco Gaiani

Pagina 91. Dalla copertina degli Atti del Convegno.  
Page 91. From the front cover of the Meeting Proceedings.

Carlo Bianchini, Alfonso Ippolito, Priscilla Paolini, cupola della basilica di San Pietro a Roma: vista della nuvola di punti e modello NURBS.

Carlo Bianchini, Alfonso Ippolito, Priscilla Paolini, the dome of the Basilica di San Pietro in Rome: points cloud and NURBS model.

Stefano Brusaporci, a cura di

## *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*

IGI-Global, Hershey 2015

*«La vera scoperta non consiste nel trovare nuovi territori, ma nel vederli con nuovi occhi»  
Marcel Proust*

La scienza e la tecnologia rappresentano fattori cardine del futuro sviluppo e consentono alle nuove conoscenze utili applicazioni nell'innovazione tecnologica, offrendo sempre più ampie opportunità di grande interesse nel settore dei Beni Culturali. Le ultime tecnologie possiedono variegati gradi di novità che possono interessare utilizzatori diversi sia in campo pubblico che in quello privato. In tale ambito si colloca l'imponente lavoro del "Handbook of Research".

Il manuale curato da Stefano Brusaporci sviluppa in un'interessante cartellata, strutturata in ventisette capitoli su due volumi, una molteplicità di esempi che coprono il panorama delle nuove tecnologie applicate al patrimonio culturale nel campo del rilievo, della rappresentazione e della modellazione. I contributi sono prevalentemente orientati allo studio, analisi, tutela e valorizzazione dei beni monumentali e architettonici.

L'edizione, per i tipi dell'americana IGI-Global, è parte della serie "Advances in Geospatial Technologies" che raccoglie apporti nell'ambito dell'innovazione tecnologica con valenze interdisciplinari, diffondendo recenti applicazioni, nuove strumentazioni e metodologie di ricerca.

Un aspetto importante del lavoro, che traspare dai contributi, è la

straordinaria capacità di gestione dei dati e dei modelli virtuali che ne derivano.

Le molteplici applicazioni possibili, anche di carattere interdisciplinare, permettono di vedere "con nuovi occhi" il bene indagato, fornendo varie modalità d'uso e di accesso alle informazioni.

Tecniche laser-scanner, modellazione 3D avanzata, foto modellazione, processi BIM, procedure innovative di conoscenza e gestione dei Beni Culturali, sistemi GIS e articolazione di data-base diversificati, sono solo alcuni dei temi trattati nei capitoli dei due volumi, che concorrono tutti a formare un *corpus* unitario dalle variegate sfaccettature.

Il testo riveste notevole interesse per tutti coloro che in vario modo sono coinvolti nei processi di studio e gestione del patrimonio architettonico, in quanto – analizzando diversi metodi e tecniche innovative d'indagine e significativi casi di studio – offre più spunti di riflessione e precisi riferimenti per sviluppare personali percorsi applicativi.

La strutturazione del libro, l'accurata e profonda analisi dei numerosi e vari casi di studio presentati conferiscono al lavoro un carattere e una forte valenza interdisciplinare – pur nell'uniformità dei temi trattati afferenti ai Beni Culturali, rendendolo fruibile a studiosi di differenti discipline, che spaziano dagli umanisti ai topografi, dagli archeologi ai cultori di *computer graphics*.

La qualità del lavoro di Brusaporci, con il diversificato apporto di molti qualificati studiosi, risiede nel multiforme panorama delle ricerche condotte e nelle varie applicazioni che ne scaturiscono, rappresentando un punto fermo sullo stato della ricerca nel campo della conoscenza e valorizzazione dei Beni Culturali con particolare attenzione al patrimonio architettonico e costituisce al contempo una base imprescindibile di riferimento per interessanti sviluppi futuri.

Arturo Gallozzi

Stefano Brusaporci, edited by

## *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*

IGI-Global, Hershey 2015

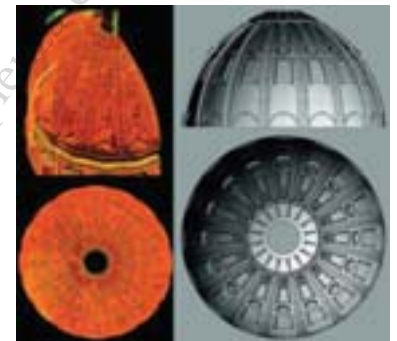
*“The real voyage of discovery consists not in seeking new landscapes, but in having new eyes”  
Marcel Proust*

*Science and technology are key factors in future development; they offer not only new, innovative technological applications to fields of learning, but also increasingly greater and extremely interesting opportunities in the Cultural Heritage sector. The latest technologies vary in the number of novelties they provide to different users in either the public or private sector. And this is where the impressive 'Handbook of Research' comes in.*

*The twenty-seven chapters in the two-volume handbook edited by Stefano Brusaporci present extensive examples of new technologies used in cultural heritage surveys ranging from representation to modelling. Most contributions focus chiefly on the study, analysis, protection and enhancement of monumental and architectural heritage.*

*The book, published in the American IFI-Global collection, is part of the 'Advances in Geospatial Technologies' series about interdisciplinary technological innovation; the series disseminates recent applications as well as new research tools and methods.*

*One important aspect that transpires in the contributions is the amazing way in which data and virtual models can be processed. The numerous applications, including interdisciplinary applications, make it possible to see the heritage 'with new eyes' by providing multiple ways in which to use the app and access information.*



*Laser scanning techniques, advanced 3D modelling, photomodelling, BIM processes, innovative procedures to understand and manage cultural heritage, GIS systems and diversified databases are just a few of the topics illustrated in the two volumes which together create a unitary, multifaceted corpus.*

*The book is an extremely interesting read for all those who, in one way or another, are involved in the study and management of architectural heritage. In fact, by analysing different innovative study methods and techniques and significant case studies, the book offers several thought-provoking ideas and precise references so that the reader can develop his own applicative methods. Notwithstanding the fact that all the topics refer to Cultural Heritage, the structure of the book and its accurate and in-depth analysis of the numerous case studies make it an interdisciplinary tool that can be useful to all scholars of different fields of learning; humanists, topographers, archaeologists and computer graphic enthusiasts.*

*The multiform panorama of studies and ensuing applications is the best feature of this excellent book by Stefano Brusaporci. It contains input by many qualified scholars and provides information about the research performed so far to understand and enhance Cultural Heritage, especially architectural heritage; it is also a crucial reference volume on which to base interesting future developments.*

Arturo Gallozzi



Luca Porqueddu, *Casa nel Muro*,  
china su carta, 2012.  
*Luca Porqueddu, Wall Houses*,  
*China ink on paper*, 2012.

Bruna Dominici e Luca Porqueddu,  
La casa-muro nella città araba,  
disegno digitale, 2012.  
*Bruna Dominici and Luca Porqueddu*,  
*The wall-house in an Arab city*,  
*digital drawing*, 2012.

Bruna Dominici, Luca Porqueddu

## La casa e le mura

Libria, Melfi 2014

Si potrebbe tendere a ragionare di architettura in termini semplici. Potremmo, col tempo necessario e col dovuto impegno, ritenere di poter ridurre l'insieme di nessi interni a un dato sistema complesso, che sia edificio o città, a pochi, elementari oggetti o meccanismi. A specifiche logiche deduzioni. Mortificando fino ad azzerare alcuni riflessi incondizionati professionali, disimparando progressivamente parole, lessici ed etimi che mai abbiamo completamente incarnato; potremmo scegliere di intravedere una prospettiva, anche didattica, costruirsi attorno a un semplice dispositivo militare.

Per tornare a parlare di una casa, di un muro, come se avessimo appena scoperto di saperli disegnare, come farebbe un bambino che con solo qualche anno di vita alle spalle avesse incredibilmente già assorbito e interpretato razionalismi poetici, scovandoli nella *rêverie* più intima della conchiglia urbana.

Ricordo abbastanza bene di quando Luca Porqueddu con entusiasmo mi raccontò di una passeggiata lungo viale di Porta Ardeatina e viale delle Mura Latine: ritrovo la stessa passione, unita a un'emplare dedizione, in questo testo *La casa e le mura*, scritto con Brunna Dominici.

Le ritrovo, con tratto felice e notevole capacità di sintesi, nei bei disegni ed elaborazioni grafiche che introducono ciascuna parte del libro. In fondo per gli autori le mura sono solo un pretesto, se vogliamo anche nell'accezione etimologica di *pratexere*; come per Laugier la capanna primitiva, come per San Giovanni la Gerusalemme Celeste.

Meglio, più che pretesto, le mura e il progetto attorno a esse qui sono una mnemotecnica, rivista in una



speciale filiazione architettonico-progettuale, modellata attorno agli studenti.

Uno strumento per ricordare in molti sensi, tracciato in tangenza, in incidenza o parallelamente alle fortificazioni Aureliane; un modo per organizzare, rappresentare e nei migliori dei casi rielaborare diversi saperi, differenti elementi, forse tratti dall'unità a cui accenna Franco Purini nel suo saggio introduttivo, che a contatto con le stratificazioni dello spesso muro si riarticola a formare le più libere soluzioni. Il piano dell'espressione e il piano del contenuto si intrecciano in un'acuta dimensione compositiva, in cui risiede una calibrata *chance* per l'invenzione.

Umberto Eco scrive che «Gradatamente s'impone l'idea che tra l'espressione mnemotecnica e il contenuto da ricordare debba intercorrere rapporto di similitudine», parimenti si scorge nel testo di Dominici e Porqueddu un rapporto metonimico tra i binomi casa e mura – architettura e città, sondato con pregevole intuizione.

Massimo Dicecca

Bruna Dominici, Luca Porqueddu

## La casa e le mura

Libria, Melfi 2014

*We could try to talk about architecture in simple terms. With enough time and the right commitment we might believe ourselves capable of turning the ensemble of internal links in a complex system, whether it be a building or a city, into a few elementary objects or mechanisms. Into specific logical deductions. Mortifying certain unconditioned reflexes until we've eliminated them altogether; gradually unlearning words, glossaries and etymons that we have never fully embraced.*

*We could choose to see a perspective, even a didactic perspective, develop around a simple military device.*

*To once again talk about a house or a wall, as if we had just realised we knew how to draw them, like a child who, just a few years old, had miraculously already absorbed and interpreted poetic rationalisms, discovering them in the most*



*intimate rêverie of the urban shell. I can remember quite vividly when Luca Porqueddu enthusiastically told me about a walk he took along Viale di Porta Ardeatina and Viale delle Mura Latine: I felt the same enthusiasm and exemplary dedication in this book, La casa e le mura, by Brunna Dominici. I feel this enthusiasm and dedication are successfully and concisely portrayed in the beautiful drawings and graphic elaborations in the introduction to each part of the book.*

*In actual fact the authors use the walls as a pretext, in the etymological sense of pratexere; like Laugier's primitive hut or St. John's New Jerusalem. Or better still, more than a pretext, the walls and the project are mnemotechnics, reviewed in a special architectural-design derivation, modelled around the students.*

*A tool to remember in many ways and drawn tangent, incidental or parallel to the Aurelian walls: a way to organise, represent and, in the best of cases, re-elaborate different data, different elements, perhaps taken from the unity cited by Franco Purini in his introduction. A unity which, when it comes into contact with the stratifications of the thick wall, re-arranges itself to create freer solutions.*

*Contents and expression merge in a sensitive compositional dimension embodying a calibrated chance for the invention.*

*Umberto Eco wrote: "the idea that between the mnemotechnic expression and the content to remember there has to be a relationship of similarity has gradually taken root". Likewise, in the book by Dominici and Porqueddu, a mnemonic relationship is established between house and wall – architecture and city, and then examined with great intuition.*

Massimo Dicecca

Richard Ford, Burgos, 1832.  
*Richard Ford, Burgos, 1832.*

Francisco Javier Rodríguez Barberán,  
 a cura di

### **Richard Ford. Viajes por España (1830-1833)**

Real Academia de Bellas Artes de  
 San Fernando - Fundación Mapfre,  
 Madrid 2014

Affrontare uno studio sistematico sui disegni di viaggio prodotti da Ford in terra di Spagna non è certo opera secondaria, se si considera che molti di questi sono rimasti inediti fino alla metà del secolo scorso.

Eppure durante il suo viaggio in Spagna egli accompagnò i suoi quaderni di appunti, ricchi di annotazioni testuali, con una bellissima serie di disegni, che fissano su carta immagini di realtà apparse ai suoi occhi particolarmente significative.

Lungi dall'essere concepiti come corredo grafico di complemento alla guida, questi rappresentano piuttosto un archivio personale, una raccolta di informazioni descrittive della realtà che fissano nella memoria le immagini dei paesaggi e delle architetture visitati.

Il disegno è, infatti, per Ford uno strumento attraverso cui imparare a vedere la realtà in tutte le sue sfaccettature, ovvero comprenderne le caratteristiche materiali e immateriali che possono essere espresse tanto in schizzi, quanto in disegni più elaborati, spesso redatti o completati in un secondo momento, a partire però sempre dalle annotazioni prese *in situ*.

Il volume di Rodríguez Barberán è allora un momento di riflessione fondamentale sulla valenza del disegno di viaggio in generale, al tempo stesso espressione artistica e documento storico, e sull'importanza della figura di Ford per l'iconografia spagnola paesaggistica e architettonica.

Nella consapevolezza dell'impossibilità di tenere separate le descrizioni letterarie e le rappresentazioni di luoghi e architetture, il volume re-

stituisce unitarietà alla produzione di Ford, affiancando al testo quella collezione invisibile di disegni che il viaggiatore inglese non aveva mai pubblicato.

Perciò, ripercorrendo idealmente le rotte spagnole di Ford, il volume si sofferma sulle principali tappe del viaggio, riportando le qualità architettoniche, le sensazioni suscitate da ciascun luogo, ma anche notizie sull'organizzazione sociale, sugli usi e costumi, sui cibi tipici e così via. Naturalmente, a corredo di queste sono i numerosi disegni, corpus iconografico di grande pregio, se si considera che Ford fu tra i primi viaggiatori-disegnatori a raffigurare luoghi, paesaggi, architetture mai prima disegnati e, in molti casi, poi radicalmente trasformati o addirittura scomparsi.

Traspare, inoltre, dal volume l'apporto pionieristico di Ford nella lettura del patrimonio paesaggistico, urbano e architettonico, di cui vengono colti e descritti, in testo e grafici, sia aspetti fisici e morfologici, sia valori immateriali, che pure, però, definiscono l'identità di un luogo.

Il lavoro di ricerca alla base della pubblicazione, grazie al ricco apparato documentale, costituisce dunque un importante riferimento per il recupero della memoria collettiva e per la valorizzazione dei paesaggi di Spagna, che diventano simbolo di identità culturale e territoriale.

Barbara Messina

Francisco Javier Rodríguez Barberán,  
 edited by

### **Richard Ford. Viajes por España (1830-1833)**

Real Academia de Bellas Artes de San  
 Fernando - Fundación Mapfre,  
 Madrid 2014

*A systematic study of the images Ford drew while travelling in Spain is certainly not an easy task if you consider that many of them were unpublished until the mid twentieth century.*

*Nevertheless while Ford was in Spain he filled his travel notebook with extensive written comments and a very beautiful series of drawings depicting what he considered were significant images of reality.*

*Ford intended them to be a personal anthology rather than images to accompany the guidebook; a collection of descriptive data about reality, a way to remember the landscapes and architectures he visited.*

*In fact Ford used drawing as a learning tool, as a way to see all aspects of reality and understand its material and immaterial characteristics. He then portrayed them in sketches or more elaborate drawings, often composed or completed at a later date, but always*

*based on the notes he made in situ. In his book Rodríguez Barberán reflects intensely not only on the importance of travel drawings in general (drawings that are both artistic works of art and historical documents), but also on the important role Ford plays in Spanish iconography of the landscape and architecture.*

*Barberán merges the literary descriptions and the representations of places and architectures since he is well aware it's impossible to separate them. In fact the text is accompanied by the invisible collection of drawings never published by the British traveller.*

*In the book Barberán ideally follows the itineraries Ford chose to travel in Spain; he stops at Ford's main destinations, reporting on architectures and the feelings each site inspired in him; he also provides details about the social organisation of the population, customs, traditions, typical dishes, etc. All this information is accompanied by numerous drawings, a priceless iconographic corpus, if you consider that Ford was one of the first travellers-draughtsmen to depict places, landscapes and architectures never before drawn and, in many cases, later radically transformed or lost.*

*The book also highlights Ford's pioneering approach to the interpretation of the country's landscape and urban and architectural heritage. In both his texts and drawings Ford captures and describes its physical and morphological aspects as well as the immaterial values that also help to establish the identity of a place. Thanks to the extensive documentary evidence researched by Barberán for his book the latter has become an important reference text to revive collective memory and enhance the countryside and landscape of Spain, symbol of its cultural and territorial identity.*

Barbara Messina





La rivista è inclusa nella lista dei prodotti e servizi Thomson Reuter dove è indicizzata nell'Art and Humanities Citation Index, e nel database di Scopus dove sono presenti gli abstract dei contributi.

La selezione degli articoli per *Disegnare. Idee Immagini* prevede la procedura di revisione e valutazione da parte di un comitato di referee (*blind peer review*); ogni contributo viene sottoposto all'attenzione di almeno due revisori, scelti in base alle loro specifiche competenze. I nomi dei revisori sono resi noti ogni anno nel numero di dicembre.

*The journal has been selected for coverage in Thomson Reuter products and services; it is indexed in the Art and Humanities Citation Index and abstracted in the Scopus database. The articles published in Disegnare. Idee Immagini are examined and assessed by a blind peer review; each article is examined by at least two referees, chosen according to their specific field of competence. The names of the referees are published every year in the December issue of the magazine.*

Per l'anno 2015 la procedura di lettura e valutazione è stata affidata ai seguenti referee: *The 2015 examination and assessment of the articles was carried out by the following referees:*

Piero Albinini, Roma, Italia  
Carlo Bianchini, Roma, Italia  
Marco Bini, Firenze, Italia  
Maura Boffito, Genova, Italia  
Laura Carlevaris, Roma, Italia  
Vito Cardone, Salerno, Italia  
Paolo Clini, Ancona, Italia  
Antonio Conte, Matera, Italia  
Roberto Corazzi, Firenze, Italia  
Marco Gaiani, Bologna, Italia  
Fabrizio Gay, Venezia, Italia  
Paolo Giandebiaggi, Parma, Italia  
Emma Mandelli, Firenze, Italia  
Anna Marotta, Torino, Italia  
Leonardo Paris, Roma, Italia  
Michela Rossi, Milano, Italia  
Livio Sacchi, Pescara, Italia

## Gli autori di questo numero *Authors published in this issue*

**Antonio Álvaro**  
*Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica Universidad de Valladolid avenida de Salamanca 18 47014 Valladolid, Spagna tordesillas@arq.uva.es*

**Leonardo Baglioni**  
*Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura Sapienza, Università di Roma piazza Borghese, 9 00186 Roma, Italia leonardo.baglioni@uniroma1.it*

**Salvatore Barba**  
*Dipartimento di Ingegneria Civile Università degli Studi di Salerno via Giovanni Paolo II, 132 84084 Fisciano (SA), Italia sbarba@unisa.it*

**Stefano Brusaporci**  
*Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura, Ambientale Università degli Studi dell'Aquila via Giovanni Gronchi, 18 67100 L'Aquila, Italia stefano.brusaporci@univaq.it*

**Emanuela Chiavoni**  
*Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura Sapienza, Università di Roma piazza Borghese, 9 00186 Roma, Italia emanuela.chiavoni@uniroma1.it*

**Mario Centofanti**  
*Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura, Ambientale Università degli Studi dell'Aquila via Giovanni Gronchi, 18 67100 L'Aquila, Italia mario.centofanti@univaq.it*

**Laura De Carlo**  
*Dipartimento di Architettura e Progetto Sapienza, Università di Roma piazza Borghese, 9 00186 Roma, Italia laura.decarlo@uniroma1.it*

**Maria Linda Falcidieno**  
*Dipartimento di Scienze per l'Architettura, Scuola Politecnica Università degli Studi di Genova stradone Sant'Agostino, 37 16123 Genova, Italia falcidieno@arch.unige.it*

**Carlo Inglese**  
*Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura Sapienza, Università di Roma piazza Borghese, 9 00186 Roma, Italia carlo.inglese@uniroma1.it*

**Pamela Maiezza**  
*Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura, Ambientale Università degli Studi dell'Aquila via Giovanni Gronchi, 18 67100 L'Aquila, Italia pamela.maiezza@hotmail.it*

**Massimo Malagugini**  
*Dipartimento di Scienze per l'Architettura, Scuola Politecnica Università degli Studi di Genova stradone Sant'Agostino, 37 16123 Genova, Italia max.mala@libero.it*

**Leonardo Paris**  
*Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura Sapienza, Università di Roma piazza Borghese, 9 00186 Roma, Italia leonardo.paris@uniroma1.it*

**Jorge Ramos**  
*Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura Universidade da Beira Interior calçada Fonte do Lameiro*

*6201-001 Covilhã, Portogallo jerjular@gmail.com*

**Maria Laura Rossi**  
*Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura Sapienza, Università di Roma piazza Borghese, 9 00186 Roma, Italia m.laurarossi@hotmail.it*

**Maria Elisabetta Ruggiero**  
*Dipartimento di Scienze per l'Architettura, Scuola Politecnica Università degli Studi di Genova stradone Sant'Agostino, 37 16123 Genova, Italia ruggiero@arch.unige.it*

**Javier Seguí de la Riva**  
*Departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica, Escuela Técnica Superior de Arquitectura Universidad Politécnica de Madrid avenida Juan de Herrera, n. 4 28040 Ciudad Universitaria Madrid, Spagna franciscojavier.segui@upm.es*

**Gábor Üveges**  
*Department of Design, Faculty of Architecture Budapest University of Technology and Economics M egyetem Rkt., 3-5 1111 Budapest, Ungheria uveges.gabor@rajzi.bme.hu*

**Alessandro Viscogliosi**  
*Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura Sapienza, Università di Roma piazza Borghese, 9 00186 Roma, Italia alessandro.viscogliosi@uniroma1.it*

**Fernando Zaparaín**  
*Departamento de Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos Universidad de Valladolid avenida de Salamanca, 18 47014 Valladolid, Spagna zaparaín@gmail.com*





Javier Seguí de la Riva  
Disegnare, fantasticare, dare forma  
*Drawing, fantasising, creating forms*

Maria Linda Falcidieno, Massimo Malagugini,  
Maria Elisabetta Ruggiero  
L'area monumentale di Staglieno a Genova  
e la sua *vis* narrativa  
*The monumental area of Staglieno in Genoa  
and its narrative vis*

Mario Centofanti, Leonardo Paris,  
Stefano Brusaporci, Pamela Maiezza,  
Maria Laura Rossi  
Il rilievo della chiesa di Sant'Antonio Abate a  
Rieti del Vignola: *Regola, ordini, proporzioni*

*Survey of the Church of Sant'Antonio Abate  
in Rieti by Vignola: Regola, orders and  
proportions*

Leonardo Baglioni, Carlo Inglese  
Il rilievo integrato come metodo di studio:  
il caso di San Bernardino a Urbino  
*Integrated survey as a study method:  
the Church of San Bernardino in Urbino*

Gábor Üveges  
Rappresentazione grafica simultanea  
degli spazi esterni e interni degli edifici storici  
*Simultaneous graphic representation  
of the exteriors and interiors of historical  
buildings*

Emanuela Chiavoni, Laura De Carlo  
Scorci urbani. Le cupole di Roma nell'opera  
di Angelo Marinucci  
*Urban views. The domes of Rome in works  
by Angelo Marinucci*

Fernando Zaparain, Jorge Ramos,  
Salvatore Barba, Antonio Álvaro  
Oteiza, la scultura come disegno  
*Oteiza, sculpture as a drawing*

Alessandro Viscogliosi  
Lo studio della Storia dell'Architettura  
fra tradizione e *high-tech*  
*A study of the History of Architecture:  
tradition and high-tech*



WORLDWIDE DISTRIBUTION  
AND DIGITAL VERSION  
EBOOK  
AMAZON, APPLE, ANDROID  
WWW.GANGEMEDITORE.IT