

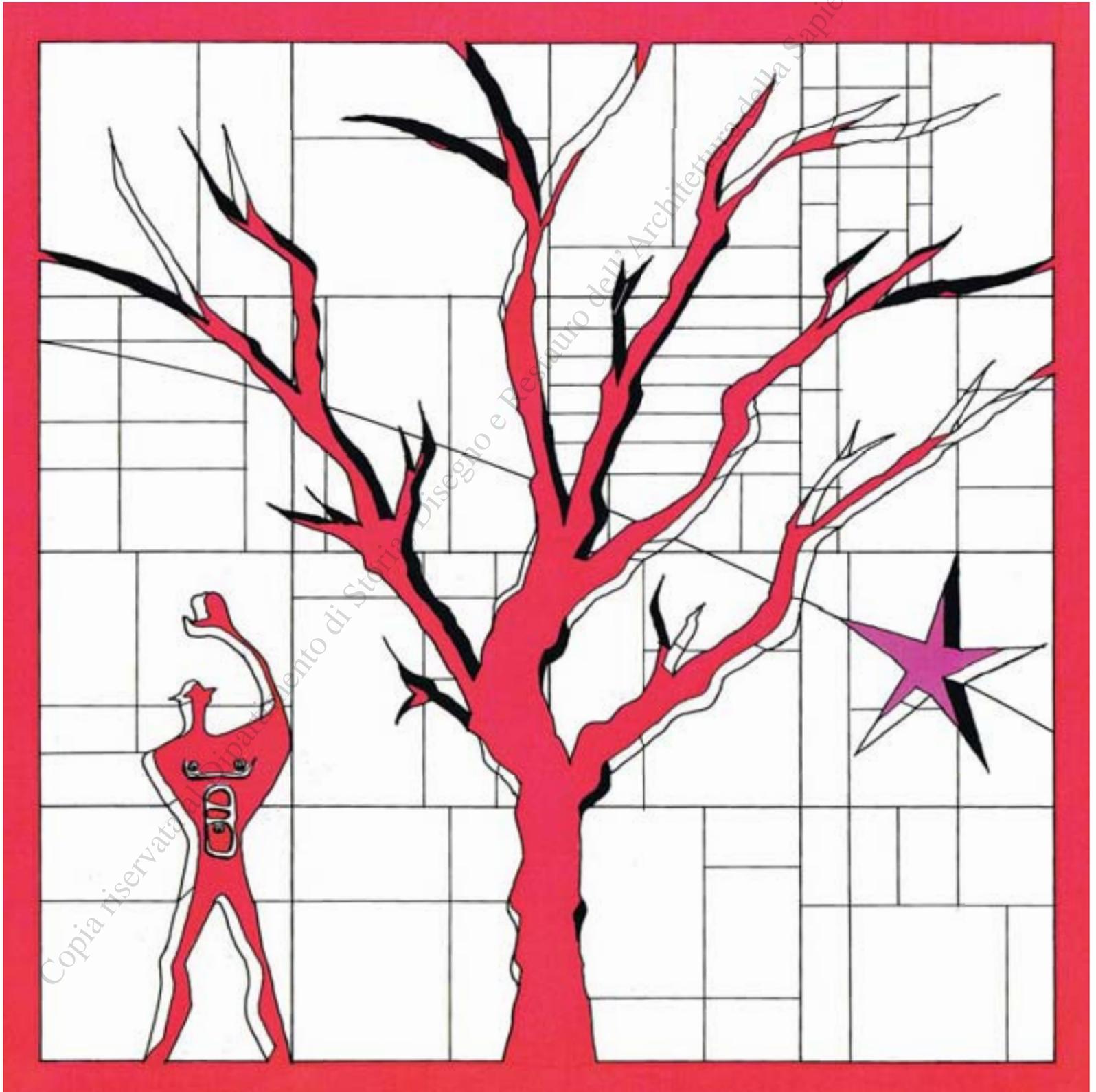
drawing n.53 disegnare idee immagini *ideas images*

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

Anno XXVII, n. 53/2016
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

GANGEMI EDITORE SPA
via Giulia 142, 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 n. 15911001
intestato a Gangemi Editore SpA
IBAN: IT 71 M 076 0103 2000 0001 5911 001
Payable to: Gangemi Editore SpA
post office account n. 15911001
IBAN: IT 71 M 076 0103 2000 0001 5911 001
BIC SWIFT: BPPIITRRXXX

Distribuzione/Distribution
Librerie in Italia e all'estero/*Bookstores in Italy and overseas*
Emme Promozione e Messaggerie Libri Spa – Milano
e-mail: segreteria@emmepromozione.it
www.messaggerielibri.it

Edicole in Italia e all'estero/*Newsstands in Italy and overseas*
Bright Media Distribution Srl
e-mail: info@brightmediadistribution.it

ISBN 978-88-492-3359-9
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, Roma, 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
Carlo Inglese
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
disegnare@uniroma1.it

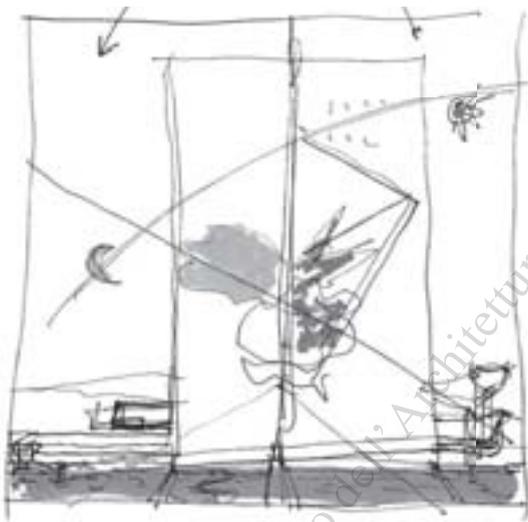
In copertina/Cover

Lucio Altarelli, Paesaggio 5. Artificiale/Naturale
Lucio Altarelli, Landscape 5. Artificial/Natural

Anno XXVII, n. 53, dicembre 2016

- 3 Editoriale di Mario Docci, Carlo Bianchini
Il ruolo dei modelli virtuali 3D nella conservazione del patrimonio architettonico e archeologico
Editorial by Mario Docci, Carlo Bianchini
The role of virtual 3D models in the conservation of architectural and archaeological heritage
- 7 Lucio Altarelli
Il disegno come testo
Drawing as text
- 12 Francisco Martínez Mindeguía
Il disegno di Jacques Lemerrier del modello di San Giovanni dei Fiorentini
Jacques Lemerrier's drawing of the model of San Giovanni dei Fiorentini
- 22 Marta Grau Fernández, Ignacio Bosch Reig
San Carlino alle Quattro Fontane: ampliamento e modifiche settecentesche al progetto borrominiano
San Carlino alle Quattro Fontane: eighteenth-century enlargement and changes to Borromini's design
- 34 Antonino Saggio, Gabriele Stancato
La corda come strumento di costruzione: geometria, architettura, forme della natura
The cord as a construction tool: geometry, architecture and forms of nature
- 46 Katarina Andjelkovic
Il cinema incontra l'architettura: il ruolo dell' *image-based practice* nel dibattito
The cinema meets architecture: the role of image-based practice in the debate
- 58 Aurelio Vallespin Muniesa, Luis Agustín Hernández, Ignacio Cabodevilla-Artieda
I disegni di Alejandro de la Sota come riflesso dell'estetica hegeliana
Alejandro de la Sota's drawings as a reflection of Hegel's aesthetics
- 68 Fabrizio Ivan Apollonio, Marco Gaiani, Riccardo Foschi
Una nuova acqua per la Fontana del Nettuno di Bologna: la simulazione di progetto del sistema degli zampilli
New water for the Neptune Fountain in Bologna: simulation of the design of the multi-jet system
- 80 Teresa Della Corte
Forma, materia e cromie nel sepolcro di Marco Tullio Tirone a Marano di Napoli. Rilievo integrato e ricostruzione virtuale
Form, material and colours in the tomb of Marcus Tullius Tiro in Marano, Naples. Integrated survey and virtual reconstruction
- 90 Attualità/Events
- 91 Libri/Books

Lucio Altarelli, schizzo preparatorio
per Paesaggio Sole/Medusa.
*Lucio Altarelli, preparatory sketch
for Landscape Sun/Medusa.*



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

editoriale

Il ruolo dei modelli virtuali 3D nella conservazione del patrimonio architettonico e archeologico

Nell'ultimo ventennio i professionisti che operano nel rilevamento mediante l'uso di laser scanner e della fotomodellazione hanno dovuto sempre più spesso elaborare dei modelli virtuali 3D non potendo operare direttamente sulla nuvola di punti, ma dovendola fare oggetto di trasformazioni. Infatti tali modelli, dopo essere stati acquisiti, dovevano essere rielaborati al fine di evitare un errore di carattere concettuale commesso da alcuni rilevatori poco accorti o da imprese volte a massimizzare il profitto, i quali utilizzavano la nuvola di punti orientata per ricavarne direttamente le rappresentazioni bidimensionali quali piante, prospetti e sezioni. Questa scorciatoia faceva però sì che alcuni punti caratterizzanti l'opera non fossero presenti fra quelli, numerosissimi, acquisiti; si pensi ad esempio a punti appartenenti a spigoli o all'intersezione di più rette. Pertanto molti rilevatori, tra i quali anche chi scrive, sono stati costretti a rielaborare le proprie nuvole di punti, in quanto esse altro non erano che un insieme di moltissimi punti e dunque si presentavano come un modello numerico; le opere architettoniche o archeologiche sono invece definite da molteplici superfici di varia natura e pertanto sono assimilabili a modelli di tipo geometrico o matematico che dire si voglia. Questa la ragione per la quale i rilevamenti realizzati con i laser scanner devono comportare necessariamente la trasformazione della nuvola di punti da modello numerico a modello geometrico grazie all'impiego di *mesh* o NURBS. Il modello geometrico, essendo caratterizzato da superfici, può essere orientato e poi proiettato perpendicolarmente sui tradizionali piani orizzontali o verticali al fine di ottenere rappresentazioni 2D che contengono tutti i punti caratterizzanti l'opera rappresentata, così come accadeva con le altre metodologie di rilevamento che consentivano di selezionare e di rilevare preventivamente i punti notevoli.

L'esperienza maturata nell'elaborazione dei modelli virtuali 3D derivanti dal rilevamento laser scanner o dalla fotomodellazione ha permesso anche di fare un piccolo passo in avanti, sovrapponendo alle superfici del modello foto ad alta definizione, ottenendo così modelli virtuali 3D che costituiscono una vera e propria replica dell'opera rappresentata, con caratteristiche figurative del tutto identiche all'originale; potremmo anzi dire che in taluni casi l'impiego di fotografie ad altissima definizione restituisce i caratteri dell'opera *meglio* dell'opera stessa. Ecco perché molto spesso ai committenti vengono consegnati non solo i tradizionali grafici 2D ma anche il modello 3D o i modelli dai quali sono stati ricavati i grafici bidimensionali. Tali modelli, di fatto, iniziano a risultare indispensabili poiché da essi è possibile ricavare in automatico tutte le rappresentazioni 2D e anche perché, in alcuni casi, possono essere effettuate, per approfondire la conoscenza del bene, tutte le operazioni di progettazione dell'intervento di conservazione o di restauro che risultano necessarie. In alcuni paesi europei vi sono già dei *services* che provvedono a ricavare dal modello 3D i grafici di rilievo o di progetto, tanto che si reclamizzano dichiarando: «dateci i vostri modelli 3D vi daremo i vostri disegni 2D».

Oggi nel mondo della conservazione si cominciano a comprendere le enormi potenzialità dei modelli di rilevamento 3D poiché essi sono esplorabili dal conservatore o restauratore meglio dell'opera stessa, per la possibilità di osservare quest'ultima alle diverse scale e da diversi punti di vista.

Una delle operazioni tradizionali eseguita sulle superfici decorate di una facciata, come su di un affresco su una parete parzialmente rinvenuta in uno scavo, è quella della *mappatura* che può essere effettuata sul modello 3D in modo più preciso e puntuale di quanto non si potrebbe fare in cantiere direttamente sull'opera. Anche in questo caso la mappatura eseguita sul modello tridimensionale potrà essere trasferita sui grafici 2D o per ricavarne il progetto di intervento oppure per avere una documentazione di archivio esaustiva. I modelli 3D consentono anche di effettuare, direttamente in tre dimensioni, la progettazione; si pensi ad esempio alla possibilità di ottenere il quadro fessurativo di un'opera che necessita di consolidamento da parte degli strutturisti, i quali potranno operare per le loro elaborazioni direttamente sul modello. Analogamente accade per gli interventi di restauro che prevedono sia la rimozione di piccole superfetazioni sia interventi di adeguamento all'accessibilità, per i quali sarà possibile valutare le trasformazioni operando direttamente sul modello 3D, eliminando le superfetazioni e inserendo, ad esempio, una scala di sicurezza; si realizza così la possibilità per il progettista di controllare direttamente l'impatto di tali interventi sull'immagine e sulla fruibilità dell'opera. In questo caso si agisce attraverso modifiche dirette del modello 3D, in modo da avere un secondo modello che costituisce il progetto e che si affianca a quello relativo allo stato attuale dell'opera; il se-

condo modello, una volta ultimato, potrà essere utilizzato per ricavare la rappresentazione grafica 2D che costituirà la base del progetto di restauro da inviare al cantiere.

Crediamo che il ricorso ai modelli 3D sia oggi ampiamente diffuso e sicuro, in quanto molte sono le possibili utilizzazioni sia nella fase di conoscenza del manufatto, sia durante gli interventi su di esso. In fase di studio, ad esempio, il modello 3D dello stato attuale può essere modificato in modo da ricavare diversi modelli che documentino le differenti trasformazioni che l'opera ha subito nel corso dei secoli; è possibile poi realizzare un modello che restituisca l'opera come era stata ideata dal suo progettista, la quale potrà anche essere esplorabile per divenire un supporto per la comprensione del monumento, da fruirsi mediante le modalità offerte dalla realtà aumentata. Uno degli aspetti più interessanti è costituito dalle possibili interazioni dei modelli 3D con il sistema BIM, il cui uso è oggi richiesto dalle nuove normative sui progetti delle opere pubbliche. Quest'ultimo non è un software per modellare né per rappresentare l'architettura, ma è un importato strumento – un software gestionale – per gestire il progetto, il cantiere e, infine, la manutenzione dell'opera realizzata. Il BIM lavora per modelli, pertanto è possibile importare al suo interno un modello 3D derivante da una nuvola di punti e questo aspetto è particolarmente interessante nel settore della conservazione, grazie alla possibile integrazione del sistema con i modelli 3D derivanti dal rilevamento. A tal proposito va osservato che questa integrazione presenta ancora alcune criticità derivanti dal fatto che gli edifici storici sono in generale caratterizzati da strutture portanti di tipo lineare (murature continue portanti), mentre il BIM è stato elaborato per gestire progetti di edifici che utilizzano strutture portanti puntiformi; queste difficoltà oggi possono essere risolte con interventi manuali indirizzati a distinguere quali siano le murature portanti e quali quelle portate. Va anche tenuto conto che attualmente sono in corso molte ricerche volte a risolvere tale questione ed è pertanto prevedibile che anche questa difficoltà sia ben presto superata, con un notevole beneficio anche nella progettazione del restauro.

In questi ultimi mesi il nostro Paese è stato, ancora una volta, colpito da un sisma devastante e gli interventi di messa in sicurezza delle opere storiche, come già accaduto in passato, non sempre riescono, nonostante il grande impegno della protezione civile, a utilizzare tutto ciò che la ricerca scientifica può mettere a disposizione. Oggi noi disponiamo di metodologie di rilevamento che, tramite l'impiego della fotomodellazione e dei laser scanner, in pochi giorni (5/10) sono in grado di rilevare intere cittadine come Amatrice e che permettono di ottenere in brevissimo tempo modelli 3D relativi sia ai manufatti storici più significativi, sia all'intero aggregato urbano a una scala d'insieme, ad esempio 1:200. L'uso di questi modelli consentirebbe di lavorare con maggiore consapevolezza negli interventi di messa in sicurezza, operando correttamente dove è possibile e lasciando al proprio destino quanto dovesse risultare irrecuperabile. Oggi assistiamo a interventi di messa in sicurezza molto costosi che però dopo alcuni anni perdono la loro efficacia e non sono più in grado di garantire benefici in quanto il manufatto risulta irrecuperabile: operare alla luce di conoscenze approfondite riduce i costi e in alcuni casi consente interventi più rapidi. Se i modelli 3D possono fornire un contributo significativo nel dopo sisma, essi sono invece indispensabili nella fase preventiva, specialmente nelle zone sismiche di prima e seconda categoria per le quali, a nostro avviso, dovrebbe essere reso obbligatorio l'impiego di questo processo di conoscenza. Un'architettura storica che risulti documentata mediante un rilievo con modello 3D potrà essere sottoposta a interventi di miglioramento sismico mirati a ottenere importanti riduzioni dei costi permettendo, al contempo, risultati statici rilevanti che consentiranno all'edificio di non crollare anche nel caso di sismi di elevata intensità. Proprio in questa direzione, che vede nella prevenzione lo strumento più efficace e lungimirante, dovremo operare con le nostre metodologie, certi di poter apportare un contributo significativo al nostro Paese.

I più attenti tra voi avranno infine notato che questo editoriale è stato scritto alla prima persona plurale. Non si tratta di un uso poco pertinente di *pluralis maiestatis* quanto piuttosto del desiderio di firmare congiuntamente l'apertura di questo numero della rivista da parte di Mario Docci, Direttore scientifico, e Carlo Bianchini, che dal prossimo anno subentrerà quale Direttore responsabile a Laura De Carlo. A quest'ultima vanno i più vivi ringraziamenti di tutta la Redazione e di tutti i lettori per l'eccellente lavoro svolto in questi anni.

Mario Docci, Carlo Bianchini

editorial

The role of virtual 3D models in the conservation of architectural and archaeological heritage

In the last twenty years any professional who used a laser scanner and photomodelling to perform a survey was increasingly forced to elaborate virtual 3D models. Since it was impossible to work directly on a points cloud the latter had to be transformed. In fact, after acquisition these models had to be re-elaborated to avoid the conceptual mistake made either by less meticulous surveyors or by companies looking for maximum gain, i.e., companies using the oriented points cloud to quickly obtain 2D representations such as plans, elevations and sections.

This shortcut, however, meant that some of the characteristic points of the object were not present amongst the countless points that were acquired. Think, for example, of the points of corners or the intersection between straight lines. As a result, many surveyors, including us, were forced to re-elaborate their points clouds because they were nothing but a set of countless points that appeared as a numerical model. Instead architectural or archaeological objects have different kinds of multiple surfaces and are therefore similar to either geometric or mathematical models. This is why laser scanner surveys necessarily involve the use of meshes or NURBS to turn a points cloud from a numerical model into a geometrical model.

Since geometric models are characterised by their surfaces they can be oriented and then projected perpendicularly on traditional horizontal or vertical planes in order to obtain 2D representations. These representations contain all the characteristic points of the represented object, as did other survey methods that made it possible to select and survey all the important points in advance.

The experience accrued during the elaboration of virtual 3D models, either from laser scanners or photomodelling, has allowed us to take a small step forward. By superimposing high definition photographs on the surfaces of the model we obtain virtual 3D models that are a true replica of the represented object with figurative characteristics identical to the original. We could go so far as to say that in some cases very high definition photographs provide a better image of the traits of the object than the object itself.

This is the reason why clients are very often given not only traditional 2D drawings, but also a 3D model, or the models on which the 2D drawings are based. These models are gradually becoming very important because they can be used to automatically create all the 2D representations. In some cases, when we want to gain more knowledge about the artefact, they can also be used to perform all the operations needed to develop any of the conservation or restoration projects that may be required. In several European countries some services already create survey or design drawings from a 3D model, so much so that their ads read: "give us your 3D models and we'll give you your 2D drawings".

In the current world of conservation people are beginning to understand the enormous potential of 3D survey models; exploring these models, rather than the object itself, provides better results simply because it's possible to observe the object from different viewpoints and on various scales. Mapping is a traditional operation performed on the decorated surfaces of a façade or on part of a fresco on a wall found during an excavation. Compared to a mapping exercise performed at the worksite, one which is performed on a 3D model is much more precise and accurate. In this case too, mapping performed on a 3D model can be transferred to 2D drawings either to develop an intervention project or obtain more comprehensive archival documentation.

Three-dimensional models enable us to design directly in 3D. Just think, for example, of the possibility of obtaining a good image of the cracks in an object that needs to be consolidated by structural engineers; they will be able to work directly on the model and identify the right solutions.

The same holds true for restoration projects envisaging either the removal of small superfetations or work to improve accessibility. It will be possible to assess the changes by working directly on a 3D model, eliminating the superfetations, or inserting, for example, a fire escape. The designer will be able to directly control the impact of these interventions on the image and fruition of the object in question.

In this case the changes made directly on the 3D model produce a second model, i.e., the new design; this design can be used together with the one representing the current state of the object.

Once completed, the second model is used to create the 2D graphic representation on which to base the restoration project. The latter can then be sent to the worksite.

We believe that 3D models are now extensively and reliably exploited because they can be used in so many ways, either during the data collection phase or during any kind of intervention. For example, during the study phase a 3D model of the current state of an object can be modified to obtain several models illustrating the changes undergone by the object over the centuries. It is then possible to create and explore a model that shows what the object looked like when the designer first created it. The model also provides additional data that can enhance our understanding and enjoyment of the monument thanks to the options provided by augmented reality.

One of the most interesting options is the possible interactions between 3D models and the BIM system. This system is now required to be used by the new regulations on public works project; it is not a software to model or represent architecture, but an important tool – a management software – to manage the project, the worksite and, finally, the maintenance of the built asset.

The BIM system works with models, so it's possible to import a 3D model created from a points cloud. This is particularly interesting for the world of conservation since the system can be integrated with the 3D models resulting from a survey. We should point out that this integration still has some glitches because historical buildings are usually characterised by linear, load-bearing structures (continuous, load-bearing walls), while BIM has been designed to manage the design of buildings with punctiform load-bearing structures. These difficulties can be solved by manually intervening to distinguish between load-bearing and non load-bearing walls.

In addition, we shouldn't forget that numerous studies are currently underway to solve this issue, so it's very possible that even this problem will soon be overcome: another plus for restoration projects.

In the past few months Italy has once again suffered a devastating earthquake. As in the past, securing historical buildings is not always successful despite the incredible commitment by disaster contingency units to exploit all the scientific research currently available.

In just a few days (5/10) current photomodelling and laser scanner survey methods can survey whole towns, like Amatrice, and very quickly elaborate 3D models of not only the most important historical buildings, but also an entire urban settlement, e.g., on a general scale of 1: 200. These models would provide those involved with more data so that they could secure the buildings in the most appropriate manner, operating correctly when this is possible and leaving what cannot be saved to its fate.

Although some of these securing operations are very expensive, after a few years they become less effective and are no longer beneficial because in the end the building cannot be saved: basing the work of operators on in-depth information will ultimately reduce costs and in some cases allow for quicker interventions. Three-dimensional models can provide a significant input immediately after an earthquake, but they are even more crucial before an earthquake, especially in first and second category seismic areas. We believe that the use of this knowledge process should become obligatory in these areas.

Seismic improvement projects can be implemented on a historical artefact that has been surveyed using a 3D model because this will reduce costs enormously; it will also ensure important static results, stopping the building from collapsing even during very severe earthquakes.

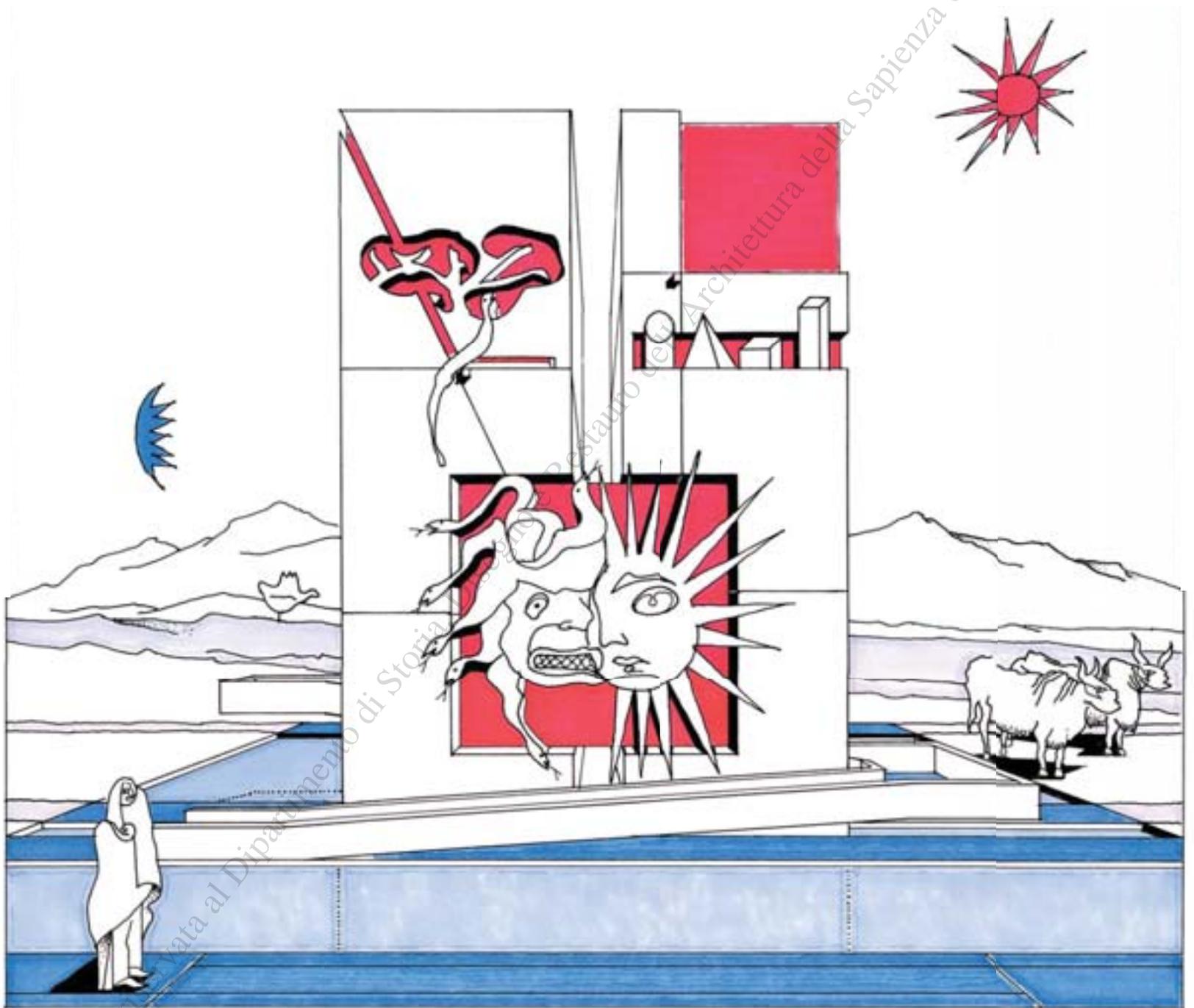
Our methods should move in this direction, i.e., prevention as the most effective and far-sighted tool since it will enable us to provide Italy with our own significant contribution.

More attentive readers will have noted that this editorial has been written in the first person plural. It is not an inappropriate use of pluralis maiestatis, but rather a decision taken by Mario Docci, Editor-in-Chief, and Carlo Bianchini to jointly write the editorial of this issue of the magazine. From the next issue Carlo Bianchini will take over from Laura de Carlo as Managing Editor. The editorial staff and all our readers would like to extend our heartfelt thanks to Laura for her excellent work throughout the years.

disegno/drawing

Lucio Altarelli

Il disegno come testo
Drawing as text



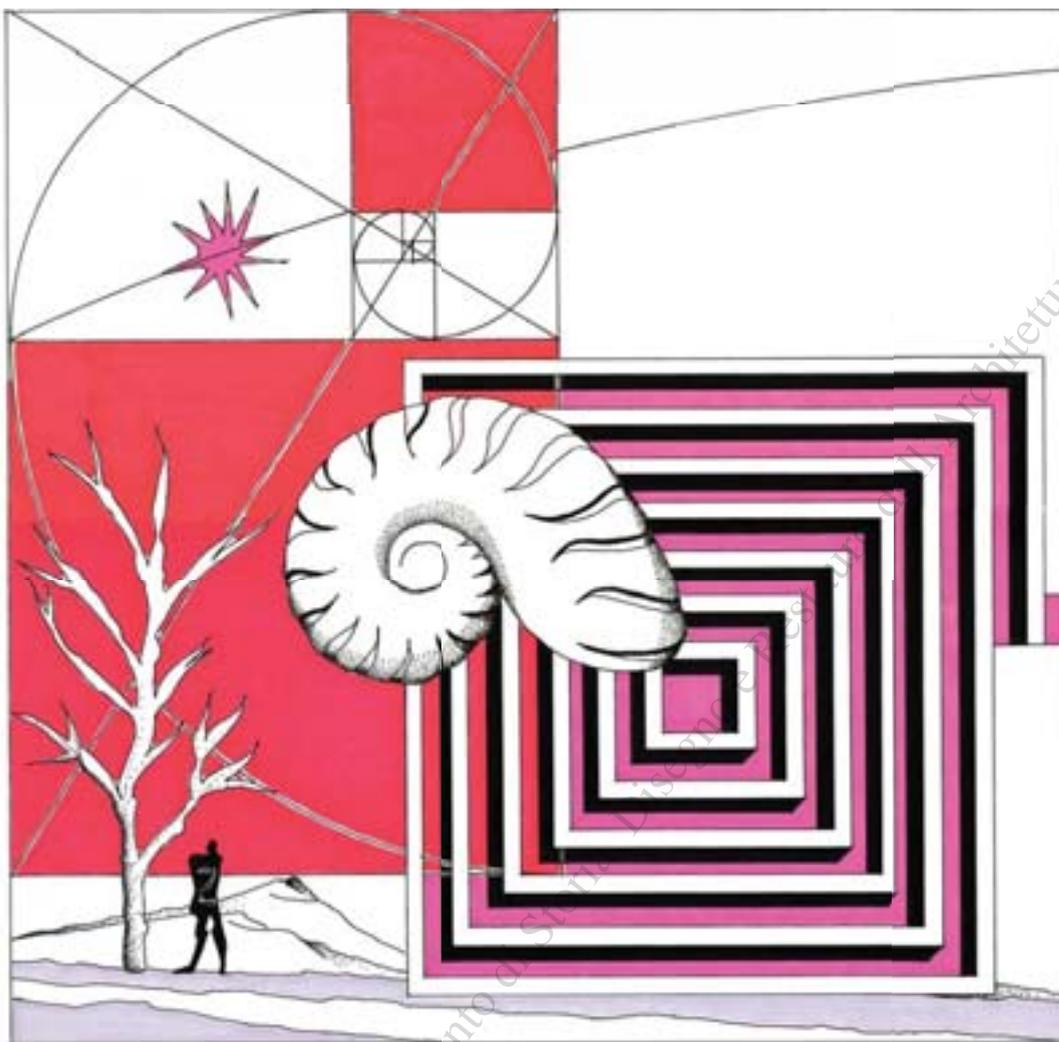
1/ *Pagina precedente*. Paesaggio 1. Sole/Medusa e riferimenti. Il disegno Sole e Medusa, posto da Le Corbusier a chiusura de La Maison des Hommes, viene reinterpretato come una stele monumentale da affiancare idealmente alla Fosse de la considération di Chandigarh.

Previous page. *Landscape 1. Sun/Medusa and references*. The drawing *Sun and Medusa*, at the end of *La Maison des Hommes* by Le Corbusier, is reinterpreted as a monumental stele to be ideally placed next to the *Fosse de la considération* in Chandigarh.

2/ Paesaggio 2. Geometric/Organico e riferimenti.

Il tema della spirale aurea, presente nel Museo a crescita illimitata, segna il passaggio dalle forme organiche a quelle geometriche.

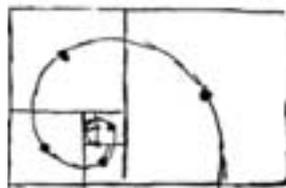
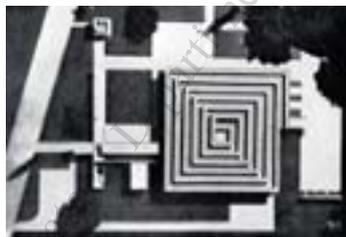
Landscape 2. Geometric/Organic and references. The topic of the golden spiral, present in the *Museum of unlimited growth*, marks a shift from organic to geometric forms.



Le Corbusier
et son atelier rue de Sévres 32

États-Unis 1927-1928
publié par W. Sanguier

Les Éditions d'Architecture Paris



POÈME
DE
L'ANGLE
DROIT



Un aspetto di assoluto rilievo che caratterizza Le Corbusier è il suo impegno speso come architetto, urbanista, teorico, designer, pittore, scultore, fotografo, divulgatore e conferenziere. La molteplicità di questi ruoli deriva da una visione panoramica dei saperi ed attesta la personalità di un intellettuale infaticabile e quella di un ricercatore dedito a una incessante ansia sperimentale che, esponendosi in prima persona, sfida continuamente l'azzardo.

Un tema comune del suo impegno, riscontrabile in campo sia teorico che progettuale, è il ricorso costante a un pensiero binario legato alla messa in tensione dei contrari: natura/cultura, corpo/macchina, orizzontale/verticale, rigore/casualità, *esprit de géométrie/objets à réaction poétique*. L'immagine bicefala del Sole/Medusa, posta a chiusura del libro *La Maison des Hommes*, esprime al meglio le contrapposizioni tra luci e ombre, tra spirito apollineo e spirito dionisiaco, tra ragione e sentimento che indirizzano la contrastata poetica di Le Corbusier.

Antinomie, queste, rintracciabili tanto in singole opere quanto nei tempi lunghi della sua costante elaborazione teorica. La pratica di questa armonia discorda rappresenta una presa di distanza dai più tranquillizzanti recinti sia dello specifico disciplinare che della replica stilistica. Questa "teatralizzazione degli opposti" rappresenta una naturale disposizione verso la vita ed il mondo, aperta come il simbolo ricorrente della *Main ouverte*. Le mani che s'intrecciano, altra figura ricorrente in Le Corbusier, simboleggia invece la necessaria solidarietà tra i contrari che sta all'arte non tanto risolvere o sopire quanto piuttosto rappresentare nella loro contrastata e cruda drammaticità.

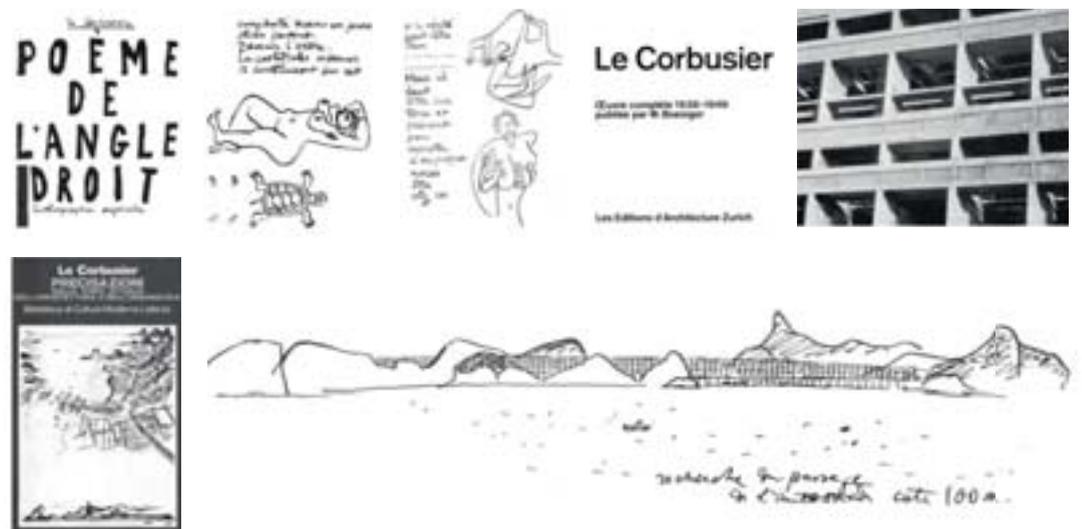
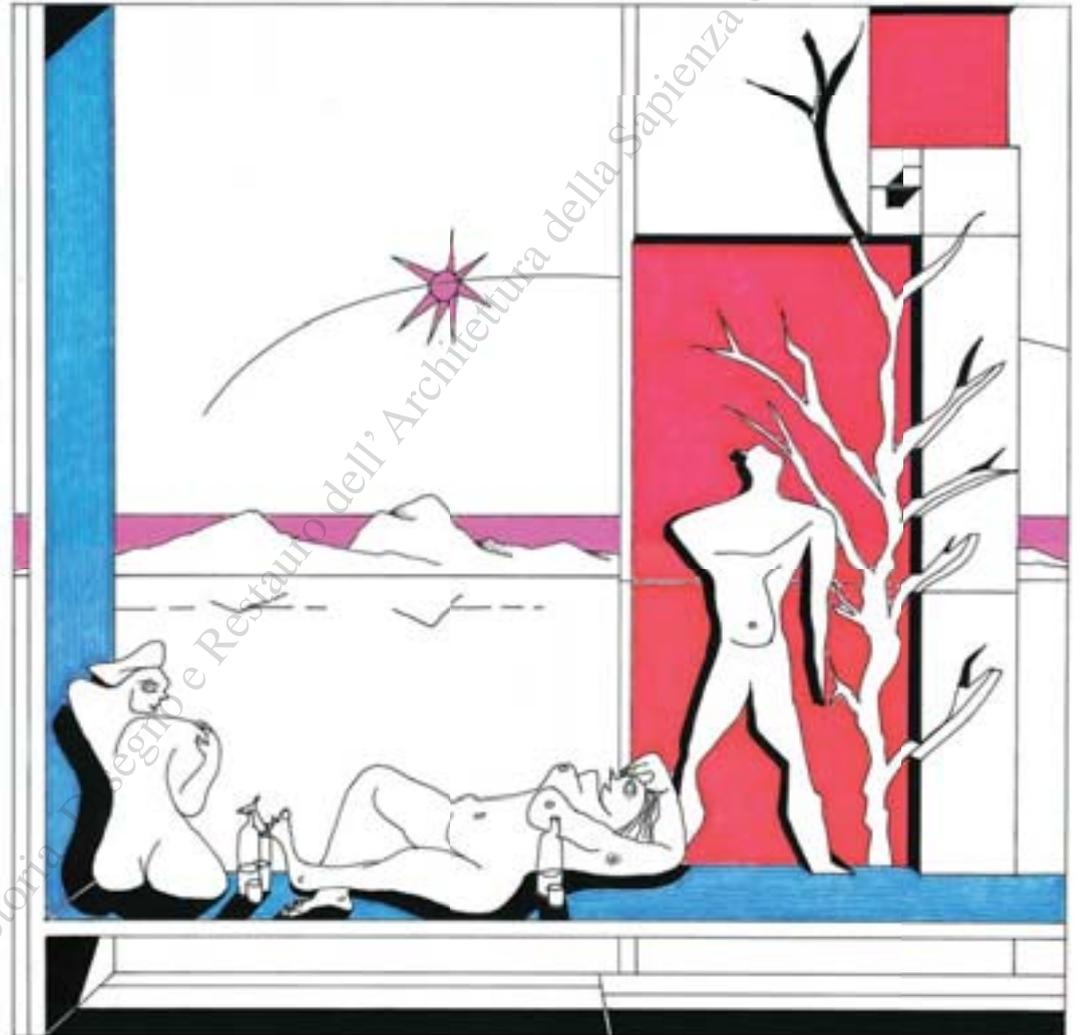
Il tema del conflitto tra elementi dissonanti pervade il pensiero di Le Corbusier e lo differenzia dagli altri protagonisti del Movimento Moderno tra cui quelli italiani. Il Razionalismo italiano è caratterizzato dalla ricerca di una misura che trae spunto da una sapiente e colta rilettura del classico basata sulla *pacificazione* dell'antico. Le Corbusier guarda invece all'antico attraverso il tema destabilizzante della rovina e del frammento piranesiano. Il classico non rappresenta per lui la nostalgia

3/ Paesaggio 3. Orizzontale/Verticale e riferimenti.
 La veduta prospettica di una ideale cellula abitativa che apre
 sul paesaggio di Rio de Janeiro celebra il Poème
 dell'angolo retto le relative tensioni tra orizzontale e verticale.
Landscape 3. Horizontal/Vertical and references.
The perspective of an ideal housing unit opening onto
the landscape in Rio de Janeiro commemorates the Poème de
l'angle droit and relative tensions between horizontal and vertical.

dell'antico quanto piuttosto la sfida che agita e feconda la costruzione del futuro.

Elemento centrale della poetica di Le Corbusier e nodo fondamentale di raccordo tra teoria e progetto, è la presenza del disegno che, declinato in diversi contesti, rappresenta un vero e proprio testo che svolge un manifesto ruolo pedagogico: indica, illustra, chiarisce, asserisce e dimostra; oppure, più semplicemente, emoziona. Come le immagini simbolico-espressionistiche contenute nel *Poème de l'angle droit*, una impareggiabile cosmogonia di stelle, lune, soli, nuvole, conchiglie, animali, corpi femminili e un significativo compendio di figure iconiche proprie dell'immaginario figurativo di Le Corbusier: la mano aperta, le mani intrecciate, l'uomo con il braccio alzato, l'albero e la traccia del sole nel corso delle 24 ore. I disegni di Le Corbusier hanno un doppio registro: documentano il suo pensiero e, nello stesso tempo, costituiscono un principio germinativo che alimenta e sollecita nuove scritte.

I disegni qui illustrati, elaborati per il cinquantenario della sua morte, partono da queste premesse: alcune figure e frammenti di Le Corbusier sono ricomposti come in una sorta di "anastilosi immaginaria" che dà luogo ad altrettanti paesaggi tematici. L'intento di queste configurazioni è quello di rappresentare le principali antinomie del linguaggio corbusiano sovrapponendo tra loro figure dissonanti che sono desunte dal suo repertorio: l'intersezione di reticoli cartesiani e forme organiche, di spirali auree e conchiglie, di corpi e angoli retti, di soli e meduse sono alla base della configurazione di questi paesaggi. Il fine è quello di leggere i disegni di Le Corbusier come un'opera aperta, come una potenziale grammatica della fantasia che apre a nuove narrazioni. Questo approccio che parte dai disegni e approda a nuove interpretazioni, fondate anch'esse sulla pratica del disegno, si propone di sottolineare come il disegno, quando ha la qualità di quello corbusiano, oltre ad essere la cifra autorale del suo artefice, può porsi a sua volta come motore di una ulteriore rêverie, promuovendo feconde contaminazioni che agiscono ora in continuità ora in autonomia rispetto i disegni originali. Tra possibili traslazioni e reinterpretazioni.



4/ Paesaggio 4. Razionale/Biologico e riferimenti.
 Il contrasto tra la griglia cartesiana dei servizi
 del Centro Olivetti a Rho e l'organicità dei suoi condotti
 di accesso sottolinea le ricorrenti antinomie tra sfera razionale
 e mondo biologico.

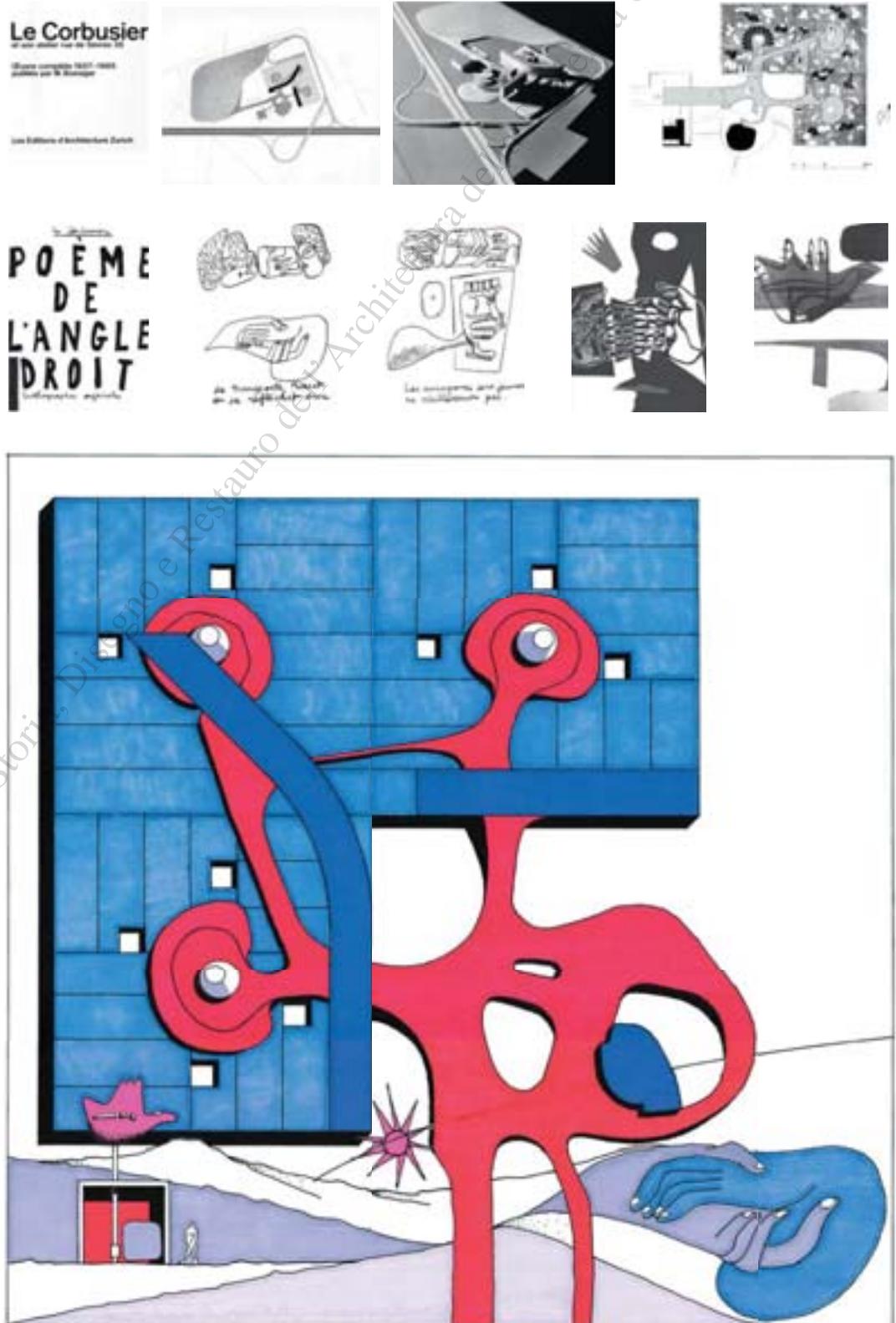
*Landscape 4. Rational/Biological and references.
 The contrast between the Cartesian grid of the offices
 of the Olivetti Centre in Rho and the organic nature of its access
 routes emphasises the recurrent antinomies between reason
 and the biological world.*

One of Le Corbusier's most important traits is his commitment as an architect, urban planner, theorist, draughtsman, painter, sculptor, photographer, disseminator and conference speaker. His extensive, comprehensive, all-embracing approach to knowledge not only enabled him to play these multiple roles, it also testifies to his qualities as an indefatigable individual and researcher with a relentless experimental anxiety who continually exposed himself personally when tackling a challenge.

One common aspect of both his theoretical and design commitment is the constant use of a binary idea to create tension between contrary objects or ideas: nature/culture, body/machine, horizontal/vertical, strictness/haphazardness, esprit de géométrie/objets à réaction poétique. The two-headed image of the Sun/Medusa at the end of the book La Maison des Hommes is the best example of the juxtapositions behind Le Corbusier's contrasting poetics, i.e., between light and shadow, between Apollonian spirit and Dionysian spirit and between reason and sentiment.

Antinomies are noticeable in both his individual works and in the long periods of constant theoretical elaboration. His implementation of discordant harmony represents a distancing from the more soothing borders of disciplinary specifics and stylistic replica. This 'dramatisation of opposites' is a natural disposition towards life and the world, as open as the recurrent symbol of Main ouverte. Instead intertwining hands, another of Le Corbusier's recurrent symbols, symbolises the necessary solidarity between opposites that art should represent in their contrasting, crude drama rather than solve or assuage.

The conflict between dissonant elements permeates Le Corbusier's philosophy and sets him apart from the other protagonists of the Modern Movement, including the Italians. Italian Rationalism is characterised by the search for a measure inspired by an intelligent, cultured reinterpretation of classical architecture based on the pacification of ancient architecture. Instead Le Corbusier considers ancient architecture using the destabilising topic of the ruin and Piranesi's fragment. He does not consider classic



5/ Paesaggio 6. Unità/Frammento e riferimenti.

Il reticolo del Modulor, intaccato da forme organiche, è visto in assonanza con le incisioni piranesiane della Forma Urbis, celebrando il contrasto tra unità e frammento.

Landscape 6. Unity/Fragment and references.

The Modulor, encroached upon by organic forms, is compared with Piranesi's etchings of the Forma Urbis, highlighting the contrast between unity and fragment.



architecture as nostalgia for ancient architecture, but rather as a challenge that incites and nourishes the construction of the future. Drawing is the key element in Le Corbusier's poetics as well as the fundamental link between theory and design; when executed in different contexts, a drawing represents a text that plays an obvious pedagogical role: it indicates, illustrates, clarifies, asserts and demonstrates; or, more simply, inspires feelings. Like the symbolic-expressionistic images in the Poème de l'angle droit, an incomparable cosmogony of stars, moons, suns, clouds, shells, animals, female bodies and a significant compendium of the iconic figures of Le Corbusier's figurative imagination: the open hand, the joined hands, the man with his arm raised, the tree and the ray of sunlight through a full twenty-four hours. Le Corbusier's drawings have a double register: they document his idea but, at the same time, are the germinal principle nourishing and encouraging new scripts.

The drawings in this article were developed to mark the fiftieth anniversary of his death. They are based on the following premise: some of Le Corbusier's figures and fragments are reassembled in a sort of imaginary anastylosis leading to just as many thematic landscapes. The purpose of these configurations is to represent the main antinomies of Le Corbusier's language, superimposing dissonant figures in his repertoire: these landscapes were inspired by the intersection between Cartesian grids and organic forms, golden spirals and shells, bodies and right angles, and suns and medusas. I wanted to interpret Le Corbusier's drawings as an open work, a potential grammar of imagination opening up new narratives. This approach starts with his drawings and ends with new interpretations, also based on the discipline of drawing. I wished to emphasise how a drawing, with the kind of quality found in Le Corbusier's drawings, is not only the authorial signature of its creator, but in turn can be an instrument to instigate another rêverie, to inspire fertile contaminations that act either in continuity with, or independently from the original drawings. Between possible transfers and reinterpretations.



Francisco Martínez Mindeguía

Il disegno di Jacques Lemercier del modello di San Giovanni dei Fiorentini Jacques Lemercier's drawing of the model of San Giovanni dei Fiorentini

In 1607 Jacques Lemercier drew and etched the wooden model of Michelangelo's design for the church of San Giovanni dei Fiorentini in Rome. Contrary to what he normally did, Lemercier decided not to draw the building represented by the model, but the model itself. Based on a review of Lemercier's experiences and training, the unique topic, and comparisons with other similar cases, this contribution presents a hypothesis as to the reasons behind Lemercier's choice.

Key words: Jacques Lemercier, Domenico Parasacchi, San Giovanni dei Fiorentini, model.

*In 1607 Jacques Lemercier drew and etched the wooden model of Michelangelo's design for the church of San Giovanni dei Fiorentini in Rome (fig. 1).¹ Contrary to what he usually did, Lemercier decided not to draw the building represented by the model, but the model itself, placing it on a wooden table with three trestles. He also inserted the measurements and reduced scale in the title of the etching: 'Drawing of a Model not implemented but made for San Giovanni dei Fiorentini in Rome; the reduced scale is two palms per inch for the length while the width is Pal' 9 ¼ and the height is Pal' 7'. Under the title he added information about the author of the design, 'Michel' Angelo Bonarota Inventor' and the author of the etching: 'Jacobus Mercier Gallus fecit Romae Año 1607'. Lemercier was as accurate in the title as he was in the drawing: the right trestle is smaller and its horizontal transverse section is lower than the others. Clearly Lemercier was not a 'conventional' architect, but why then did he lavish his interest in the building onto the model and onto the tool he used to represent it, thereby transforming the element of mediation into the protagonist? Maybe Lemercier wanted to avoid proposing the idea of a real building when in fact it was only a model. Undoubtedly he admired Michelangelo since he used several of the latter's architectural solutions² and kept a portrait of Michelangelo in his study along with small copies of *Moses* and the *Pietà*.³ Perhaps he wanted to emphasise the fact that Michelangelo's design had been abandoned in favour of the one by Giacomo della Porta.⁴ In this case his behaviour is reminiscent of*

Nel 1607 Jacques Lemercier disegnò e incise il modello ligneo del progetto di Michelangelo per la chiesa di San Giovanni dei Fiorentini a Roma. Contrariamente a quanto era solito fare, Lemercier non disegnò l'edificio che il modello rappresentava, ma il modello stesso. Questo contributo presenta un'ipotesi relativa alle ragioni di tale scelta, maturata sulla base della disamina delle esperienze e della formazione di Lemercier, della singolarità del tema e mediante il confronto con altri casi simili.

Parole chiave: Jacques Lemercier, Domenico Parasacchi, San Giovanni dei Fiorentini, modello.

Nel 1607 Jacques Lemercier disegnò e incise il modello ligneo del progetto di Michelangelo per la chiesa di San Giovanni dei Fiorentini a Roma (fig. 1)¹. Contrariamente a quanto era solito fare, Lemercier non disegnò l'edificio che il modello rappresentava, bensì il modello stesso, collocato su una tavola di legno con tre cavalletti. Inoltre inserì le misure e la scala di riduzione nel titolo dell'incisione: "Disegno d'un Modello non messe in Opera fatto per San Gioani de i Fiorentini in Roma la reductione del quale e di doi palmi per oncie la lunghezza et larghezza e di Pal' 7". Sotto il titolo aggiunse i dati dell'autore del progetto, "Michel' Angelo Bonarota Inuentore", e quelli dell'autore dell'incisione: "Jacobus Mercier Gallus fecit Romae Año 1607". L'accuratezza mostrata nel titolo si

estende anche al disegno, nel quale il cavalletto di destra è più basso e ha una traversa orizzontale di sezione inferiore alle altre. È evidente che Lemercier non era un architetto "convenzionale", ma perché ha riversato il suo interesse per l'edificio sul modello, sullo strumento della sua rappresentazione, trasformando l'elemento di mediazione in protagonista? Potremmo ipotizzare che Lemercier volesse evitare di suggerire l'idea di un edificio realmente costruito quando in realtà si trattava solo di un modello. Poiché è certa l'ammirazione di Lemercier per Michelangelo, del quale adottò alcune soluzioni architettoniche² e del quale conservò nel suo studi un ritratto oltre a incisioni e copie ridotte del *Mosè* e della *Pietà*³, forse il suo scopo era quello di sottolineare il fatto che il progetto michelangiotesco era stato abban-



1/ Pagina precedente. Jacques Lemerrier, modello del progetto di Michelangelo per San Giovanni dei Fiorentini. Previous page. Jacques Lemerrier, model of Michelangelo's design for San Giovanni dei Fiorentini.

2/ Antonio Labacco, sezione del modello di Antonio da Sangallo il Giovane per San Pietro in Vaticano. Antonio Labacco, section of the model by Antonio da Sangallo the Younger for St. Peter's in the Vatican.

donato in favore di quello di Giacomo Della Porta⁴. In tal caso ciò ricorderebbe la decisione di Antonio Labacco di pubblicare i disegni del modello della basilica di San Pietro, dopo la morte di Antonio da Sangallo il Giovane e dopo che Michelangelo, avendo assunto l'incarico dei lavori nel 1546, lo aveva fatto rimuovere (fig. 2)⁵. Secondo Vasari, Labacco «ha voluto per ciò mostrare quanta fusse la virtù del Sangallo, e che si conosca da ogni uomo il parere di quell'Architetto»⁶, e questa poté essere anche la motivazione di Lemerrier. In entrambi i casi il modello esisteva ancora e poteva essere ammirato e studiato «da ogni uomo», ma pubblicarne l'incisione era un modo per garantirne la memoria facendolo conoscere a coloro che non si trovavano a Roma.

Jacques Lemerrier a Roma

Lemerrier aveva allora 22 anni e si trovava a Roma per un soggiorno di apprendistato che doveva durare fino alla fine del 1611 o agli inizi del 1612. Apparteneva a una famiglia di capomastri e suo padre, Nicolas Lemerrier (1541-1637), era una figura di rilievo nella regione del Vexin francese, considerato come «un des braves

architectes de ce temps»⁷, citato come «maistre masson du roy pour la chastellenie de Pontoise», o «géomètre du roy» o come «architecte des Bâtimens du roi», «architecte des Bâtimens de la reine» o, il più delle volte, come «mâitre maçon et architecte de la reine»⁸. Con questi presupposti è probabile che Lemerrier abbia imparato a disegnare presto e, visti i disegni che eseguì a Roma, è probabile che conoscesse il libro sulla prospettiva di Jacques Androuet du Cerceau⁹, quello di Jean Cousin¹⁰ o, forse, quello di Jean Pélerin (*Le Viator*)¹¹. L'attenta formazione che Nicolas Lemerrier poté garantire a suo figlio lascia supporre che, già prima di recarsi a Roma, il giovane conoscesse la traduzione di Jean Martin del *De Architectura* di Vitruvio¹² o il trattato di Philibert De l'Orme¹³, e addirittura che questo architetto fosse il referente di Lemerrier nella sua formazione e nel suo viaggio a Roma¹⁴. Sembra verosimile che conoscesse i disegni di Du Cerceau¹⁵ e, forse, anche quelli di Étienne Dupérac¹⁶. Il viaggio a Roma per completare la sua formazione, in un'epoca in cui questi viaggi non erano ancora una consuetudine in Francia, è indice della sua preparazione e della sua volontà di perfezionamento.

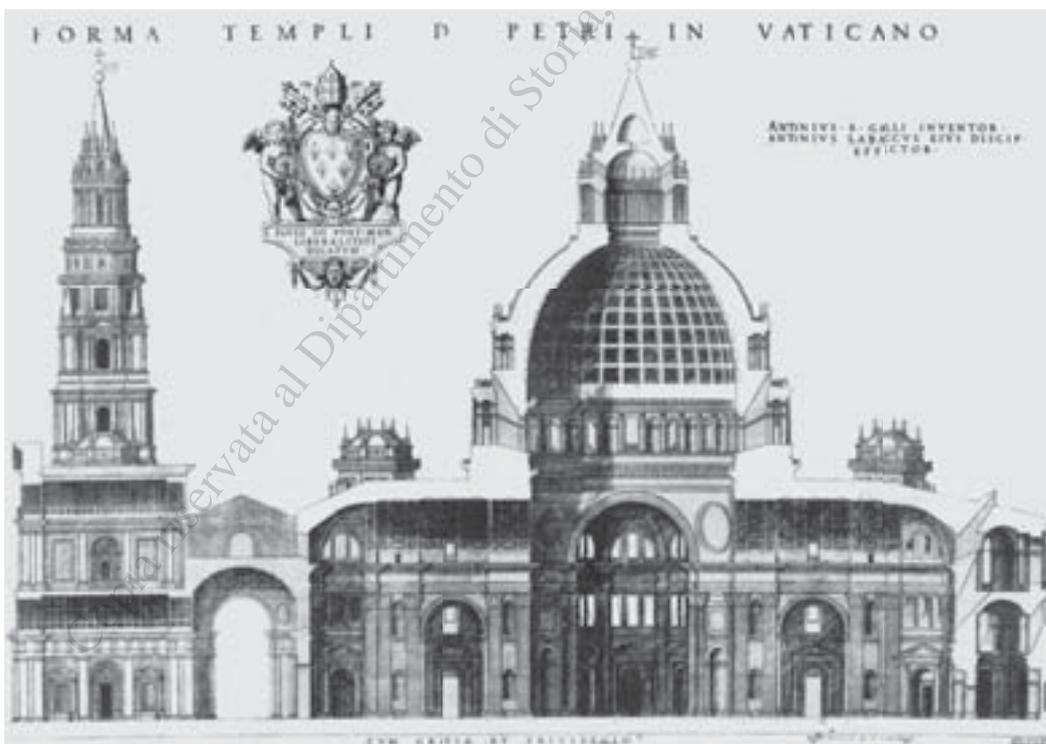
Antonio Labacco's decision to publish the drawings of the model of St. Peter's Basilica after Antonio da Sangallo the Younger died and after Michelangelo had had the model removed when he was entrusted with the project in 1546 (fig. 2).⁵

According to Vasari, Labacco wanted to illustrate Sangallo's skill and make every man aware of the work of that Architect⁶; this could have been the reason behind Lemerrier's choice. In both cases the model still existed and could be admired and studied 'by everyone'; publishing the etching, however, was a way to ensure that it was not forgotten and let everyone in Rome become familiar with the work.

Jacques Lemerrier in Rome

Lemerrier was then 22 years old and was living in Rome to follow an apprenticeship that was meant to last until late 1611 or early 1612. He came from a family of master-builders and his father, Nicolas Lemerrier (1541-1637), was an important figure in the Vexin region in France. In fact he was considered as "un des braves architects de ce temps",⁷ mentioned as a "maître masson du roy pour la chastellenie de Pontoise" or "géomètre du roy" or as "architecte des Bâtimens du roi", "architecte des Bâtimens de la reine" or, more frequently, as "mâitre maçon et architecte de la reine".⁸

Based on these premises, it's likely that Lemerrier learnt to draw at an early age and, given the drawings he made in Rome, it's also likely he was familiar with the book of perspective by Jacques Androuet du Cerceau,⁹ the one by Jean Cousin¹⁰ or, perhaps, the book by Jean Pélerin (*Le Viator*).¹¹ The meticulous training that Nicolas Lemerrier could give his son meant that even before going to Rome the young man was familiar with Jean Martin's translation of Vitruvius' *De Architectura*¹² or the treatise by Philibert De l'Orme.¹³ It's also possible that the latter was Lemerrier's referent during his training and journey to Rome¹⁴ and that he had seen the drawings by Du Cerceau¹⁵ and, possibly, the ones by Étienne Dupérac.¹⁶ His journey to Rome at a time when this kind of journey was not customary in France indicates that he was already well trained and wanted to improve his skills.

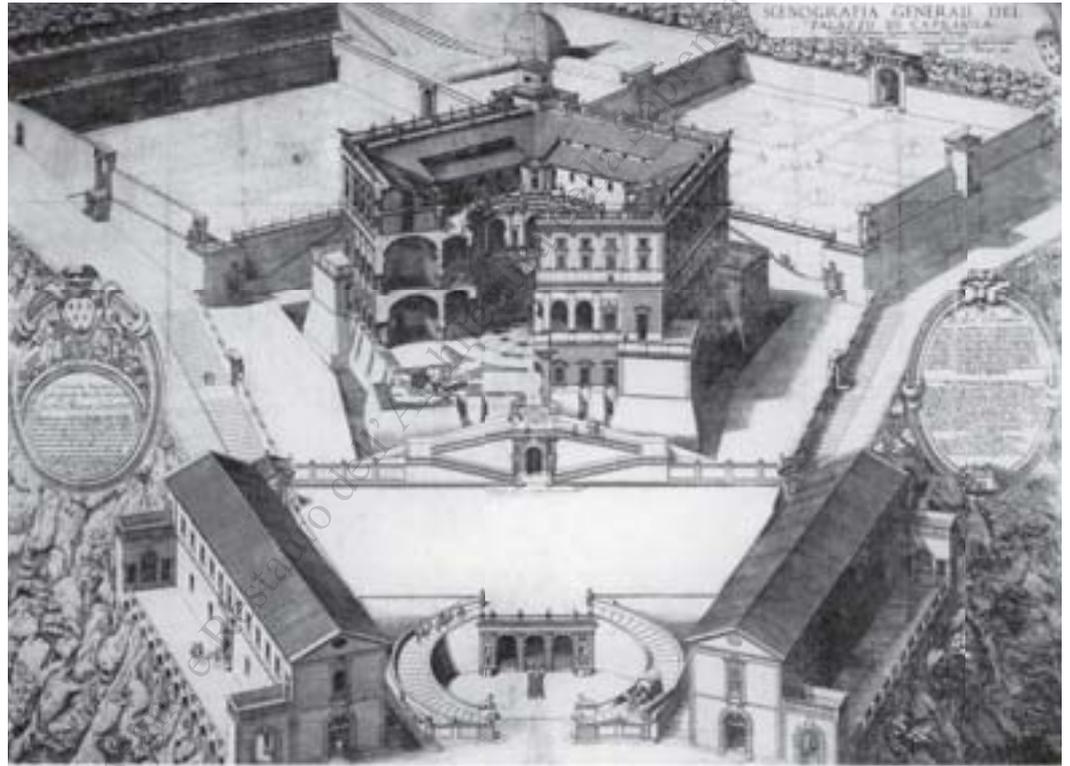


3/ Jacques Lemerrier, Palazzo Farnese di Caprarola.
Jacques Lemerrier, Palazzo Farnese in Caprarola.

We do not know the exact dates of Lemerrier's journey to Rome, nor how long he stayed in the city. It's very likely he travelled with Charles de Neufville de Villeroy, Marquis of Alincourt and Ambassador to Rome from 1605 to 1608 (Lemerrier's father had worked for Charles in Pontoise¹⁷). Correspondence between the dates of the journey and Lemerrier's activities in Rome are documented, making it very probable that he travelled with the Marquis in 1605¹⁸ and that the latter protected him and introduced him into the Roman milieu. Only the four etchings testify to his time in the city. The first is the one mentioned earlier (1607), but he also executed three more: Palazzo Farnese in Caprarola dated 1608¹⁹ (fig. 3), the statue of Henry IV currently housed in the Loggia of Blessings in St. John Lateran (1608)²⁰ and finally the biers for Henry IV's funeral, again in St. John Lateran (1610).²¹ The dates of these etchings are linked to the Marquis' return from Paris and his attempts to obtain new patronages from King Henry IV, Queen Maria de' Medici (for whom his father was 'master-builder and architect') or from Cardinal Odoardo Farnese, owner of Palazzo Farnese in Caprarola. The names on the etchings are proof of his introduction into the Roman milieu: 'Jacobus Mercier Gallus' for St. John Lateran, 'Iacomo Le Mercier' for Palazzo Farnese, a concise 'J. Le Mercier' for the statue of Henry IV, and 'the French Mercier' for the bier. The names in all the texts are in Italian and Latin, except the third which is in French. Finally, A 'French Giacomo' is present in the Accademia di San Luca between 1607 and 1611; it could correspond to Lemerrier, but we cannot be sure it is the same Frenchman.²²

The model and its representation

The wooden model was a copy of the first terracotta model made by Tiberio Calcagni in 1560 based on the instructions he received from Michelangelo who, then aged 93, was far too busy with the works for St. Peter's and didn't have enough energy to tackle this project all by himself.²³ According to Vasari, it was the admiration shown by the city of Florence for the model that encouraged Michelangelo to make a wooden model some time later. During that period it was normal for a model to be made in



Non ci sono dati certi sul viaggio di Lemerrier a Roma né sul suo soggiorno nella città. È probabile che abbia viaggiato accompagnandosi a Charles de Neufville de Villeroy, marchese di Alincourt e ambasciatore a Roma dal 1605 al 1608, per il quale il padre aveva lavorato a Pontoise¹⁷. La corrispondenza tra le date e l'attività di Lemerrier documentata nella città rendono probabile il fatto che egli abbia viaggiato con il marchese nel 1605¹⁸ e che costui lo abbia protetto e introdotto nell'ambiente romano. Del suo soggiorno in città non si conservano altre testimonianze oltre alle quattro incisioni che egli realizzò. La prima è quella su menzionata, del 1607, ma ve ne sono altre tre: una del Palazzo Farnese di Caprarola del 1608¹⁹ (fig. 3), un'altra della statua di Enrico IV che si trova nella Loggia della Benedizione in San Giovanni in Laterano del 1608²⁰ e, infine, una del catafalco realizzato per le esequie di quello stesso re, sempre nella basilica laterana, del 1610²¹. Le date di queste incisioni sono collegate con il ritorno a Parigi del marchese e con il tentativo di ottenere nuove protezioni da parte del re Enrico IV, della regina Maria de' Medici (della

quale suo padre era "capomastro e architetto") o del cardinale Odoardo Farnese, proprietario del palazzo di Caprarola. Dell'integrazione di Lemerrier nell'ambiente romano sono testimonianza i nomi scelti per firmare le incisioni: "Jacobus Mercier Gallus" per quella di San Giovanni, "Iacomo Le Mercier" per quella del Palazzo Farnese, un conciso "J. Le Mercier", per quella della statua di Enrico IV, e "Le Mercier francese", per quella del catafalco. In tutti i testi sono in italiano e latino, eccetto nella terza dove la scritta è in francese. Infine, nell'Accademia di San Luca risulta un "Giacomo francese", tra 1607 e 1611, che potrebbe corrispondere a Lemerrier, ma non può essere dato per certo che si tratti dello stesso francese²².

Il modello e la sua rappresentazione

Il modello ligneo era una copia di un primo modello di terracotta, realizzato da Tiberio Calcagni nel 1560 seguendo le istruzioni di Michelangelo, che allora aveva 93 anni ed era troppo occupato con le opere per San Pietro e non aveva le forze necessarie per affrontare da solo tale progetto²³. Secondo Vasari, fu

4/ Domenico Parasacchi e Valeriano Regnart, alzato e sezione del progetto di Michelangelo per San Giovanni dei Fiorentini.

Domenico Parasacchi and Valeriano Regnart, elevation and section of Michelangelo's design for San Giovanni dei Fiorentini.

l'ammirazione che la città di Firenze mostrò per questo modello a incoraggiare Michelangelo a realizzarne, in un secondo momento, un modello in legno. Sembra fosse diviso, secondo la prassi consueta, in due parti che potevano essere separate per mostrare l'interno; Lemerrier lo mostra aperto, eliminando una delle parti. Il modello fu conservato in una sala vicina alla chiesa fino al 1720, quando un incendio lo distrusse.

Più tardi venne realizzata un'altra incisione del modello che potremmo considerare più tradizionale e che vale la pena di prendere in considerazione. In realtà le incisioni furono due: una mostra la giustapposizione di metà prospetto e metà sezione²⁴ (fig. 4), l'altra la pianta della chiesa²⁵ (fig. 5). Entrambe facevano parte del *Praecipua urbis Romanae templa*²⁶ pubblicato nel 1650²⁷ da Valeriano Regnart²⁸ con disegni di Domenico Parasacchi²⁹. I titoli delle due incisioni non presentano alcun riferimento né al modello, né al fatto che

l'edificio non era stato costruito. L'attenzione delle due incisioni è incentrata sul progetto di Michelangelo, senza altre questioni che potrebbero distogliere l'attenzione³⁰.

Per quanto riguarda la prima di queste incisioni, la separazione delle due proiezioni ottenuta per mezzo di una linea retta implicava un grado di astrazione che non era ancora consueto nell'ambito della stampa, più incline a ottenere questo effetto mediante una linea irregolare che suggeriva l'immagine di un edificio parzialmente crollato, cosa che rendeva l'immagine più "credibile" a un pubblico non specializzato. Quest'ultima era la convenzione adottata da Serlio ne *Il terzo libro*³¹ (fig. 6) e da Palladio ne *I Quattro libri dell'architettura*³² (fig. 7). Un esempio della difficoltà nel differenziare e nel far comprendere una composizione come quella di Parasacchi è una delle illustrazioni de *I dieci libri dell'architettura de M. Vitruvio* commentati da Daniele Barbaro³³ (fig. 8). Qui la linea di separazione è retta e, per evitare la confusione del lettore, il

two parts so that it could be opened to let people see inside; Lemerrier depicts it open, eliminating one of the two parts. The model was kept in a room next to the church until 1720 when it was destroyed during a fire.

*Some years later another etching of the model was made, an etching we could call traditional. It's worth taking this model into consideration. In actual fact there were two etchings: one shows the juxtaposition of half of the elevation and half of the section²⁴ (fig. 4). The other portrays the plan of the church²⁵ (fig. 5). They were both part of the *Praecipua urbis Romanae templa*²⁶ published in 1650²⁷ by Valeriano Regnart²⁸ with drawings by Domenico Parasacchi.²⁹ The titles of the two etchings do not bear any written reference to the model or the fact that the building had not been built. The etchings focus on Michelangelo's design, leaving aside anything that might distract the onlooker.³⁰*

*The fact the two projections in the first etching are divided by a straight line creates a degree of abstraction that was unusual in the world of printing. In fact the latter tended to obtain this effect by using an irregular line in order to convey the image of a partially destroyed building because this made the image more 'credible' to the man in the street. Serlio adopts this convention in *The Third Book*³¹ (fig. 6) and Palladio does the same thing in *The Four Books of Architecture*³² (fig. 7). One example illustrating the difficulties inherent in differentiating and making people understand Parasacchi's composition is an illustration in *The Ten Books of Architecture* by M. Vitruvius with comments by Daniele Barbaro³³ (fig. 8). The line is straight, so in order not to confuse the reader, the draughtsman adds two letters to differentiate between the parts: I (façade) and O (section). Lemerrier did not use this kind of representation, very similar to what was recommended by Alberti and Rafael and adopted by Labacco for the model of St. Peter's. Instead he opted for a perspective based on what was suggested by De l'Orme in his treatise.³⁴ There was a precedent to the image he created: a drawing Labacco himself had published in his own book³⁵ (fig. 9). In this drawing the plan, elevation and section are*

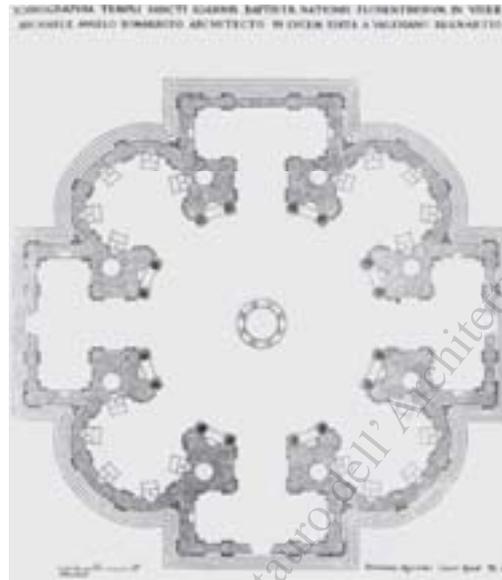


5/ Domenico Parasacchi e Valeriano Regnart, pianta del progetto di Michelangelo per San Giovanni dei Fiorentini. Domenico Parasacchi and Valeriano Regnart, plan of Michelangelo's design for San Giovanni dei Fiorentini.

jointly portrayed in a single perspective image and the cuts are created using plane sections. It's possible that Labacco's book sparked Lemercier's interest either due to the excellent illustrations, or to the fact Labacco had drawn the model of St. Peter's or, perhaps, his etchings. This particular composition could have been inspired by a drawing by Vignola, later to be included in *The two rules of practical perspective*³⁶ (1583) (fig. 10). When comparing the section of Lemercier's perspective with these two references, the former looks less effective due to its excessive foreshortening. If we were unfamiliar with the etching of Palazzo Farnese in Caprarola made one year earlier (cf. fig. 3) we could be led to believe that this is a mistake by Lemercier due to his inexperience. In that etching the building is shown sectioned in a perspective view parallel to the main façade and with a viewpoint on the plane of symmetry; it reveals half of the elevation, half of the section and a fifth of the plan. The drawing is so amazing that Richard Tuttle went so far as to say that "no printed representation of a Renaissance building is as complete and clear as this".³⁷ In short, it's possible that when Lemercier decided not to use the same composition for the etching of San Giovanni dei Fiorentini, his decision was based on the fact that he did not want to modify the section present in the model: he preferred to remain faithful to the original even though this hampered a correct interpretation and thorough understanding.

The symbolic value of the model

It's likely that Lemercier considered the model a characteristic element of Italian architecture. In fact Italian architects were the first to use models,³⁸ not only as a design tool to illustrate the volume or convince a client, but also as a way to present a design either during a competition or as a guiding principle during construction.³⁹ The Italians introduced the use of models in France in the early sixteenth century and the French, for example De l'Orme, began to use them after returning from Italy. Alberti provided theoretical assistance in his *De Re aedificatoria*, believing the model to be not only a necessary tool to study a design, but

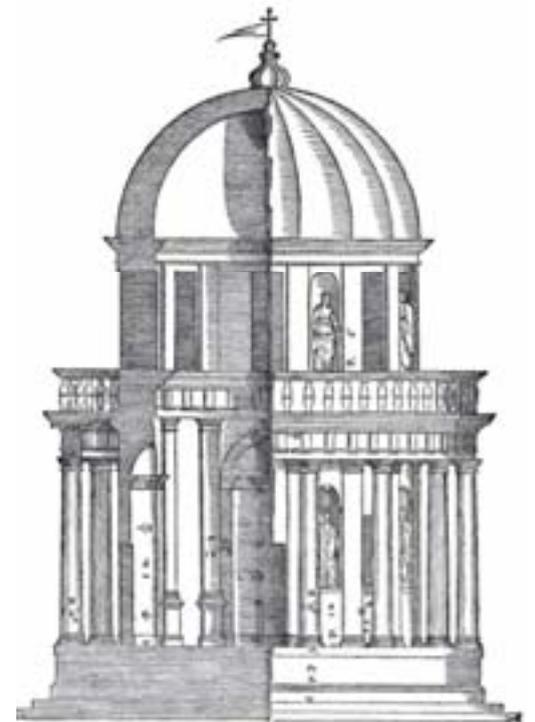


disegnatore aggiunge due lettere per differenziare le parti: I (fronte) e O (profilo). Ma Lemercier non utilizzò questo tipo di rappresentazione, vicina a quanto raccomandato da Alberti e Rafael, e che già Labacco aveva adottato per il modello di San Pietro. Egli optò invece per una prospettiva, secondo quanto suggerito da De l'Orme nel suo trattato³⁴, realizzando un'immagine che trova un precedente in un disegno che lo stesso Labacco aveva pubblicato sul suo libro³⁵ (fig. 9): qui pianta, prospetto e sezione sono composti in un'unica immagine prospettica e i tagli sono realizzati mediante sezioni piane. È possibile che questo libro di Labacco abbia colpito l'interesse di Lemercier per la qualità delle illustrazioni, per il fatto che lo stesso Labacco aveva realizzato il modello di San Pietro e, forse, per le incisioni che ne aveva fatto. Questa particolare composizione poteva derivare da un disegno di Vignola che in seguito sarebbe stato inserito ne *Le due regole della prospettiva pratica*³⁶ (1583) (fig. 10). Nel confronto con questi due riferimenti la sezione della prospettiva di Lemercier risulta meno efficace a causa del suo eccessivo scorcio. Si potrebbe pensare a un errore di Lemercier causato dall'inesperienza, se non conoscessimo anche l'incisione del Palazzo Farnese in Caprarola realizzata un anno dopo (cfr. fig. 3): qui l'edificio è rappresentato sezionato in una vista prospettica con quadro parallelo al fronte principale e punto di

6/ Sebastiano Serlio, sezione e alzato del progetto di Bramante per San Pietro.

Sebastiano Serlio, section and elevation of Bramante's design for St. Peter's.

7/ Andrea Palladio, sezione e alzato del Tempietto di Bramante. Andrea Palladio, section and elevation of Bramante's Tempietto.



vista appartenente al piano di simmetria, e sono mostrati metà del prospetto, metà della sezione e un quinto della pianta. Si tratta di un disegno di una qualità sorprendente, del quale Richard Tuttle è arrivato a dire che «nessuna rappresen-

8/ Andrea Palladio (?), alzato e sezione di un tempio di aspetto diptero.

Andrea Palladio (?), elevation and section of a dipteral-style temple.

9/ Antonio Labacco, tempio dorico presso il Teatro di Marcello.
Antonio Labacco, Doric temple near the Theatre of Marcellus.

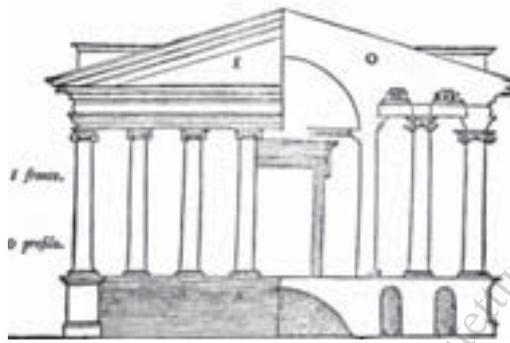
tazione stampata di un edificio rinascimentale è più completa e nitida di questa»³⁷.

In definitiva, si può ipotizzare che se Lemerrier non ha concepito in maniera analoga la composizione per l'incisione di San Giovanni dei Fiorentini lo ha fatto per non modificare la sezione realmente presente sul modello: ha preferito rimanere fedele all'originale, malgrado ciò ne ostacolasse una corretta lettura e la piena comprensione.

Il valore simbolico del modello

Probabilmente il modello rappresentava per Lemerrier un elemento caratteristico dell'architettura italiana. Furono infatti gli architetti italiani i primi a utilizzare i modelli³⁸ come strumento di progetto, per rendere la volumetria, per convincere il cliente, come strumento di presentazione in un concorso o come guida nella fase di costruzione³⁹. Gli italiani introdussero l'uso dei modelli in Francia agli inizi del XVI secolo e gli stessi francesi se ne appropriarono più tardi di ritorno dai viaggi in Italia, come nel caso di De l'Orme. Alberti fornì un supporto teorico nel suo *De Re aedificatoria*, reputando il modello necessario per lo studio di un progetto e di conseguenza un complemento del disegno e un sostituto della prospettiva⁴⁰. Infatti, come sostiene Ackerman, nel Rinascimento «*drawings were not the chief means of communication between architects and builders*»⁴¹, poiché i modelli consentivano di non disegnare gli alzati degli edifici e permettevano ai costruttori di lavorare sulla base delle piante e delle specifiche fornite dai modelli. Già in Francia, De l'Orme dedicò due capitoli del suo *Le premier tome de l'architecture* ai modelli, affermando che «*il n'y a chose tant nécessaire que un bon modèle*»⁴². In Francia l'uso dei modelli divenne più frequente a partire dal 1540 ed era già prassi nell'ultimo quarto del XVI secolo. I modelli erano realizzati in legno, cartone o terracotta e in alcuni casi venivano sezionati per consentire la vista del loro interno⁴³.

Per quanto riguarda San Giovanni dei Fiorentini, a quell'epoca il modello era già una realtà concreta, capace di sostituirsi all'edificio reale. Per tale motivo Parasacchi aveva rappresentato l'edificio senza fare alcun riferimento al modello ligneo, perché esso era solo uno strumento al pari del disegno o dell'incisione. Ma Le-



merrier non poteva compiere questo salto in quanto, nonostante tutto, quel modello non poteva nascondere di essere qualcosa di incompleto o incompiuto, il semplice punto di partenza di un'opera cui la storia aveva deciso di non dare seguito. Esso nascondeva un mistero su quello che avrebbe potuto essere, un mistero paragonabile a quello delle rovine dell'antica Roma, dove l'immaginazione doveva completare ciò che la realtà nascondeva.

Conclusioni

Il modello rappresentava però anche il progetto di Michelangelo e Lemerrier poté vedere in esso il «furore» delle «prime idee», l'energia ancora non dissipata nell'esecuzione: il valore del «non finito» di cui parlava Vasari o, forse, ciò che

also a way to complement the drawing and replace a perspective.⁴⁰

In fact, Ackerman maintains that in the Renaissance «*drawings were not the chief means of communication between architects and builders*»⁴¹ because models made it possible to avoid drawing the elevations of the buildings and allowed builders to work using the plans and the specific forms of the models. In France De l'Orme dedicated two chapters of *Le premier tome de l'architecture* to models, stating that «*il y a chose tant nécessaire que un bon modèle*».⁴² Starting in 1540 in France the use of models became more widespread and by the last quarter of the sixteenth century it had become routine. The models were made of wood, cardboard or terracotta and in some cases were sectioned so that it was possible to look inside.⁴³

At that time the model of San Giovanni dei Fiorentini was already a tangible artefact replacing the real building. This is why Parasacchi represented the building without making any reference to the wooden model, because the latter was only a tool, like a drawing or etching. But Lemerrier could not follow suit because, all things considered, the model was not a complete or finished object but merely the starting point for a work that history had decided not to pursue. It veiled a mystery regarding what the work would have looked like, a mystery comparable to the mystery of the ruins of ancient Rome where imagination had to complete what is hidden by reality.

Conclusions

However the model represented Michelangelo's design and Lemerrier could see it contained the «furore» of his «initial ideas», the energy not yet lost during construction, the importance of the «unfinished» mentioned by Vasari or, perhaps, what was enclosed in incomplete works according to Pliny: «*the last works of certain artists [...] are admired more than if they had been completed: in fact, they reveal the lines of the missing part of the design and therefore capture the thoughts of the artist and the regret that the hand of the artist was abruptly halted while in full activity*».⁴⁴

On the other hand, his training was based on what he had read in *de l'Orme* and

10/ Iacomo Barozzi da Vignola ed Egnatio Danti,
 il cosiddetto Tempio di Portuno.
*Iacomo Barozzi da Vignola and Egnatio Danti, the so-called
 Temple of Portunus.*
 11/ Jean Cousin, Paysage.
Jean Cousin, Landscape.

perhaps Michel de Montaigne, and what he had seen in Cousin, De Cerceau and Dupérac. Perhaps this is why he portrayed a simple, bare model, not “fardé, ou, si voulez, enrichy de peinture, ou doré d’or moulu, ou illustré de colours”⁴⁵; this is obvious in the way in which he renders the section of the wood. Clearly and in a straightforward manner. He completes the drawing by adding the table and trestles, revealing that it was in fact a model, and by including the measurements and scale in the title. By doing so Lemercier follows De l’Orme’s rule, but also the comments made by Michel de Montaigne early on in his *Saggi*: “I wish that I be considered here in my manner of being simple, natural and customary, without affectation or artifice”⁴⁶.

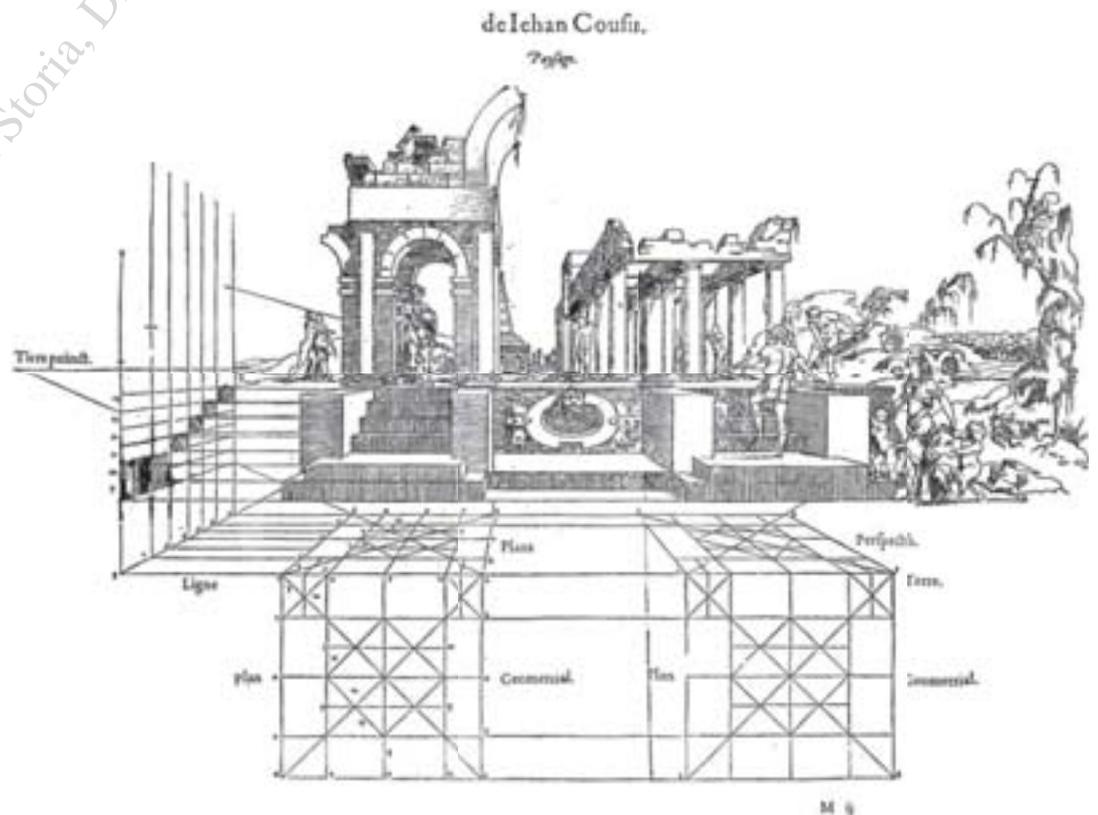
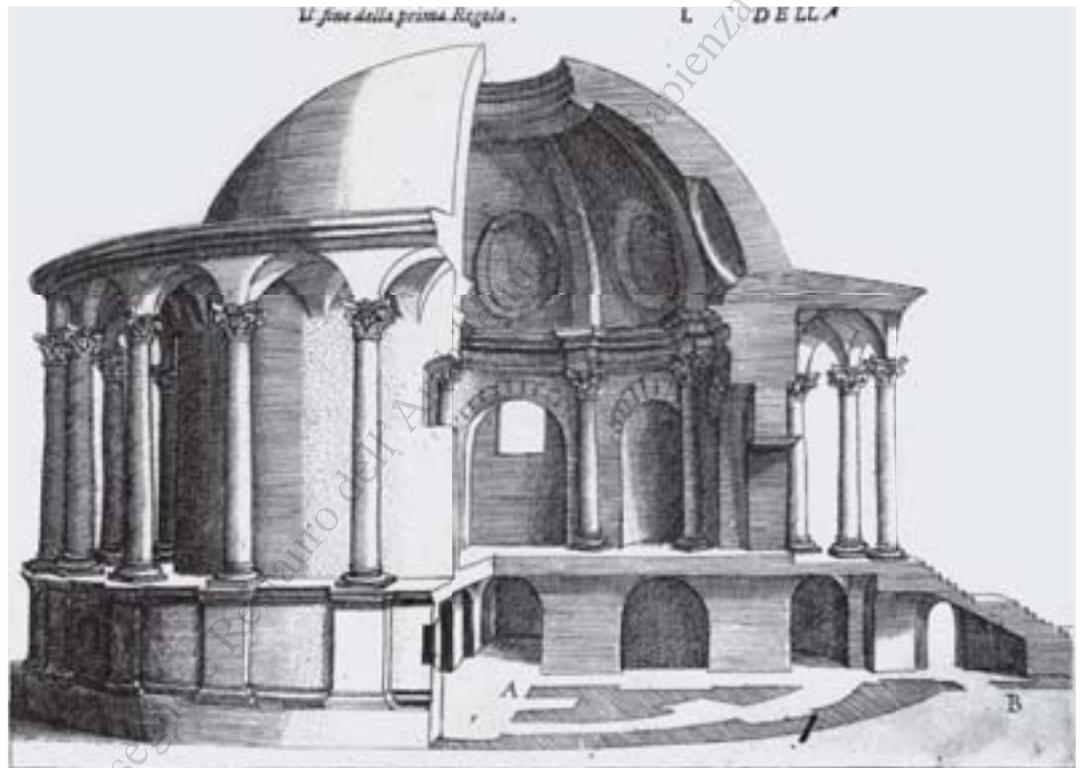
In fact, the way in which he draws the trestles betrays the influence exerted by several etchings by Cousin (fig. 11),⁴⁷ Du Cerceau⁴⁸ or Dupérac⁴⁹ in which the surroundings are included in the representation of buildings. Perhaps this is the kind of “natural philosophy” recommended to architects by De l’Orme and defended by Montaigne: an activity that seeks “only to see how and why everything happens, to observe the life of other men in order to judge their lives and then fine-tune one’s own”⁵⁰.

1. A copy is kept in the Bibliothèque Nationale de France in Paris. The drawing was published in Frommel, Tassin 2015, p. 203.

2. In particular, the heavy volutes of the Ionic capitals in the Palazzo dei Conservatori and the pediment of Porta Pia (Gady 2005, p. 24).

3. Avon 1966, pp. 185, 189.

4. The history of the church of San Giovanni dei Fiorentini in Rome began in early 1508. Important architects worked on the building proposing different projects and designs that were never implemented. Michelangelo’s design is dated 1559; construction began in 1560 but stopped in 1562 for lack of funds. In 1583 work began again under Giacomo Della Porta, but based on a different, less expensive design. Once more, work stopped around 1593, again for lack of funds. A



possedevano le opere incompiute secondo Plinio: «le ultime opere di certi artisti [...] sono più ammirate che se fossero state finite: in esse, infatti, si possono osservare le linee del progetto della parte mancante, e cogliere quindi il pensiero stesso dell'artista e il rimpianto per la mano dell'artista venuta a mancare in piena attività»⁴⁴. Ma d'altra parte, la sua formazione si basava su quello che aveva letto in De l'Orme e forse in Michel di Montaigne, su quello che aveva visto di Cousin, Du Cerceau e Dupérac. Forse per tale motivo mostrò un modello semplice e nudo, non «*fardé, ou, si voulez, enrichy de peinture, ou doré d'or moulu, ou illustré de couleurs*»⁴⁵, cosa che si evidenzia nel trattamento con cui è resa la sezione del legno. E lo fece in modo chiaro e diretto, completando il disegno con la tavola e con i cavalletti, rivelando che si trattava di un modello e includendo le dimensioni e la scala nel titolo. Lemerrier seguiva così la regola di De l'Orme, ma anche ciò che Michel de Montaigne espone all'inizio dei suoi *Saggi*: «Voglio che mi si veda qui nel mio modo d'essere semplice, naturale e consueto, senza affettazione né artificio»⁴⁶. D'altra parte, nel disegno dei cavalletti è possibile riconoscere anche l'influenza di alcune incisioni di Cousin (fig. 11)⁴⁷, Du Cerceau⁴⁸ o Dupérac⁴⁹, nelle quali la rappresentazione degli edifici si estende anche all'ambiente circostante.

Forse era questo il tipo di «filosofia naturale» che De l'Orme raccomandava all'architetto, quello che Montaigne difendeva: un'attività che non cerca «altro frutto che guardare come e perché ogni cosa accada, ed essere spettatori della vita degli altri uomini per giudicarne e regolare la propria»⁵⁰.

1. Una copia è conservata a Parigi nella Bibliothèque Nationale de France. Il disegno è pubblicato in Frommel, Tassin 2015, p. 203.

2. In particolare le pesanti volute dei capitelli ionici del Palazzo dei Conservatori e il frontone di Porta Pia (Gady 2005, p. 24).

3. Avon 1966, pp. 185, 189.

4. La storia della chiesa di San Giovanni dei Fiorentini a Roma, che ha inizio nel 1508, ha visto l'intervento di importanti architetti, differenti progetti ed esecuzioni

non portate a termine. Il progetto di Michelangelo è del 1559; si cominciò a costruire nel 1560 ed ebbe un fermo nel 1562 per mancanza di finanziamenti. Nel 1583 le opere furono riprese con Giacomo Della Porta e con un progetto diverso, meno costoso, ma furono interrotte intorno al 1593, anche in questo caso per mancanza di fondi. Un anno dopo questa incisione Carlo Maderno riprese le opere che tornarono a interrompersi nel 1611, nuovamente per mancanza di denaro. La chiesa venne terminata nel 1734, quando Alessandro Galilei realizzò la facciata.

5. Si tratta di una sezione longitudinale del modello. Labacco pubblicò altre tre incisioni del progetto (pianta, facciata e prospetto laterale), con l'editore Antonio Salamanca, che finirono per essere accluse nello *Speculum Romanae Magnificentiae*. Frommel, Adams 2000, vol. 2, p. 35.

6. Vasari 1568, vol. 1, pp. 320-321.

7. Taillepie 1587, p. 123.

8. Gady 2005, pp. 14-19.

9. Jacques Androuet Du Cerceau. *Leçons de perspective positive*. Paris: Mamert Patisson. 1576. Risulta che ne possedesse un esemplare, benché non sia noto da quando (Avon 1996, p. 192).

10. Cousin 1560. Risulta che ne possedesse un esemplare, benché non sia noto da quando (Avon 1996, p. 191).

11. Jean Pélerin (Le Viator). *De Artificiali perspectiva*. Tolli: Pierre Jacques, 1505.

12. Marc Vitruve Pollion. *Architectura ou Art de bien bastir*. Paris: Jean Barbé, 1547. Traduzione di Jean Martin.

13. De l'Orme 1567. Risulta che ne possedesse un esemplare, benché non sia noto da quando (Avon 1996, p. 191).

14. Anche De l'Orme era figlio di un capomastro e anch'egli soggiornò a Roma, dal 1533 al 1536.

15. Forse quelli di *Les Plus Excellents Bastiments de France*, pubblicati nel 1576 e nel 1579, o del *Livre des édifices antiques romains*, del 1584. Risulta che ne possedesse un esemplare, benché non sia noto da quando (Avon 1996, p. 191).

16. Étienne Dupérac. *I vestigi dell'antichità di Roma...* Roma: Lorenzo della Vaccheria, 1575. Risulta che ne possedesse un esemplare, benché non sia noto da quando (Avon 1996, pp. 191-192).

17. Gady 2005, p. 20.

18. *Ibid.* e Del Pesco 2007, p. 28.

year after this etching Carlo Maderno started work again, and again work stopped for third time in 1611 for lack of funds. The church was completed in 1734 when Alessandro Galilei built the façade.

5. It was a longitudinal section of the model. Labacco published another three etchings of the design (plan, façade and side elevation) with the publisher Antonio Salamanca. These etchings were included in the *Speculum Romanae Magnificentiae*. Frommel, Adams 2000, vol. 2, p. 35.

6. Vasari 1568, vol. 1, pp. 320-321.

7. Taillepie 1587, p. 123.

8. Gady 2005, pp. 14-19.

9. Jacques Androuet Du Cerceau. *Leçons de perspective positive*. Paris: Mamert Patisson. 1576. It appears he had a copy, although we do not know when he acquired it (Avon 1996, p. 192).

10. Cousin 1560. It appears he had a copy, although we do not know when he acquired it (Avon 1996, p. 191).

11. Jean Pélerin (Le Viator). *De Artificiali perspectiva*. Tolli: Pierre Jacques, 1505.

12. Marcus Vitruvius Pollio. *Architectura ou Art de bien bastir*. Paris: Jean Barbé, 1547. Translation by Jean Martin.

13. De l'Orme 1567. It appears he had a copy, although we do not know when he acquired it (Avon 1996, p. 191).

14. De l'Orme was also the son of a master-builder and he also stayed in Rome from 1533 to 1536.

15. Perhaps the drawings in *Les Plus Excellents Bastiments de France*, published in 1576 and 1579, or the *Livre des édifices antiques romains*, dated 1584. It appears he had a copy, although we do not know when he acquired it (Avon 1996, p. 191).

16. Étienne Dupérac. *I vestigi dell'antichità di Roma...* Roma: Lorenzo della Vaccheria, 1575. It appears he had a copy, although we do not know when he acquired it (Avon 1996, pp. 191-192).

17. Gady 2005, p. 20.

18. *Ibid.* and Del Pesco 2007, p. 28.

19. Dedicated to Cardinal Odoardo Farnese. One copy is housed in the Vatican Apostolic Library (Special section of the Manuscript Holding), another is in Paris at the Bibliothèque Nationale de France. It was published in Tuttle et al. 2002, p. 226.

20. Gady 2005, p. 21.
21. Ivi, p. 23.
22. Bousquet 1980, p. 70.
23. Vasari 1568, vol. 2, p. 771.
24. 'Orthographia exterior et interior designati templi sancti Ioannis Baptistæ Nationis Florentinorum in urbe Michaelæ Angelo Bonarroto architecto'.
25. 'Ichnographia templi sancti Ioannis Baptistæ Nationis Florentinorum in urbe Michaelæ Angelo Bonarroto architecto. In lucem edita a Valeriano Regnartio'.
26. *This is an extremely important work due to the graphic architectural conventions of the plan, section and elevation, especially after the re-edition and additions to the Insignium Romæ templorum prospectus by Giovanni Giacomo di Rossi, in 1683 and 1684.*
27. *Considering that the Praecipua is based on an initial series of nine etchings (Varie bella inventioni de tempio..., Paris, Michel Vanlochom) published shortly after 1623, it's possible that these two etchings were made not long afterwards.*
28. Valeriano Regnart, a Belgium national active in Rome between 1610 and 1650 who always worked as an etcher.
29. Domenico Parasacchi was active in Rome between 1600 and 1637; it appears he worked with the architect Francesco Contini in 1634, and made several drawings of Hadrian's Villa in Tivoli commissioned by Cardinale Francesco Barberini (MacDonald, Pinto 1995, p. 221).
30. *The same thing happened in Labacco's etchings of the model by Sangallo.*
31. *The Dome of St. Peter's in the Vatican; in Sebastiano Serlio, I Sette libri dell'architettura di Sebastiano Serlio bolognese. Book Three, 1566 (I ed. 1540), f. 66 v.*
32. *Bramante's Tempietto; in Andrea Palladio. I Quattro libri dell'architettura. Il quarto libro dell'architettura, 1570, p. 66.*
33. Daniele Barbaro, edited by. I dieci libri dell'architettura di M. Vitruvio. Venezia: Franceschi Senese & Giovanni Chrieger Alemano Compagni, 1567, p. 124 (the same image appears on page 32). Lemerrier also had a copy, although we did not know when he acquired it (Avon 1996, p. 192).
34. De l'Orme 1567, book I, chap. III, fol. 10r. Rafael also acknowledged that although perspective is a tool "used by painters, it is also a convenient tool for architects" (Bonelli 1978, p. 483).
19. Dedicato al cardinale Odoardo Farnese. Una copia si trova a Roma nella Biblioteca Apostolica Vaticana (Riserva del Deposito dei Manoscritti), e un'altra a Parigi, nella Bibliothèqu nationale de France. È stato pubblicato in Tuttle et al. 2002, p. 226.
20. Gady 2005, p. 21.
21. Ivi, p. 23.
22. Bousquet 1980, p. 70.
23. Vasari 1568, vol. 2, p. 771.
24. "Orthographia exterior et interior designati templi sancti Ioannis Baptistæ Nationis Florentinorum in urbe Michaelæ Angelo Bonarroto architecto".
25. "Ichnographia templi sancti Ioannis Baptistæ Nationis Florentinorum in urbe Michaelæ Angelo Bonarroto architecto. In lucem edita a Valeriano Regnartio".
26. Opera di rilevante importanza per l'aspetto delle convenzioni grafiche architettoniche di pianta, sezione e alzato, soprattutto dopo la riedizione e ampliamento realizzato da Giovanni Giacomo di Rossi, nel 1683 e 1684, nel *Insignium Romæ templorum prospectus*.
27. Tenendo conto che il *Praecipua* deriva da una prima serie di nove incisioni (*Varie bella inventioni de tempio...*, Paris, Michel Vanlochom) pubblicata poco dopo 1623, è possibile che queste due incisioni siano riconducibili a una data non molto posteriore.
28. Valeriano Regnart, belga e attivo a Roma tra 1610 e 1650, con una consistente produzione come incisore.
29. Domenico Parasacchi fu attivo a Roma tra il 1600 e il 1637; risulta che abbia collaborato con l'architetto Francesco Contini, nel 1634, realizzando alcuni disegni di Villa Adriana a Tivoli, su incarico del cardinale Francesco Barberini (MacDonald, Pinto 1995, p. 221).
30. Lo stesso accadeva nelle incisioni realizzate da Labacco del modello di Sangallo.
31. Cupola di San Pietro in Vaticano; in Sebastiano Serlio, *I Sette libri dell'architettura di Sebastiano Serlio bolognese. Il terzo libro*, 1566 (I ed. 1540), f. 66 v.
32. Tempietto di Bramante; in Andrea Palladio, *I Quattro libri dell'architettura. Il quarto libro dell'architettura*, 1570, p. 66.
33. Daniele Barbaro, a cura di. *I dieci libri dell'architettura di M. Vitruvio*. Venezia: Franceschi Senese & Giovanni Chrieger Alemano Compagni, 1567, p. 124 (la stessa immagine appare anche a p. 32). Anche Lemerrier disponeva di una copia, benché non si sappia da che anno (Avon 1996, p. 192).
34. De l'Orme 1567, libro I, cap. III, fol. 10r. Bisogna ricordare che anche Rafael riconosceva che la prospettiva, benché «sia proprio del pintore, è però conveniente ancora a l'architetto» (Bonelli 1978, p. 483).
35. "Il tempio dórico appresso il Theatro di Marcello". In Labacco 1552, fol. 21. Nello stesso libro vi è un'altra composizione simile, al fol. 28.
36. Tempio di Portuno; in Vignola, Danti 1583, p. 81. Labacco aveva potuto seguire questo riferimento di Vignola, tenendo in conto la loro amicizia e del fatto che il disegno di Vignola è anteriore al 1541 (Günther 2002, p. 126).
37. Tuttle et al. 2002, p. 226. Richard Tuttle suggerisce che la composizione di questo disegno derivi dall'incisione precedente, quella del Tempio di Portuno.
38. È documentato il suo uso dalla metà del XIV secolo, in relazione alla costruzione del duomo di Firenze (Plagnieux 2015, p. 47).
39. Millon 1994, pp. 18-73.
40. Alberti 1485, libro II, cap. I.
41. Ackerman 1954, p. 8.
42. De l'Orme 1567, libro I, cap. X, fol. 22v.
43. Guillaume 2015, p. 127.
44. Plinio, *Naturalis Historia*, XXXV, 145 (Gaio Plinio Secondo, *Storia Naturale*, V. Traduzioni e note di Antonio Corso, Rossana Mugellesi, Gianpiero Rosati. Torino: Giulio Einaudi Editore, 1988, pp. 463, 465). Su questo tema cfr. Montes 2004 e 2006.
45. De l'Orme 1567, libro I, cap. XI, fol. 23v.
46. Michel de Montaigne *Essais de Messire Michel Seigneur de Montaigne*. Chevalier de l'ordre du Roy, et Gentil-homme ordinaire de sa Chambre. A Bourdeaux, Par S. Millanges Imprimeur ordinaire du Roy, 1580, Au lecteur (trad. italiana: Michel de Montaigne. *Saggi*. A cura di Fausta Garavini e André Tournon. Milano: Bompiani 2012, p. 3).
47. Paysage, in Cousin 1560, p. 99.
48. Le Pavillon dit Folambray, in Jacques Androuet Du Cerceau, *premier volume des plus excellents Bastiments de France*. Paris: Du Cerceau, 1576.
49. Étienne Dupérac, *Capitolii Sciographia...*, in Antoine Lafréry. *Speculum Romanae magnificentiae*, 1569.
50. Montaigne cit., p. 285.

35. 'The Doric temple next to the Theatre of Marcellus'. In Labacco 1552, fol. 21. The same book also has a similar composition, at fol. 28.
36. Temple of Portunus; in Vignola, Danti 1583, p. 81. Labacco had been able to follow this reference by Vignola, bearing in mind their friendship and the fact that Vignola's drawing was made before 1541 (Günther 2002, p. 126).
37. Tuttle et al. 2002, p. 226. Richard Tuttle suggests that the composition of this drawing was inspired by the previous etching of the Temple of Portunus.
38. Starting in the mid-fourteenth century their use is documented for the construction of the cathedral in Florence (Plagnieux 2015, p. 47).
39. Millon 1994, pp. 18-73.
40. Alberti 1485, book II, chap. I.
41. Ackerman 1954, p. 8.
42. De l'Orme 1567, book I, chap. X, fol. 22v.
43. Guillaume 2015, p. 127.
44. Pliny, *Naturalis Historia*, XXXV, 145 (Gaius Plinius Secundus, *Natural History*, V. Translation and notes by Antonio Corso, Rossana Mugellesi, Gianpiero Rosati. Torino: Giulio Einaudi Editore, 1988, pp. 463, 465). On this issue, see cfr. Montes 2004 e 2006.
45. De l'Orme 1567, book I, chap. XI, fol. 23v.
46. Michel de Montaigne. *Essais de Messire Michel Seigneur de Montaigne. Chevalier de l'ordre du Roy, et Gentil-homme ordinaire de sa Chambre. A Bourdeaux, Par S. Millanges Imprimeur ordinaire du Roy, 1580, Au lecteur (Italian translation: Michel de Montaigne. Saggi. Edited by Fausta Garavini and André Tournon. Milan: Bompiani 2012, p. 3).*
47. *Paysage*, in Cousin 1560, p. 99.
48. *Le Pavillon dit Folambray*, in Jacques Androuet Du Cerceau, premier volume des plus excellents Bastiments de France. Paris: Du Cerceau, 1576.
49. Étienne Dupérac, *Capitolii Sciographia...*, in Antoine Lafréry. *Speculum Romanae magnificentiae*, 1569.
50. Montaigne cit., p. 285.

References

- Ackerman James S. 1954. Architectural practice in the Italian Renaissance. *Journal of the Architectural Historians*, 3, XIII, 1954, pp. 3-11.
- Alberti Leon Battista. 1546. *I dieci libri de l'architettura*. Venezia: Vincenzo Vavgrisi, 1546. 517 p. Traduzione di Pietro Lauro [ed. orig. *Re aedificatoria*. Firenze: Laurentus, 1485. 414 p.].
- Avon Annalisa. 1996. La biblioteca, gli strumenti scientifici, le collezioni di antichità e opere d'arte di un architetto del XVII secolo, Jacques Lemercier (1585-1654). *Annali di architettura*, 8, 1996, pp. 185, 189.
- Bonelli Renato. 1978. Lettera a Leone X. In Arnaldo Bruschi, Corrado Maltesse, Manfredi Tafuri, Renato Bonelli. *Scritti rinascimentali di architettura*. Milano: Il Polifilo, 1978, pp. 461-484.
- Bousquet Jacques. 1980. *Recherches sur le séjour des peintres français à Rome au XVIIème siècle*. Montpellier: ALPHA, 1980. 246 p.
- Cousin Jean. 1560. *Livre De Perspective*. Paris: Jean le Royer, 1560. 135 p.
- De l'Orme Philibert. 1567. *Le premier tome de l'architecture*. Paris: Federic Morel, 1567. 582 p.
- Del Pesco Daniela. 2007. *Bernini in Francia: Paul de Chantelou e il "Journal de voyage du cavalier Bernin in France"*. Napoli: Electa Napoli. 576 p. ISBN: 978-88-5100-374-6.
- Frommel Christoph, Adams Nicholas. 2000. *The Architectural Drawings of Antonio da Sangallo the Younger and his Circle*. New York: Architectural History Foundation, 2000, vol. 2. 504 p. ISBN: 02-6206-210-0.
- Frommel Sabine, Tassin Raphaël. 2015. *Les maquettes d'architecture: fonction et évolution d'un instrument de conception et de réalisation*. Paris, Roma: Picard e Campisano, 2015. 325 p. ISBN: 978-27-0840-999-6.
- Gady Alexandre. 2005. *Jacques Lemercier: architecte et ingénieur du Roi*. Paris: Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme, 2005. 499 p. ISBN: 27-3511-042-7.
- Guillaume Jean. 2015. *Les maquettes d'architecture en France au XVIè siècle*. In Frommel, Tassin 2015, pp. 121-131.
- Günther Hubertus. 2002. *Gli studi antiquari per l'Accademia della Virtù*. In Tuttle et al. 2002, pp. 126-128.
- Labacco Antonio. 1552. *Libro d'Antonio Labacco apartemente a l'architettura*. Roma: Labacco, 1552, lam. 21.
- MacDonald William Lloyd, Pinto John A. 1995. *Hadrian's villa and its Legacy*. New Haven: Yale University Press. 329 p. ISBN: 03-0005-381-9.
- Millon Henry. 1994. I modelli architettonici del Rinascimento. In Henry Millon, Vittorio Magnago Lampugnani. *Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo: La rappresentazione dell'architettura*. Milano: Bompiani, 1999. 734 p. ISBN: 88-4522-266-7.
- Montes Carlos, 2004. *Facilità y non finito en las vidas de Vasari*. *EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica*, 9, 2004, pp. 58-67.
- Montes Carlos. 2006. *Cicerón y la cultura artística del Renacimiento*. Valladolid: Universidad de Valladolid, 2006. 176 p. ISBN: 84-8448-386-X.
- Plagnieux Philippe. 2015. *Une si longue absence: la maquette en question dans l'architecture gothique française*. In Frommel Tassin 2015, pp. 47-54.
- Taillepied Noël 1587. *Les antiquités et singularités de la ville de Pontoise. Rieditato a cura di Henri Le Charpentier*. Pontoise e Paris: Alex Seyés e Champion, 1876. 144 p.
- Thoenes Christof. 1997. Il modello ligneo per San Pietro ed il metodo progettuale di Antonio da Sangallo il Giovane. *Annali di architettura*, 9, 1997, pp. 186-199.
- Tuttle Richard et al. (a cura di). 2002. *Jacopo Barozzi da Vignola*. Milano: Electa, 2002. 436 p. ISBN: 88-4357-882-0.
- Vasari Giorgio. 1568. *Vite de' piu eccellenti pittori, scultori, e architettori*. Firenze: Giunti, 1568, parte 3, vol. 1, 412 p. e vol. 2. 696 p.
- Vignola Iacomo Barozzi da, Danti Egnatio. 1583. *Le due regole della prospettiva pratica*. Roma: Zannetti, 1583. 161 p.

Marta Grau Fernández, Ignacio Bosch Reig

San Carlino alle Quattro Fontane: ampliamento e modifiche settecentesche al progetto borrominiano

San Carlino alle Quattro Fontane: eighteenth-century enlargement and changes to Borromini's design

This article focuses on the unpublished study of the enlargement of the convent of San Carlino alle Quattro Fontane performed in the early eighteenth century by the architect Alessandro Sperone. The enlargement made important formal and functional changes to Borromini's original design. During the research, documents in the Archive of San Carlino – as yet unpublished and scattered – were translated and condensed in drawings, diagrams, tables and texts to not only provide a unitary vision of the ensemble, but also identify the original configuration of both projects and the most important interventions made over the centuries.

Key words: Borromini, Alessandro Sperone, San Carlino alle Quattro Fontane, eighteenth-century enlargement.

The convent of St. Charles at the Four Fountains¹ is internationally famous as the masterpiece designed by the great architect Francesco Borromini (1599-1667). It is the headquarters of the small, modest community of the Spanish Trinitarian Fathers who, after arriving in Rome in 1609, entrusted in 1634 the architect with the construction of their Roman residence, a task Borromini performed free of charge. Although he worked on the project throughout his whole life, his untimely death prevented him from seeing it completed (fig. 1). A mere thirty years after its completion the Trinitarian Fathers decided to enlarge the convent and erect new buildings, not only because the community had grown in numbers, but also for fear that other buildings might be constructed close to the convent and thus prevent further enlargement. So in 1705 they bought an adjoining building in the former Strada Felice² (now Via Quattro Fontane) and incorporated it into the convent. It is recorded in archival documents as an "old house"³ (fig. 2).

However, to proceed with the enlargement they also had to buy the passageway between the house and the garden of the convent designed by Borromini. At the time it belonged to the Jesuit Fathers who refused to sell. A trial began in March 1705⁴ and in August 1709⁵ ended in favour of the Trinitarian Fathers; the purchase agreement was signed on 17 October 1712⁶ (figs. 3, 4). According to the information reported in the 'pacts' signed by the master builder Francesco Simeone enlargement began in April 1710⁷; the work was paid on 23 August 1714.⁸ The new

Il presente articolo è incentrato sullo studio – fino ad oggi mai realizzato – dell'ampliamento del convento di San Carlino alle Quattro Fontane realizzato agli inizi del secolo XVIII dall'architetto Alessandro Sperone, che ha prodotto significative alterazioni formali e funzionali nel progetto originale di Borromini. I documenti dell'Archivio di San Carlino – fino ad oggi inediti e dispersi – sono stati durante la ricerca tradotti e sintetizzati in elaborati, schemi, tavole e testi che consentono una visione unitaria dell'insieme e permettono di individuare la configurazione originale di entrambi i progetti e gli interventi più significativi realizzati nel corso dei secoli.

Parole chiave: Borromini, Alessandro Sperone, San Carlino alle Quattro Fontane, ampliamento settecentesco.

Il convento di San Carlino alle Quattro Fontane¹, riconosciuto internazionalmente come l'opera maestra del grande architetto Francesco Borromini (1599-1667), costituisce la sede della piccola e modesta comunità dei Padri Trinitari Scalzi Spagnoli che, giunti a Roma nel 1609, nel 1634 affidarono all'architetto la costruzione della loro dimora a Roma. Borromini assunse senza alcun compenso questo incarico che occupò quasi tutta la sua vita e del quale non vide mai il completamento a causa della sua tragica morte (fig. 1). A solo trent'anni dalla conclusione della fabbrica borrominiana, i Padri Trinitari decisero di ampliare il convento per dotarlo di nuovi ambienti che si erano resi necessari a causa del notevole accrescimento della comunità, ma

anche per il timore che altri edificassero nuovi fabbricati in prossimità del convento, impedendo così un possibile, futuro ampliamento. A tal fine nel 1705 si concluse l'acquisto di una abitazione limitrofa nell'allora Strada Felice² (ora via Quattro Fontane), citata nei documenti d'archivio come «casa vecchia»³ (fig. 2), che venne inglobata nelle strutture del convento.

Per poter procedere con l'ampliamento del convento si rese però necessario anche l'acquisto del vicolo esistente tra la casa e il giardino del convento borrominiano che all'epoca apparteneva ai Padri Gesuiti i quali si opponevano alla cessione. Per questo motivo fu avviato un processo nel marzo del 1705⁴, che si risolse a fine agosto del 1709⁵ a favore dei Padri Trini-

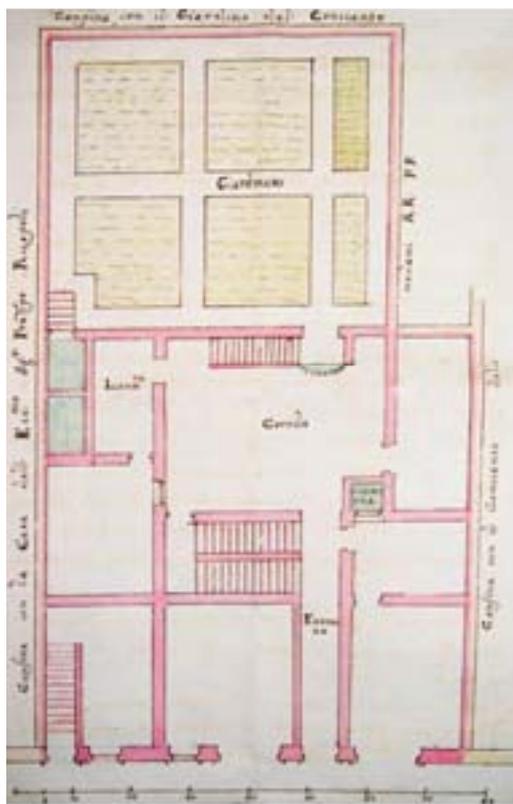


1/ *Pagina precedente*. Giovanni Battista Falda. Nuova pianta et alzata della città di Roma con tutte le strade piazze et edifici de tempj, palazzi, giardini..., 1676.

Previous page. *Giovanni Battista Falda. Nuova pianta et alzata della città di Roma con tutte le strade piazze et edifici de tempj, palazzi, giardini...*, 1676.

2/ Alessandro Sperone. Pianta piano terra della "casa vecchia" dopo l'ampliamento (ASC, Leg. 74).

Alessandro Sperone. Plan of the ground floor of the 'old house' after enlargement (ASC, Leg. 74).



tari, firmandosi finalmente la scrittura della compravendita il 17 ottobre 1712⁶ (figg. 3, 4). La realizzazione dell'ampliamento ebbe inizio nell'aprile del 1710, secondo quanto riportato nei "patti" firmati dal capomastro Francesco Simeone⁷, lavori saldati il 23 agosto 1714⁸. Il nuovo progetto, opera dell'architetto Alessandro Sperone (?-†1738), si incentrò sull'aggiunta di una nuova ala a "L": un primo corpo parallelo al Quarto del dormitorio borrominiano e un altro parallelo alla Strada Felice che, insieme a un terzo corpo di fabbrica di passaggio confinante con il Convento di Sant'Anna dei Padri Carmelitani, abbracciavano l'antico Giardino degli Aranci borrominiano, riducendone così la dimensione (figg. 5, 6, 7). Nell'ampliamento, Sperone rispettò il ritmo modulare e alternato A-b-A-b-A-b-A-b-A di vani grandi e piccoli utilizzato da Borromini nella facciata del Quarto sul cortile, così come la distribuzione in pianta, pur creando una asimmetria nella facciata del Quarto e l'ostruzione della sua vista dalla Strada Felice. Infatti, l'addi-

zione di questi nuovi corpi determinò una modifica sostanziale nella lettura di quella che era considerata fino ad allora la facciata principale del Quarto che, per via dell'ampliamento, perse il suo ruolo originario, convertendosi in uno dei prospetti interni del complesso (figg. 8, 9).

Per risolvere questa circostanza, Sperone introdusse un nuovo asse principale di simmetria del giardino, traslando il fronte principale verso quello della fonte-passaggio, che si contraddistingueva e si discostava dai restanti prospetti per la sua maggiore decorazione, la sagoma sinuosa e la presenza della fontana sulla quale si focalizza l'attenzione da ogni punto del giardino (fig. 10). Una misura, questa, probabilmente adottata anche per una clausola che impediva l'apertura di bucatore verso la proprietà attigua⁹, e per la maggiore possibilità espressiva e libertà progettuale offerta da questo fronte grazie alla sua funzione di passaggio e connessione. Il percorso principale del giardino venne così modificato orientandosi verso la nuova fonte che si trasformò in quinta scenica, fiancheggiata dagli alberi di arancio allineati, la cui scala consentiva una visione scenografica del fondale.

L'invaso del nuovo giardino – che nel progetto borrominiano si configurava come uno spazio semi-aperto circondato da un basso muro su tre lati – a seguito dell'ampliamento risultava costretto tra i nuovi corpi settecenteschi che lo circondavano. Fortunatamente, la ridotta altezza del corpo della fonte-passaggio – che durante tutto l'anno consentiva un ottimo soleggiamento del giardino – unitamente alla morfologia sinuosa e alla libertà formale, rese possibili dalla sua funzione di passaggio, correggevano in parte l'effetto occlusivo generato dai tre livelli della nuova ala che andava a fiancheggiare il giardino, favorendo invece l'ingresso della luce e l'apertura alla vista, e conferendo allo spazio una certa sensazione di sollievo.

La nuova ala conventuale era organizzata su tre livelli principali; i piani interrati o seminterrati che risultavano sotto la quota del giardino e a livello della Strada Felice erano stati adibiti a rimesse o magazzini. Il piano terra manteneva, come nel Quarto del dormitorio

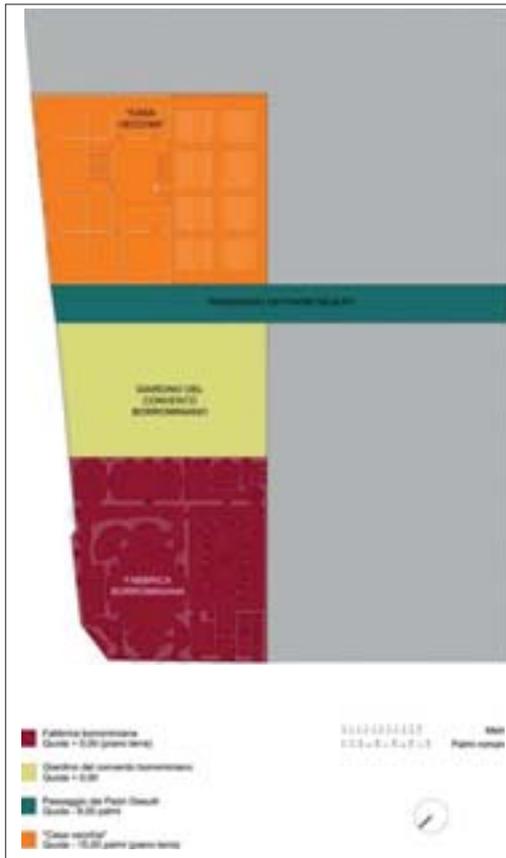
project by the architect Alessandro Sperone (?-†1738) involved the addition of a new L-shaped wing: an initial building parallel to the Quarto of the dormitory designed by Borromini and another parallel to the Strada Felice which, together with a third building next to the passageway and bordering the Carmelite Convent of St. Anne, incorporated and reduced in size the old Orange Grove designed by Borromini (figs. 5, 6, 7). During the enlargement Sperone respected not only the alternate A-b-A-b-A-b-A-b-A modular pattern of big and small spaces used by Borromini in the façade of the Quarto towards the courtyard, but also the layout. Nevertheless he did create asymmetry in the façade of the Quarto, making it barely visible from the Strada Felice. In fact, these new buildings substantially changed the interpretation of what had so far been considered the main façade of the Quarto which after the enlargement lost its original role and became one of the inner elevations of the complex (figs. 8, 9).

To solve this problem Sperone gave the garden a new major axis of symmetry, turning the main façade towards that of the fountain-passageway; the latter was different to the rest of the elevations because it had more embellishments, a graceful shape and a fountain that caught one's attention from every corner of the garden (fig. 10). This alteration was probably implemented not only because there was a clause preventing openings to be made towards the neighbouring property,⁹ but also because this façade provided greater expressive options and design freedom thanks to its role as a link and passageway. So the main pathway in the garden was modified and directed towards the new fountain that turned into a scenic backdrop flanked by rows of orange trees; the scale of the design provided a scenographic view of the backdrop.

After the enlargement, the new garden area was now wedged between the new eighteenth-century buildings; in Borromini's project the garden area was a semi-open space surrounded by a low wall on three sides. Luckily however, the occlusive effect of the three floors of the new wing next to the garden was partly improved thanks to the low fountain-passageway – providing excellent sunlight to the garden all year round – its graceful morphology and formal freedom (due to its role as

3/ Pianta del convento di San Carlino alle Quattro Fontane prima dell'ampliamento settecentesco con l'indicazione della "casa vecchia", del passaggio dei Gesuiti e delle quote altimetriche (disegno di Marta Grau Fernández).

Plan of the convent of San Carlino alle Quattro Fontane before the eighteenth-century enlargement indicating the 'old house', the Jesuit's passageway and the altitude (drawing by Marta Grau Fernández).



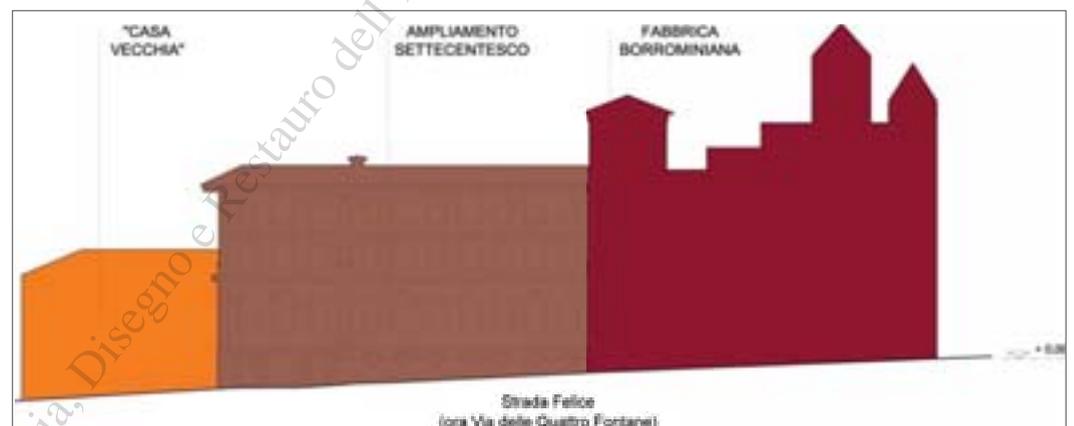
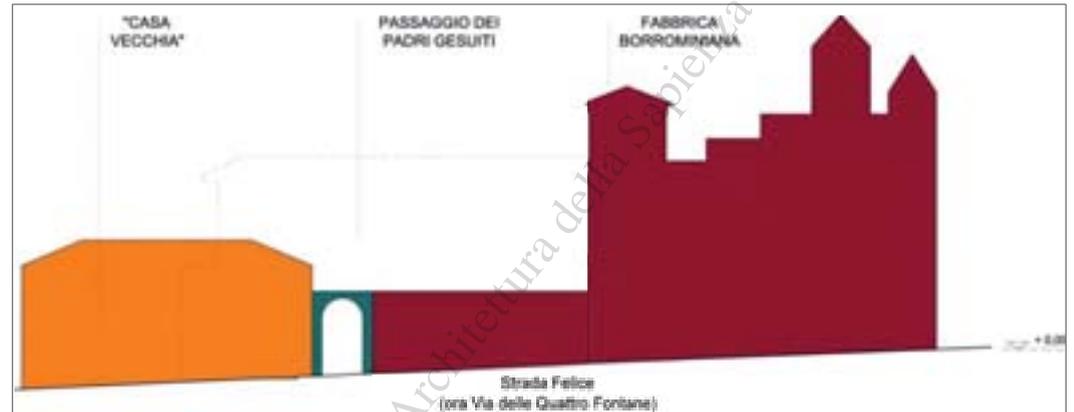
4/ Prospetto su via Quattro Fontane con indicazione della "casa vecchia", del passaggio dei Gesuiti e della fabbrica borrominiana prima dell'ampliamento settecentesco (disegno di Marta Grau Fernández).

View along via Quattro Fontane indicating the 'old house', the Jesuit's passageway and the building designed by Borromini before the eighteenth-century enlargement (drawing by Marta Grau Fernández).

5/ Trasformazione del prospetto su via Quattro Fontane con indicazione della "casa vecchia", del passaggio dei Gesuiti

e delle due fabbriche dopo l'ampliamento settecentesco (disegno di Marta Grau Fernández).

Changes to the elevation along Via Quattro Fontane indicating the 'old house', the Jesuit's passageway and the two buildings after the eighteenth-century enlargement (drawing by Marta Grau Fernández).



a passageway). It also allowed more light to enter, provided a better view, and bestowed a certain feeling of relief on this area.

The new convent wing had three main floors. The basement or sub-basement floors below the level of the garden and at the level of the Strada Felice were used as depots or warehouses. The ground floor maintained the same functions as the Quarto of the dormitory designed by Borromini: in fact it was used to host the collective functions of the convent (hallway, small attorney's room, the De Profundis room, kitchen and refectory). The upper floors were used by the Fathers as private areas. There were eight cells on the first floor, an infirmary and three common rooms; the second floor had two bigger cells, a small kitchen, toilets and four living rooms, probably set aside for reading and communal activities.

Although the two upper floors followed the same layout as Borromini's Quarto, the cells in the building perpendicular to Via delle Quattro Fontane faced the former garden of the 'old

borrominiano, la sua destinazione ospitando le funzioni collettive del convento (salone di passaggio, saletta della Procura, salone *De Profundis*, cucina e refettorio), mentre i livelli superiori erano destinati all'uso privato dei Padri. Al primo piano erano dunque disposte otto celle, l'infermeria e tre ambienti comuni, mentre il secondo piano, con spazi di maggiori dimensioni, prevedeva due sole celle, una piccola cucina, le latrine e quattro ambienti di soggiorno dedicati probabilmente alla lettura e al ritrovo dei frati. Seppure i due livelli superiori seguissero la medesima distribuzione in pianta del Quarto borrominiano, nel caso del corpo perpendicolare a via delle Quattro Fontane le celle si affacciano sull'allora giardino della "casa vecchia" e non verso il Giardino degli Aranci come i restanti corpi conventuali. In questo modo si evitava l'orientamento delle celle verso nord, cercando invece un soleggiamento migliore e la vista verso Santa Maria Maggiore.

In ognuno dei corpi conventuali era presente un nucleo di comunicazione verticale: la scala principale a due rampe, posta nell'angolo della "L", alla quale era possibile accedere direttamente da via Quattro Fontane, e una scala a chiocciola, simile a quella presente nel Quarto borrominiano, localizzata in corrispondenza dell'incrocio con il corpo della fonte-passaggio. Dai pianerottoli intermedi si accedeva agli spazi secondari del mezzanino che, come nel progetto borrominiano, permettevano di ottimizzare al massimo il poco spazio disponibile. Un'altra scala indipendente procedeva dalla grande cantina, situata al di sotto del nuovo refettorio, a quelle che i documenti descrivono come «grotte vecchie» (figg. 11, 12, 13, 14, 15).

Durante le opere di ampliamento, il Giardino degli Aranci borrominiano fu trasformato per adeguarlo alla nuova composizione e alle nuove dimensioni. Così furono ridimensionati i quattro quadranti, ognuno dei quali occupato

6/ Schema della trasformazione prodotta con l'ampliamento settecentesco (disegno di Marta Grau Fernández).
Drawings showing the changes made by the eighteenth-century enlargement (drawing by Marta Grau Fernández).

da nove alberi di arancio, per adattarli alla nuova distribuzione, prevedendo il riutilizzo dei cigli originali in peperino. Una volta terminato il nuovo giardino, le parti scoperte furono ripavimentate con mattonato, così come era previsto in precedenza nel giardino borrominiano. In corrispondenza del muro divisorio con il convento dei Padri Carmelitani di Sant'Anna fu eretto il corpo della fonte-passaggio. Dapprima furono chiuse le due nicchie esistenti sul muro, la cui struttura fu rinforzata mediante quattro pilastri, in seguito questo muro fu sovrappeso di un ulteriore metro con l'obiettivo di ridurre la vista sul giardino. Con l'occasione si realizzò anche un secondo giardino con una fonte circolare al centro, oggi completamente scomparso. Il corpo della fonte-passaggio era suddiviso in due livelli: quello inferiore costituiva una zona coperta che collegava le due fabbriche al livello del giardino, quello superiore, utilizzato come stenditoio, era accessibile unicamente attraverso la scala a chiocciola della fabbrica settecentesca. Come nel caso dei restanti due prospetti settecenteschi verso il giardino, e con il fine di fornire una certa unitarietà e continuità a tutto il perimetro, il prospetto della fonte-passaggio recuperava la

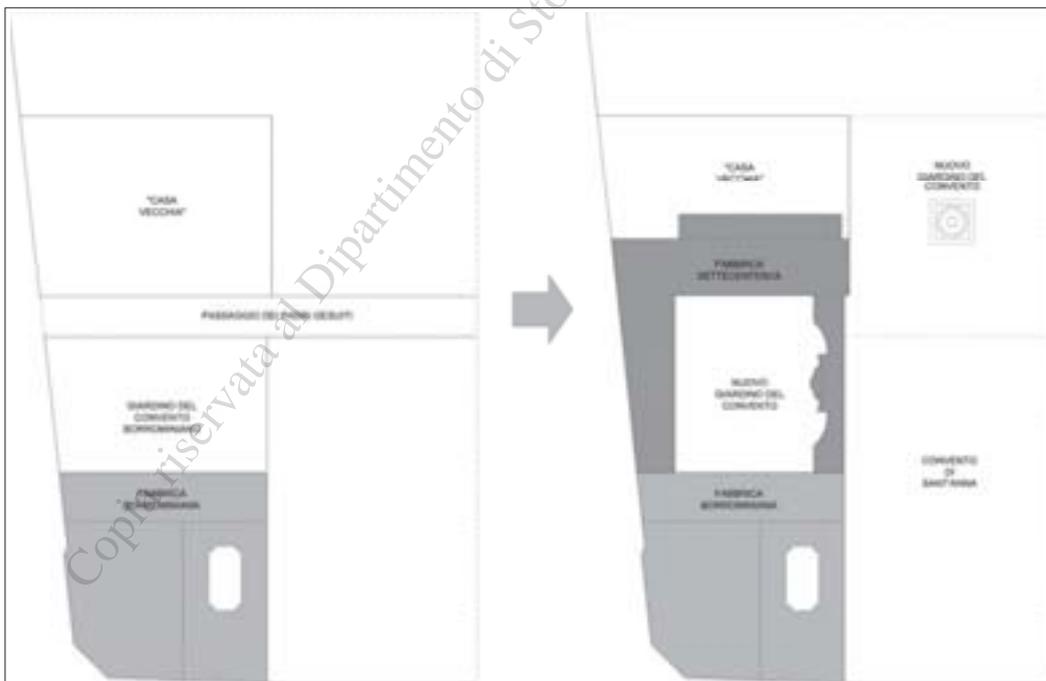
composizione e il ritmo modulare del basamento che si ritrova negli altri prospetti, secondo il modello borrominiano (fig. 16). Una composizione tripartita domina il prospetto, con un corpo centrale dove è collocato il catino della fontana e due corpi laterali che sembrano abbracciare il giardino. Questo fronte si compone di due concavità laterali e un rilievo centrale, che riprendono il motivo concavo-convesso tanto caro all'architettura di Borromini. Le superfici si deformano, evidenziando in qualche modo la contrazione dello spazio del giardino, si ripiegano e si incurvano, e vibrando infondono movimento all'intero spazio.

Il trattamento curvilineo di questo fronte rappresenta l'equilibrio delle forze opposte – lo spazio esterno che implode e quello interno che si dilata – producendo un effetto attenuante alla sensazione di compressione dello spazio dovuto alla riduzione della superficie del giardino.

Nella nicchia centrale era collocata la fontana, composta da un catino inferiore e uno superiore di minori dimensioni, poggiante su un piedistallo floreale¹⁰. Da un mascherone sgorgava l'acqua che zampillava nella prima vasca e, come accadeva nella fonte ori-

7/ Pianta del convento di San Carlino alle Quattro Fontane dopo l'ampliamento, con indicazione della "casa vecchia", del passaggio dei Gesuiti e delle quote altimetriche (disegno di Marta Grau Fernández).

Plan of the convent of San Carlino alle Quattro Fontane after enlargement indicating the 'old house', the Jesuit's passageway and the altitude (drawing by Marta Grau Fernández).



house' and not the Orange Grove like all the other convent buildings. As a result, none of the cells faced north, instead they were positioned so as to receive maximum sunlight and also have a view towards St. Mary Major.

Each of the convent buildings had a staircase: the main double ramp staircase positioned in the corner of the "L" used to directly access Via Quattro Fontane, and a spiral staircase similar to the one present in Borromini's Quarto located at the crossing between the latter and the fountain-passageway. The intermediate landings provided access to the secondary spaces of the mezzanine which, as in Borromini's design, made it possible to fully optimise the very little space available. Another independent staircase led from the large cellar located under the new refectory to what documents describe as "old grottoes" (figs. 11, 12, 13, 14, 15).

During the enlargement Borromini's Orange Grove was modified and adapted to the new layout and size. The four squares, each with

8/ Prospetto della facciata del Quarto del dormitorio borrominiano prima dell'ampliamento, restituito secondo le descrizioni contenute nei documenti d'archivio (disegno di Marta Grau Fernández).

Elevation of the façade of the Quarto of the dormitory designed by Borromini before enlargement based on descriptions in the archival documents (drawing by Marta Grau Fernández).

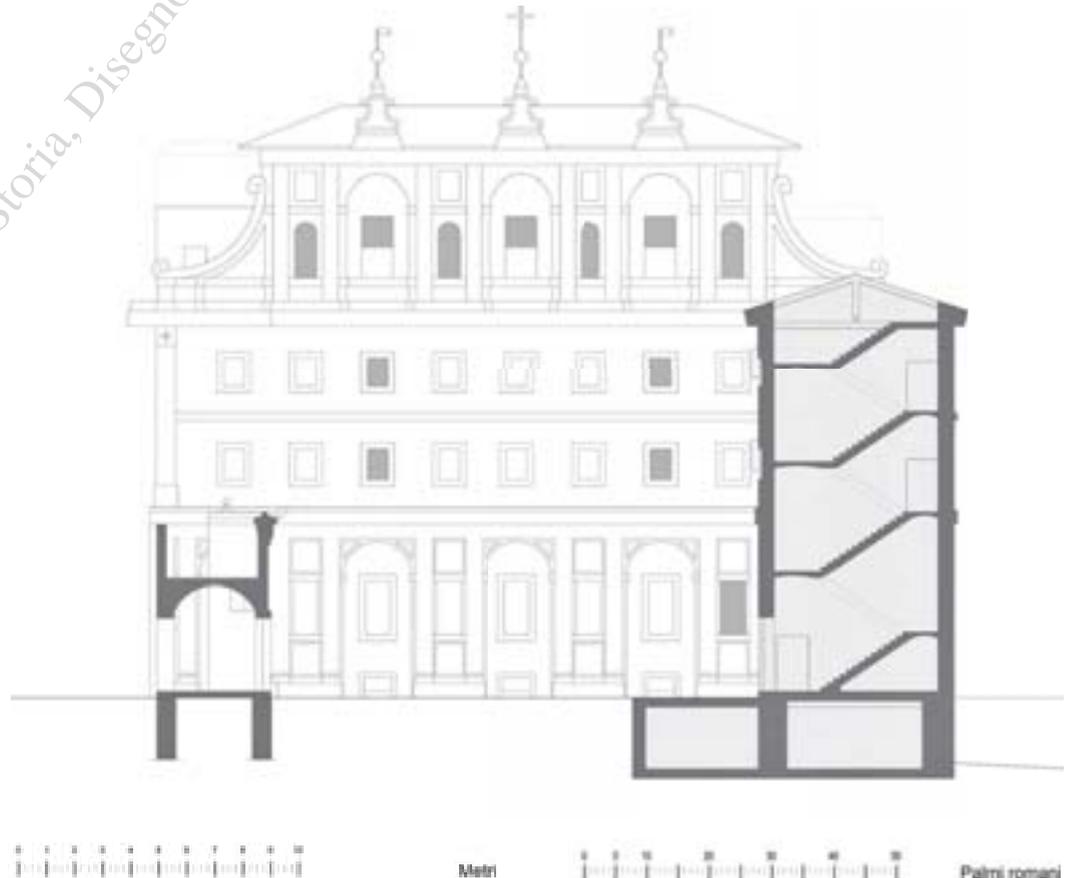
9/ Prospetto della facciata del Quarto del dormitorio con i nuovi corpi settecenteschi, restituito secondo le descrizioni contenute nei documenti d'archivio (disegno di Marta Grau Fernández).

Elevation of the façade of the Quarto of the dormitory with the new eighteenth-century buildings based on descriptions in the archival documents (drawing by Marta Grau Fernández).

nine orange trees, were reduced in size in order to adjust them to the new arrangement, while the original peperino curbs were maintained and reused. Once the new garden was finished, the uncovered parts were repaved with bricks, similar to Borromini's idea for his garden. The fountain-passageway was built in the wall between the Carmelite convent of St. Anne. The two niches in the wall – reinforced with four pilasters – were plugged; to reduce the view towards the garden this wall was later raised by one meter. During these changes a second garden with a circular fountain in the middle (now lost) was also built. The fountain-passageway building had two floors: the lower floor was a covered area joining the two buildings at garden level; the upper floor, used as a drying room, could only be accessed using the eighteenth-century spiral staircase.

In keeping with the remaining two, eighteenth-century elevations towards the garden, and in order to provide a certain unity and continuity to the entire perimeter, the elevation of the fountain-passageway reverted to the design and modular pattern of the base present in the other elevations and in line with Borromini's model (fig. 16). The elevation has a tripartite design; a central body with the basin of the fountain, and two side wings that appear to embrace the garden. The façade had two side concavities and a central relief reminiscent of the concave-convex pattern so dear to Borromini. The surfaces are deformed and to some extent emphasise the reduced size of the garden area; they fold back, curve and vibrate, bestowing movement on the entire area.

This curvilinear façade represents the balance of opposing forces: imploding external space and expanding internal space. This effect mitigates the feeling of spatial compression caused by the reduced size of the garden. The fountain was located in the centre niche; it had an upper basin and a smaller lower basin resting on a floral pedestal.¹⁰ Water spouted from a mask into the first basin. As in the original fountain designed by Borromini, the surface of the hollow was covered in limestone incrustations of tartari, making it look like a grotto; this form is still present today. Red English earth and purple salt¹¹ were used to fresco the two basins, the column and the big shell in order to make it look like veined marble.¹² Instead the parapet



10/ Schema compositivo dell'ampliamento settecentesco (disegno di Marta Grau Fernández).
Compositional drawings of the eighteenth-century enlargement (drawing by Marta Grau Fernández).

ginale di Borromini, la superficie dell'incavo era ricoperta di formazioni calcaree o *tartari*, che conferivano alla fonte un aspetto di grotta, che mantiene ancora oggi. I due catini, la colonna di appoggio e il conchiglione furono affrescati con terra rossa d'Inghilterra e pazzo di sali¹¹ a imitazione del marmo venato¹² mentre il parapetto e il piedistallo furono ornati a guazzo e a olio venato grigio. I fondi dei riquadri della fonte, insieme ai fogliami e festoni, furono dipinti in colore «torchino»¹³. Completavano il prospetto della fonte quattro finestre che davano luce al corridoio inferiore e quattro gelosie al livello superiore. La metà delle finestre al livello inferiore era decorata a *trompe l'œil* ad imitazione degli infissi¹⁴.

La costruzione dell'ampliamento settecentesco, oltre a sostanziali trasformazioni al giardino borrominiano e al prospetto del prospiciente Quarto del dormitorio, creò anche una serie di alterazioni formali e funzionali interne al convento borrominiano. Una delle modifiche interne più significative riguarda la trasformazione dell'antico refettorio in sacrestia e, conseguentemente, degli spazi confinanti, che divennero ambienti di supporto. È il caso dell'antico anti-refettorio e della cucina borrominiana che furono convertiti rispettivamente in sala lavamani e in uno stanzino di preparazione alla liturgia.

Nonostante la maggior parte degli storici che si sono occupati dell'attuale sacrestia non ne abbia stabilito con certezza l'autore – alcuni la attribuiscono a Borromini o al nipote Bernardo – né abbia definito la configurazione

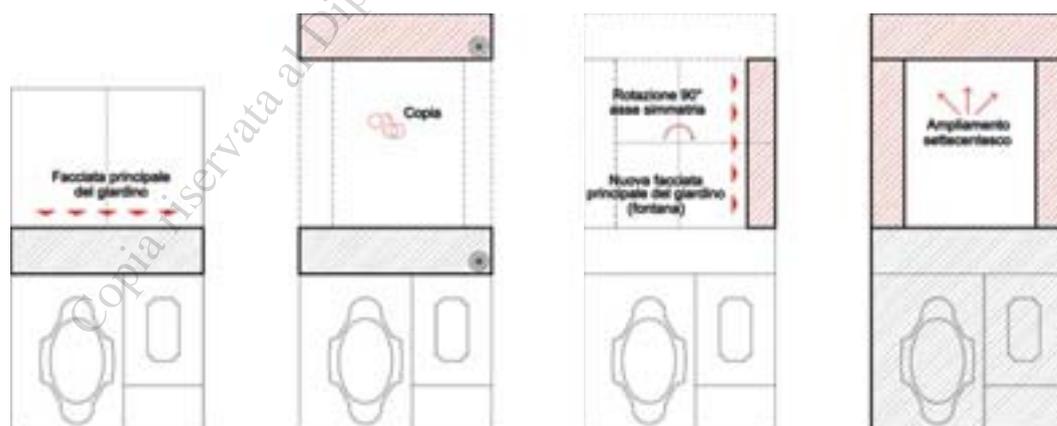
originale del refettorio borrominiano¹⁵, la presente ricerca ha permesso di definire e attribuire indiscutibilmente le modifiche attuate da Alessandro Sperone al progetto originale di Borromini¹⁶. Infatti durante gli interventi di ampliamento, vista la necessità di realizzare un nuovo refettorio di maggiori dimensioni che troverà collocazione nel corpo parallelo al primitivo convento, l'originale e sobrio refettorio borrominiano fu decorato e trasformato completamente per adattarsi alla nuova funzione di sacrestia.

La nuova sacrestia progettata da Sperone (fig. 17) risulta coerente con le prescrizioni sulle sacrestie indicate da Carlo Borromeo, cui la chiesa è dedicata, pubblicate dopo il Concilio di Trento (1545-1563)¹⁷ e con la tradizionale tipologia rettangolare medioevale. Nel caso di San Carlino l'orientamento della sala era vincolato a quello del precedente refettorio borrominiano, orientato a sud-est, e ventilato e illuminato direttamente dal giardino. All'antico refettorio si accedeva in origine unicamente dalla porta che comunicava con l'anti-refettorio; per agevolare una comunicazione diretta con la chiesa e facilitare la funzione liturgica fu aperta una porta laterale che comunicava direttamente con il corridoio contiguo alla chiesa, nascondendone però la vista diretta. Gli stipiti, l'architrave e la soglia di travertino della porta dell'antica sacrestia borrominiana furono rimossi per poi essere ricollocati su questa nuova porta. Inoltre furono riposizionati anche gli stipiti e l'architrave della porta dell'anti-refettorio in modo da renderli visibili dalla nuova sacrestia. Fu poi collocato,

and pedestal were decorated using gouache and grey veined oil. The rear side of the panels of the fountain as well as the foliage and festoons were painted in "torchino".¹³ The façade of the fountain had four windows, lighting the lower corridor, and four iron-grille windows on the upper level. Half of the windows on the lower floor were decorated with *trompe l'œil* images to make them look like shutters.¹⁴

The construction of the eighteenth-century enlargement substantially altered Borromini's garden and the façade of the Quarto dormitorio; it also involved formal and functional changes inside the convent designed by Borromini. One of the most significant was the ancient refectory, turned into a sacristy; as a result, all the rooms around it became antechambers. The old ante-refectory and the kitchen designed by Borromini were turned respectively into a washroom and a small room in which to prepare the liturgy. Most of the scholars who have studied the current sacristy cannot accurately identify who designed it: some say Borromini or his nephew Bernardo. Nor have they been able to establish the original layout of the refectory designed by Borromini.¹⁵ This study has instead indisputably established that the changes to Borromini's original project were implemented by Alessandro Sperone.¹⁶ In fact, since it was necessary to build a new, bigger refectory (in the building parallel to the first convent), the original, stark refectory designed by Borromini was decorated and completely altered during the enlargement so that it could fulfil its function as a sacristy.

The new sacristy designed by Sperone (fig. 17) respects not only traditional rectangular medieval types but also the recommendations about sacristies made by Carlo Borromeo (to whom the church is dedicated) and published after the Council of Trent (1545-1563).¹⁷ In San Carlino the sacristy was obliged to face in the same direction as the refectory designed by Borromini (i.e., south-east) and received light and direct sunlight from the garden. Since the old refectory was originally accessed only through the door leading to the ante-refectory, a side door was built to facilitate direct access to the church and liturgical function. Although it communicated directly with the corridor next to the church, the side door could not be seen.



11/ Piano terra dell'ampliamento settecentesco restituito secondo le descrizioni contenute nei documenti d'archivio (disegno di Marta Grau Fernández).

Ground floor of the eighteenth-century enlargement based on descriptions in the archival documents (drawing by Marta Grau Fernández).

12/ Pianta dei mezzanini dell'ampliamento settecentesco, restituita secondo le descrizioni contenute nei documenti d'archivio (disegno di Marta Grau Fernández).

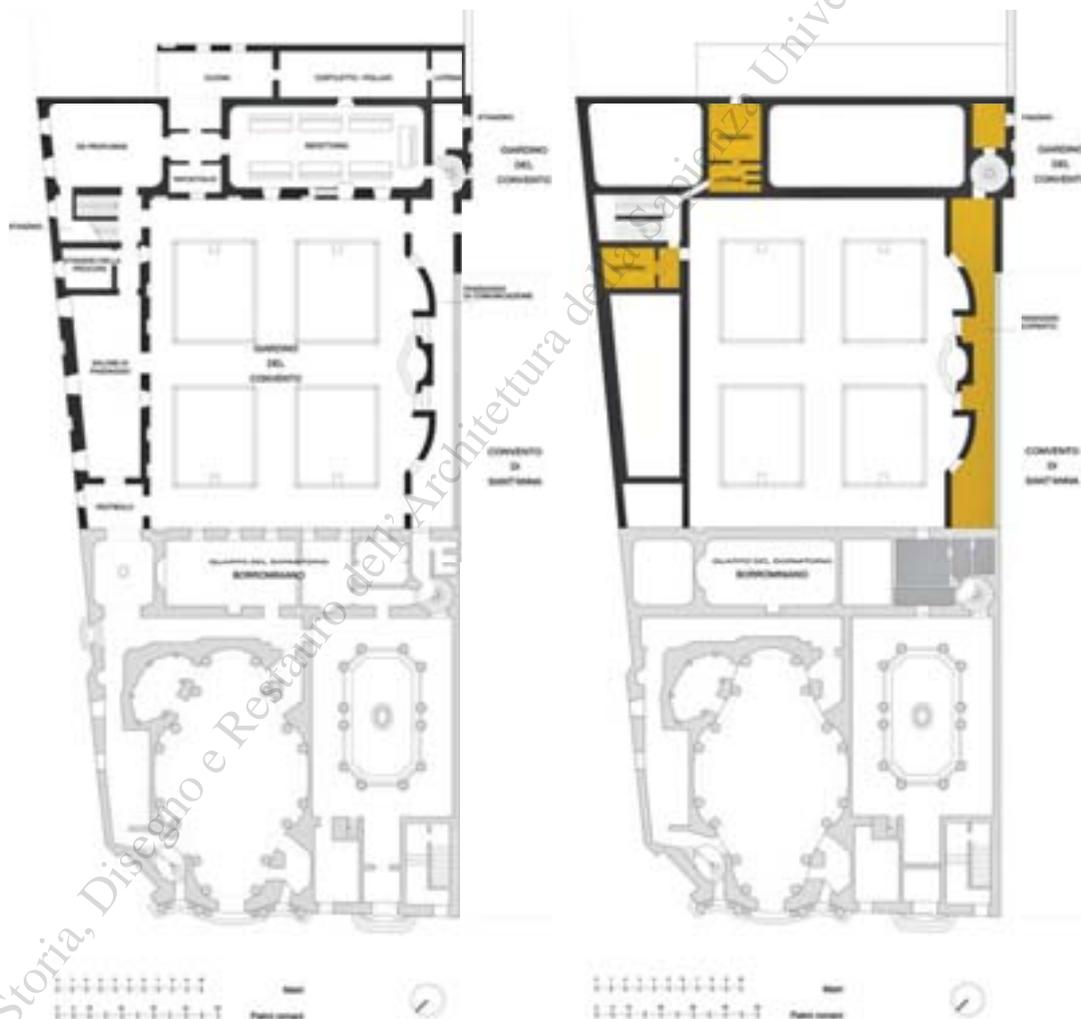
Plan of the mezzanine floors created by the eighteenth-century enlargement based on descriptions in the archival documents (drawing by Marta Grau Fernández).

The door jambs, architrave and travertine threshold of the old sacristy designed by Borromini were removed and placed on and around this new door. The door jambs and architrave of the door of the ante-refectory were also repositioned so that the new sacristy was visible. The big sideboard for liturgical vestments, placed in the niche at the back of the room, was crowned by a crucifix.¹⁸ The former pulpit in the old refectory, used as a lectern from which to read during meals, was eliminated and replaced by another sideboard. A bread chest was placed in front of the middle window with a view of the garden so that this area could be used as a sort of small cubicle where the priest could either meditate or read.¹⁹ The kitchen was also modified and turned into a room where priests could gather their thoughts before performing liturgical rites.

The original brick floor of the refectory was replaced with a more elegant one decorated with a white brick border and a central rectangular area with shaped corners embellished with intersecting bands that looked a little like a grille.

Sperone completely stuccoed the simple vault of the old refectory, originally similar to that of the sacristy. Big ribs were created to mark each of the eight lunettes and the four new volutes that still form the central quatrefoil figure decorated in the intersections. Two vaults with feathers, foliage and pomegranate flowers²⁰ are positioned along the major axis of the central decoration, while the minor axis is filled by two cherubs with small festoons. The four, originally rounded corners²¹ of the room were cut and straightened to create a right angle; four cherubs acting as shelves were placed in the corners.²² The area between this corner of the wall and the curvilinear cornice was covered by the open wings of the cherubs, a motif that Borromini repeatedly used in this kind of intersection.²³

The vault of the niche at the rear of the sacristy was decorated with eighteen trapezoidal caissons, arranged as a double crown. It had a granite background and rose windows²⁴ placed in a radial pattern and opening like a fan around a dove with rays (symbol of the Holy Spirit) that caught the attention of onlookers. The caisson ceiling – also found in the apses of the church – produces an optical effect, thereby giving this area much more depth.



in corrispondenza della nicchia sul fondo della sala, un grande guardaroba per i paramenti liturgici con un crocifisso sulla sommità¹⁸. Fu eliminato il pulpito preesistente destinato alla lettura durante i pasti che si trovava nell'antico refettorio e al suo posto fu sistemata un'altra credenza; si ostruì inoltre la finestra centrale che dava sul giardino mediante una seconda madia che potesse fungere anche da luogo di raccoglimento o lettura del sacerdote a mo' di piccolo cubicolo¹⁹. Anche la cucina fu trasformata e divenne una sala adibita al raccoglimento dei sacerdoti prima delle funzioni.

Il pavimento mattonato originale del refettorio fu sostituito con uno più pregiato decorato con una cornice perimetrale in mattoni di colore bianco e che prevedeva una zona centrale di forma rettangolare con angoli ritagliati e decorata a fasce incrociate a mo' di griglia. La sobria volta dell'antico refettorio, che in ori-

gine era simile a quella della sacrestia, fu completamente decorata con stucchi da Sperone. Furono realizzati dei costoloni che marcano ognuna le otto lunette e le quattro nuove volute che ancora oggi formano la figura centrale quadrilobata decorata nelle intersezioni. In corrispondenza dell'asse maggiore della decorazione centrale vi sono due volti con pennacchi, fogliame e festoni di fiori di melograno²⁰, mentre in corrispondenza di quello minore si trovano due cherubini con festoncini. I quattro angoli dell'ambiente, in origine smussati²¹, furono ritagliati e raddrizzati in modo da creare un angolo retto e vi furono collocati quattro cherubini a mo' di mensola²². Il passaggio tra questo angolo del muro e la cornice che si mantiene curvilinea si risolve così attraverso le ali dispiegate dei cherubini, motivo questo utilizzato ripetutamente da Borromini in questo tipo di intersezioni²³.

13/ Primo piano dell'ampliamento settecentesco restituito secondo le descrizioni contenute nei documenti d'archivio (disegno di Marta Grau Fernández).

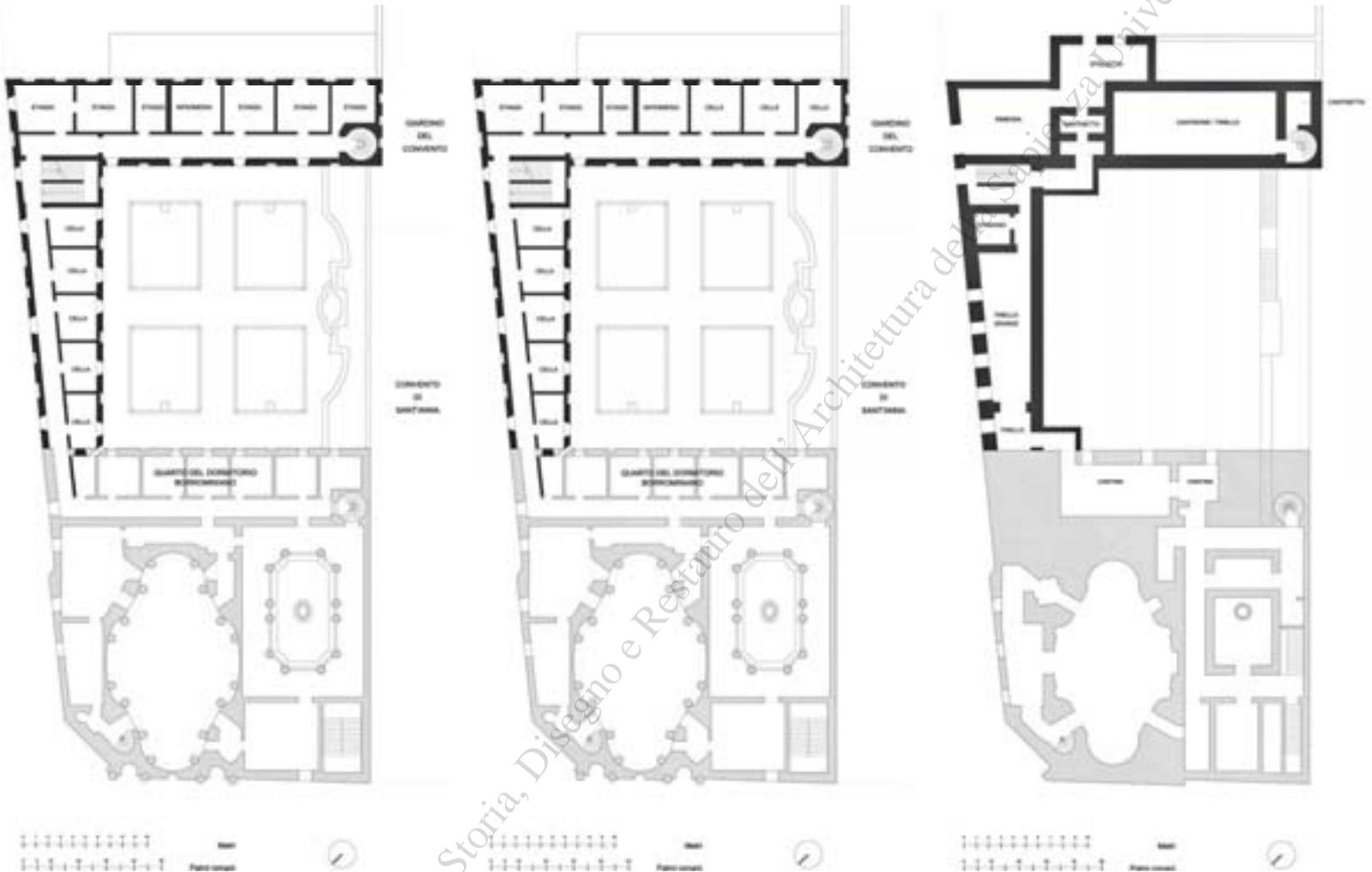
First floor of the eighteenth-century enlargement based on descriptions in the archival documents (drawing by Marta Grau Fernández).

14/ Secondo piano dell'ampliamento settecentesco restituito secondo le descrizioni contenute nei documenti d'archivio (disegno di Marta Grau Fernández).

Second floor of the eighteenth-century enlargement based on descriptions in the archival documents (drawing by Marta Grau Fernández).

15/ Pianta del seminterrato dell'ampliamento settecentesco restituito secondo le descrizioni contenute nei documenti d'archivio (disegno di Marta Grau Fernández).

Plan of the sub-basement of the eighteenth-century enlargement based on descriptions in the archival documents (drawing by Marta Grau Fernández).



La volta della nicchia sul fondo della sacrestia venne decorata con diciotto cassettoni trapezoidali, disposti a doppia corona, con sfondo color granito e rosoni²⁴, disposti radialmente che si aprono a ventaglio intorno a una colomba, simbolo dello Spirito Santo, con raggi, fulcro di attenzione dell'osservatore. Questa composizione a cassettoni – che ritroviamo anche nelle absidi della chiesa – produce un effetto ottico che dona allo spazio una maggiore profondità.

Il fondo della nicchia della nuova sacrestia venne decorato con motivi geometrici a riquadri verticali. Fu realizzata anche la nuova cornice perimetrale con novanta rosette che si alternano a centoventisei foglie di quercia simili a quelle presenti nella chiesa. Puntellano il fregio trentasei stelle disposte negli angoli e sulle quattro decorazioni floreali aggettanti sulle pareti laterali della sacrestia.

Come conseguenza del cambio di destinazione, l'anti-refettorio si convertì nella sala del lavamani e, come per la sacrestia, venne sostituita la pavimentazione originale con una più pregiata. Il semplice catino di marmo grigio dell'antico anti-refettorio fu spostato in una nuova nicchia sul lato opposto, il che comportò il rifacimento della rete degli impianti di adduzione dell'acqua. La nuova nicchia fu decorata con una fascia in stucco bianco con festoni di ghiande e fiori e due rosette agli estremi; la volta venne ornata con un fiore e rami di quercia in chiave e arabeschi tra le nervature. Sullo sfondo tre riquadri verticali simili a quelli della nicchia della nuova sacrestia e ai piedi un basamento di stucco con sulla fronte la croce trinitaria. Si eliminò dalla quale si accedeva alla scala a chiocciola, trasformandola in finta finestra.

The rear of the niche in the new sacristy was decorated with geometric motifs in vertical squares. A new border cornice was built with ninety rosettes alternating with one hundred and twenty-six oak leaves similar to the ones in the church. The frieze rests on thirty-six stars arranged in the corners and on the four projecting floral decorations on the side walls of the sacristy.

Due to these changes the ante-refectory was turned into a washroom and the original floor replaced with a much more elegant one, just like the sacristy. Since the simple grey marble basin of the old ante-refectory was placed in a new niche on the other side, a new water system also had to be installed. The new niche was decorated with a white stucco fascia with acorn festoons, flowers and two rosettes at each end; the vault was decorated with a single flower, oak branches at the keystone, and arabesques between the ribs.

16/ Pianta e prospetto della “fontana-passaggio” del progetto di Sperone, restituito secondo le descrizioni contenute nei documenti d’archivio (disegno di Marta Grau Fernández).
Plan and elevation of the ‘fountain-passageway’ in Sperone’s design based on descriptions in the archival (drawing by Marta Grau Fernández).

In the background there were three vertical panels similar to those in the niche in the new sacristy; below was a stucco base with a Trinitarian cross on the front. The grille was removed and the hole in the door leading to the spiral staircase was turned into a fake window. The oven and fireplace in the old kitchen were plugged and the floor replaced; the kitchen was then turned into a room in which to prepare the liturgy. Some parts of the floors in the cloister, in the corridor next to the church and in the vestibule were also replaced; instead the caissons in the loggia of the cloister were painted to look like fake marble.

During the eighteenth-century enlargement two new cellars were also built under the refectory designed by Borromini; as a result, three holes to let in air and light were made in the façade towards the garden.²⁵ To complete this alteration the foundations of the façade had to be reinforced and new openings made to allow the monks to access both the old cellars designed by Borromini and the new cellars built in the new building parallel to the Strada Felice. On the upper floors the cells designed by Borromini at the intersection of the two buildings were reduced in number to make way for a passageway leading to the first and second floors of the new building. As a result, the windows of the cells facing the garden were plugged and two new small embrasures were opened in the corners to let light into the rooms.

Conclusions

A study of the so far unpublished documentation concerning the eighteenth-century enlargement was an opportunity to review extensive information about the original configuration of Borromini’s design and the eighteenth-century enlargement. Amongst other things, it was possible to identify the workmen involved in the construction, what exactly they did, the materials they used, and the different kinds of surfaces, building techniques, construction stages and costs associated with the construction. All this information – confirmed and verified by a direct study of the building – made it possible to reconstruct the evolution of the whole monastic complex and establish an unusual, unitary vision emphasising the architectural and artistic qualities of the eighteenth-century enlargement.

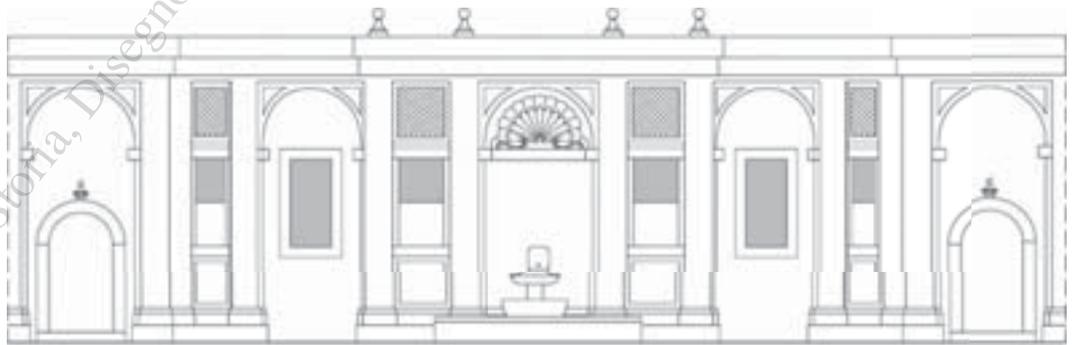
Nell’antica cucina – che fu trasformata in un stanzino di preparazione alla liturgia – vennero chiusi il forno e il camino e si sostituì la pavimentazione. Con l’occasione fu sostituita anche parte dei pavimenti del chiostro, del corridoio contiguo alla chiesa e al vestibolo, e si dipinsero a finto marmo i cassettoni della loggia del chiostro.

Durante i lavori per l’ampliamento settecentesco furono realizzate due nuove cantine sotterranee in corrispondenza del refettorio borrominiano, cosa che comportò l’apertura sul prospetto verso il giardino di tre bucatore per la ventilazione e l’illuminazione²⁵. Per poter portare a termine tale intervento fu necessario rinforzare le fondazioni della facciata e realizzare nuove aperture che consentissero il passaggio sia alle antiche cantine borrominiane che alle nuove cantine realizzate nel nuovo corpo di fabbrica parallelo alla Strada Felice. Ai piani superiori, le celle borrominiane poste all’incrocio delle due fabbriche

furono ridotte per consentire il collegamento con la nuova fabbrica, sia al primo che al secondo piano. Di conseguenza vennero murate le finestre delle celle che si affacciavano sul giardino e si aprirono, negli angoli, due nuove feritoie di ridotta dimensione per dar luce alle stanze.

Conclusioni

Lo studio della documentazione relativa all’ampliamento settecentesco, fino ad oggi inedita, ha reso possibile la rivisitazione di una inestimabile quantità di informazioni sulla configurazione originale, sia di quanto progettato da Borromini sia dell’ampliamento settecentesco. È stato possibile indentificare, tra l’altro, le maestranze implicate nella costruzione e i lavori da essi svolti, i materiali adottati, le distinte tipologie di trattamento superficiale, le tecniche costruttive, le fasi e i costi di costruzione. Tutte queste informazioni – confermate e testimoniate dallo stu-

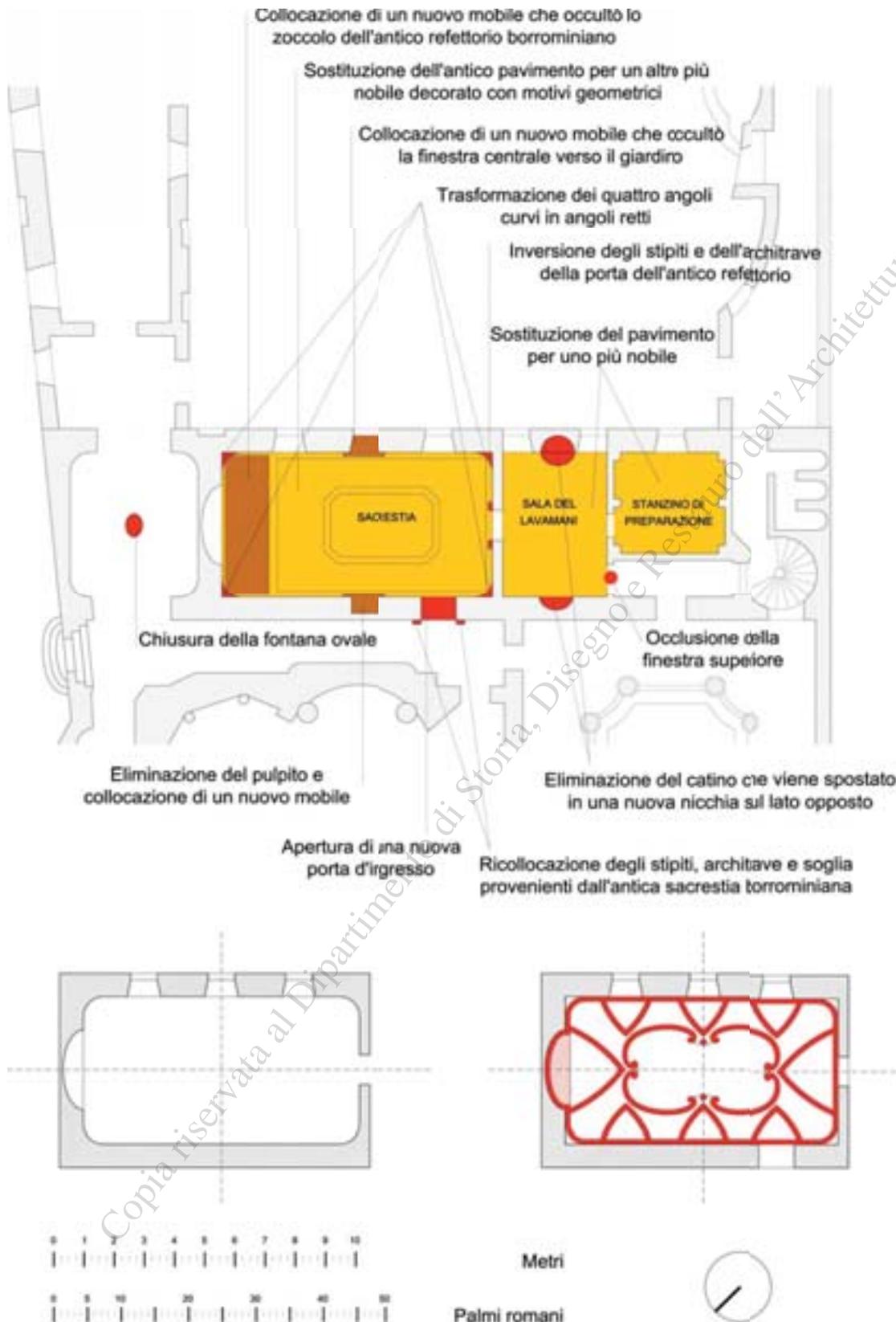


Metri

Palmi romani



17/ Schema delle trasformazioni effettuate nel Quarto del dormitorio durante l'ampliamento settecentesco di Alessandro Sperone (disegno di Marta Grau Fernández).
Diagram showing the changes made to the Quarto of the dormitory during the eighteenth-century enlargement by Alessandro Sperone (drawing by Marta Grau Fernández).



1. This contribution presents part of the results of a long, in-depth research published in the Doctoral Dissertation entitled San Carlino alle Quattro Fontane. La ampliación del siglo XVII. Documentos inéditos e hipótesis críticas, rapporteur Professor Ignacio Bosch, Universidad Politécnica de Valencia. The thesis is the first study on the eighteenth-century enlargement by Alessandro Sperone; it carefully examines the relationship between the new building and the convent designed by Borromini. Starting with a study of the yet unpublished documents in the Archive of San Carlino alle Quattro Fontane, the thesis reconstructs the design, evolution and original configuration of the convent complex, providing a unitary and unusual picture of the ensemble. The research also focuses on the workmen involved in its construction, the materials and techniques that were used, and the architectural, constructive and formal aspects of the eighteenth-century enlargement of the complex designed by Borromini.

2. The old Strada Felice was later divided and different names were given to each stretch: today it is divided into Via Sistina, Via delle Quattro Fontane, Via Agostino Depretis, Via Carlo Alberto, Via Conte Verde and Via Santa Croce in Gerusalemme.

3. ASC, Leg. 74. The drawing shows the plan of the ground floor of the house after completion of the enlargement. The original building was located south-west of the convent garden and in a south-east direction compared to Prince Ruspoli's residence. It bordered the passageway of the Jesuit Fathers to the north-west and the Strada Felice to the south-east. It had a ground floor, a piano nobile and a third floor. The road could be accessed along a corridor leading to a courtyard and to the main double ramp staircase connecting the three above-ground floors, the cellar and the subterranean 'grotto'. The courtyard had a cistern, fountain and ramp leading to an upper garden. The two ground-floor rooms facing the road were used as storerooms or warehouses. The description accompanying the drawing seems to indicate that there were six rooms on the piano nobile, three facing the Strada Felice and another three facing inwards; the top floor had the same number of rooms as the lower floor and also a wooden staircase leading to the attic. The gradient of the Strada Felice meant that the first floor of the 'old house' corresponded to the ground floor of the convent, making it possible to turn the first-floor kitchen into a new kitchen for the convent.

4. ASC, Mss. 456. Libro del Protocollo, fol. 21r. After several verdicts favourable to the Trinitarian Fathers, the Jesuit Fathers decided to turn to the Tribunal of the Roman Rota. The latter named a judge who finally passed judgement in favour of the Trinitarian Fathers, enabling the passageway to be purchased.

5. ASC, Leg. 1b. Laudo de Mons.re Ill.mo de Polignac, 29 August 1709.

6. ASC, Mss. 456. Libro del Protocollo, fol. 22v.

7. ASC, Leg. 1. Patti, capitoli e convezioni da osservarsi dal infrascritto capomastro muratore Francesco Simeone, 12 March 1710.

8. ASC, Mss. 317. Misura, e stima delli lavori di muro e simili fatti a tutte sue spese e fatture da mro. Francesco Simeoni cappo mro. Murat.re, 10 March 1713 - 23 August 1714.

9. ASC, Leg. 66. Accordo raggiunto tra i Padri Carmelitani Scalzi e i Padri Trinitari Scalzi sul muro divisorio tra i conventi, 9 September 1634.

10. *For a long time the fountain was covered in vegetation and the described central part is no longer visible due to the limestone deposits formed over the years.*

11. *The dark, red and purple mineral added to the paint used for frescoes is an aluminous peroxide of iron.*

12. ASC, Leg. 79. Lavori fatti da me francesco Allippi Pittore per servitio delli Reven.di Padri di San Charllo alle quatro fontane, 29 October 1711.

13. Turquoise. Cf: ASC, Leg. 79. Conto dei lavori fatti all Rev Pad.ri di San Charlino alle quattro fontane, s.f.

14. ASC, Leg. 79. Lavori fatti dalli Sig.re Fran.co Allippi Pittore, 13 September 1711.

15. Fagiolo 1967, p. 67; Portoghesi 2001, p. 38; Alonso García 2003, p. 183; Blunt 2005, p. 58.

16. ASC, Mss. 314, Leg. 79, Leg. 81.

17. Carlo Borromeo, *Instructionum Fabricae et Supellectilis Ecclesiasticae*, Milano 1577, chapter XXVIII, indicating that this room had to be built in all big or small churches depending on its magnificence. The sacristy had to be sufficiently distant from the main altar so as to allow an orderly entrance procession during liturgical rites. Borromeo suggests that it face east or south so as to be well lit and ventilated and also to avoid the damp that might ruin the sacred vestments. Likewise, the laymen taking part in the celebrations or just visiting the church had to be able to get a good view of the altar. A sacred icon, an altar or a big piece of furniture, preferably made of walnut, had to be placed in the room so that the priest could don his vestments; there also had to be a corner or area where he could pray before celebrating mass. A washbasin or stone basin was also indicated as a necessity so that the priest could wash his hands.

18. *A big wooden crucifix painted in gouache was originally placed here. At the bottom of the crucifix there was a skull, two thigh-bones and a Latin inscription placed on a high base crowned by two volutes (still visible below the big bread chest).*

19. ASC, Leg. 81. Misura e stima delli lavori di legnami e simili fatti a tutte loro spese e fatture dalli mar.i Domenico Barongi e Stefano Frontone capo mar.i: Falegnami, 10 December 1711 - 14 April 1713.

20. *Pomegranates were also used to decorate church capitals; they are a symbol of faith which according to the Sacred Scriptures embellished the Temple of Solomon. They are also*

dio diretto sull'edificio – hanno permesso di ricostruire l'evoluzione dell'intero complesso conventuale, stabilendo una visione unitaria e inconsueta dell'insieme, che evidenzia i valori architettonici e artistici dell'ampliamento settecentesco.

1. Questo contributo presenta parte dei risultati di una prolungata e approfondita ricerca pubblicata nella Tesi di dottorato dal titolo *San Carlino alle Quattro Fontane. La ampliación del siglo XVII. Documentos inéditos e hipótesis críticas*, relatore professore Ignacio Bosch, Universidad Politécnica de Valencia. La tesi costituisce il primo studio sull'ampliamento settecentesco opera di Alessandro Sperone e approfondisce la relazione della nuova fabbrica con il convento borrominiano. Partendo dallo studio della documentazione dell'Archivio di San Carlino alle Quattro Fontane – fino ad oggi inedita –, la tesi ricostruisce il progetto, l'evoluzione e la configurazione originale di tutto il complesso conventuale, restituendo una visione unitaria e insolita dell'insieme che indaga le maestranze implicate, i materiali e le tecniche utilizzate, unitamente agli aspetti architettonici, costruttivi e formali dell'ampliamento settecentesco e della fabbrica borrominiana.

2. L'antica Strada Felice fu in seguito frazionata e assunse nomi diversi: oggi è suddivisa in via Sistina, via delle Quattro Fontane, via Agostino Depretis, via Carlo Alberto, via Conte Verde e via Santa Croce in Gerusalemme.

3. ASC, Leg. 74. Il disegno presenta la pianta del piano terra della casa, una volta concluso l'intervento di ampliamento. L'edificio originario, che confinava a sud-ovest con il giardino del convento, a sud-est con la residenza del principe Ruspoli, a nord-ovest con il passaggio dei Padri Gesuiti e a nord-est con la Strada Felice, si componeva di un piano terra, un piano nobile e un terzo piano. L'accesso dalla via avveniva attraverso un corridoio che conduceva a un cortile e alla scala principale a due rampe che collegava i tre livelli fuori terra, la cantina e la "grotta" sotterranea; nel cortile si trovavano una cisterna, una fonte e una rampa che saliva a un giardino a una quota superiore; i due ambienti del piano terra che affacciavano sulla via erano utilizzati come rimesse o magazzini. Dalla descrizione che accompagna il disegno si può dedurre che al piano nobile erano presenti sei stanze, tre che si affacciavano sulla Strada Felice e altre tre che si aprivano verso l'interno; l'ultimo piano comprendeva gli stessi ambienti del livello inferiore e una scala in legno che conduceva a una soffitta. La pendenza della Strada Felice faceva sì che il primo piano della "casa vecchia" corrispondesse al piano terra del convento, permettendo così di tra-

sformare la cucina del primo piano in nuova cucina per il convento.

4. ASC, Mss. 456. *Libro del Protocollo*, fol. 21r. Dopo diverse sentenze favorevoli ai Padri Trinitari, i Padri Gesuiti decisero di ricorrere al Tribunale della Rota Romana, che nominò un giudice il quale diede finalmente ragione alle istanze dei Padri Trinitari e stabilì che si procedesse con la vendita del passaggio.

5. ASC, Leg. 1b. *Laudo de Monsgr.re Ill.mo de Polignac*, 29 agosto 1709.

6. ASC, Mss. 456. *Libro del Protocollo*, fol. 22v.

7. ASC, Leg. 1. *Patti, capitoli e convezioni da osservarsi dal infrascritto capomastro muratore Francesco Simeone*, 12 marzo 1710.

8. ASC, Mss. 317. Misura, e stima delli lavori di muro e simili fatti a tutte sue spese e fatture da mro. Francesco Simeoni cappo mro. Murat.re, 10 marzo 1713 - 23 agosto 1714.

9. ASC, Leg. 66. *Accordo raggiunto tra i Padri Carmelitani Scalzi e i Padri Trinitari Scalzi sul muro divisorio tra i conventi*, 9 settembre 1634.

10. La fontana è stata per lungo tempo invasa da vegetazione e questa parte centrale descritta non è oggi visibile a causa dei depositi di calcare accumulatisi nel corso del tempo.

11. Colore minerale rosso scuro e violaceo che viene addivato per la realizzazione della pittura al fresco. È un perossido di ferro, alluminoso.

12. ASC, Leg. 79. *Lavori fatti da me francesco Allippi Pittore per servitio delli Reven.di Padri di San Charllo alle quatro fontane*, 29 ottobre 1711.

13. Turchino. Si veda: ASC, Leg. 79. *Conto dei lavori fatti all Rev Pad.ri di San Charlino alle quattro fontane*, s.f.

14. ASC, Leg. 79. *Lavori fatti dalli Sig.re Fran.co Allippi Pittore*, 13 settembre 1711.

15. Fagiolo 1967, p. 67; Portoghesi 2001, p. 38; Alonso García 2003, p. 183; Blunt 2005, p. 58.

16. ASC, Mss. 314, Leg. 79, Leg. 81.

17. Carlo Borromeo, *Instructionum Fabricae et Supellectilis Ecclesiasticae*, Milano 1577, capitolo XXVIII, dove si indica la necessità di costruire questo ambiente in tutte le tipologie di chiese, di maggiore o minore dimensione secondo la magnificenza del tempio. Gli spazi di sacrestia dovevano essere sufficientemente separati dall'altare maggiore per consentire una ordinata

processione di entrata durante i differenti atti liturgici. Si raccomandava anche l'importanza dell'orientamento a est o a sud per dotare la sacrestia di una buona illuminazione e ventilazione ed evitare così umidità che avrebbe potuto danneggiare i paramenti sacri. Allo stesso modo era necessario evitare la visione diretta da parte dei laici che assistevano alle celebrazioni o visitavano il tempio. Nella sala doveva disporsi una icona sacra, un altare o un grande mobilio rappresentativo, preferibilmente in noce, per consentire al sacerdote di vestirsi, così come un angolo o un'area per la preghiera dove raccogliersi prima della celebrazione. Si indicava anche la necessità di prevedere un lavabo o vasca in pietra come lavamani.

18. In origine in questo punto era collocato un gran crocifisso in legno dipinto al *gouache* ai cui piedi si trovava un teschio con due femori e una iscrizione in latino; il tutto appoggiava su un alto zoccolo coronato da due volute, oggi ancora individuabili sotto la grande madia.

19. ASC, Leg. 81. *Misura e stima delli lavori di legnami e simili fatti a tutte loro spese e fatture dalli mar.i Domenico Baronci e Stefano Frontone capo mar.i: Falegnami*, 10 dicembre 1711 - 14 aprile 1713.

20. Il melograno è utilizzato come decorazione anche nei capitelli della chiesa ed è un simbolo di fede che secondo le Sacre Scritture decorava il tempio di Salomone. Lo si incontra anche nella facciata del Collegio di Propaganda Fide e nella chiesa di Sant' Ivo alla Sapienza.

21. Il refettorio originale borrominiano rappresentava il primo spazio interno disegnato da Borromini nell'ambito del tema delle sale rettangolari con angoli smussati o concavi. Infatti è la prima volta che egli progetta una continuità che avvolge uno spazio interno prismatico (San Carlino rappresenta anche il suo primo progetto architettonico). In questo ambiente si coglie per la prima volta l'intento di eliminare gli angoli, alla ricerca di una continuità tra le pareti e tra il soffitto e le pareti stesse. Più tardi Borromini perfezionerà questa idea nella cappella dei Re Magi nel Collegio di Propaganda Fide e nell'Oratorio dei Filippini, che mostrano entrambi angoli smussati e una geometria con delle nervature convergenti al centro della volta. Su questo tema vedasi Portoghesi 2001.

22. ASC, Mss. 317. *Misura, e stima delli lavori di muro, e simili fatti a tutte sue spese e fatture da mro Francesco Simeoni capo mro. Muratore*, 10 de marzo 1713 - 23 de agosto 1714.

23. ASC, Mss. 77b, doc. 31. *Misura e stima fatta nella facciata verso li Sg.ri Matthei et delli labori fatti nella sacristia, Chiesa sotterranea, et altre parti del convento per il Mastro Nicolo...*, 8 ottobre 1644.

24. Questi rosoni, già utilizzati da Borromini in molte delle sue chiese, simboleggiano la vita terrestre.

25. ASC, Mss. 317. *Misura, e stima delli lavori di muro, e simili fatti a tutte sue spese e fatture da mro Francesco Simeoni capo mro. Muratore*, 10 marzo 1713 - 23 agosto 1714.

present on the façade of the Collegio di Propaganda Fide and in the church of Sant' Ivo alla Sapienza.

21. *The original refectory was the first interior space designed by Borromini as a rectangular room with rounded or concave corners. In fact it is the first time he designed continuity embracing a prismatic interior space (San Carlino was also his first architectural project). For the first time this room reveals his intention to eliminate corners and search for continuity between walls, and between walls and ceiling. Later on Borromini perfected this idea in the Chapel of the Three Kings in the Collegio di Propaganda Fide and the Oratory of the Filippini. Both have rounded corners and a geometry with ribs converging on the centre of the vault. On this issue, see Portoghesi 2001.*

22. ASC, Mss. 317. *Misura, e stima delli lavori di muro, e simili fatti a tutte sue spese e fatture da mro Francesco Simeoni capo mro. Muratore*, 10 March 1713 - 23 August 1714.

23. ASC, Mss. 77b, doc. 31. *Misura e stima fatta nella facciata verso li Sg.ri Matthei et delli labori fatti nella sacristia, Chiesa sotterranea, et altre parti del convento per il Mastro Nicolo...*, 8 October 1644.

24. *The rose windows symbolising life on earth had already been used by Borromini in many of his churches.*

25. ASC, Mss. 317. *Misura, e stima delli lavori di muro, e simili fatti a tutte sue spese e fatture da mro Francesco Simeoni capo mro. Muratore*, 10 March 1713 - 23 August 1714.

References

- Alonso García Eusebio. 2003. *San Carlino. La máquina geométrica de Borromini*. Valladolid: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial. Universidad de Valladolid, 2003. 447 p. ISBN: 84-8448-243-X.
- Argan Giulio Carlo. 1952. *Borromini*. Milano: Mondadori, 1952. 125 p.
- Bascià Luciana, Carlotti Paolo, Mafferi Gian Luigi. 2000. *La casa romana. Nella storia della città dalle origini all'Ottocento*. Firenze: Alinea, 2000. 316 p. ISBN: 88-8125-252-X.
- Blunt Anthony. 2005. *Borromini*. Madrid: Alianza, 2005. 262 p. ISBN: 84-206-7965-8.
- Bonavia Marina, Francucci Rosamaria, Mezzina Rosa. 1983a. La chiesa ed il convento di S. Carlino alle Quattro Fontane. *Bollettino del Centro di Studi per la Storia dell'Architettura*, 1983, 30, pp. 85-105.
- Bonavia Marina, Francucci Rosamaria, Mezzina Rosa. 1983b. San Carlino alle Quattro Fontane: le fasi della costruzione, le tecniche caratteristiche, i prezzi del cantiere. *Ricerche di Storia dell'Arte*, 1983, 20, pp. 11-38.
- Bösel Richard, Frommel Christoph Luitpold (a cura di). 2000. *Borromini e l'universo barocco*. Milano: Electa, 2000. 420 p. ISBN: 88-435-7166-4.
- Debenedetti Elisa (a cura di). 1999. *Borrominismi*. Roma: Lithos, 1999. 252 p.
- Degni Paola (a cura di). 2008. *La "Fabbrica" di San Carlino alle Quattro Fontane: gli anni del restauro*. Roma: Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 2008. 244 p. ISBN: 88-240-1035-1.
- Fagiolo Marcello. 1967. L'attività di Borromini da Paolo V a Urbano VIII. In AA.VV. *Studi sul Borromini*. Atti del Convegno promosso dall'Accademia Nazionale di San Luca. Roma: Accademia Nazionale di San Luca, 1967, vol. I, pp. 57-90.
- Montijano García Juan María. 1999. *San Carlino alle Quattro Fontane di Francesco Borromini nella "Relazione della fabbrica" di fra Juan di San Buenaventura*. Milano: Il Polifilo, 1999. 80 p. ISBN: 88-7050-439-5.
- Portoghesi Paolo. 2001. *Storia di San Carlino alle Quattro Fontane*. Roma: Newton Compton Editori, 2001. 227 p. ISBN 88-8289-485-1.
- Steinberg Leo. 1977. *Borromini's San Carlo alle Quattro Fontane: a study in multiple form and architectural symbolism*. New York: Garland Pub, 1977. 473 p. ISBN: 0824020081.
- Wittkower Rudolf. 2005. *Arte e architettura in Italia (1600-1750)*. Torino: Einaudi, 2005. 533 p. ISBN: 84-376-2409-9.

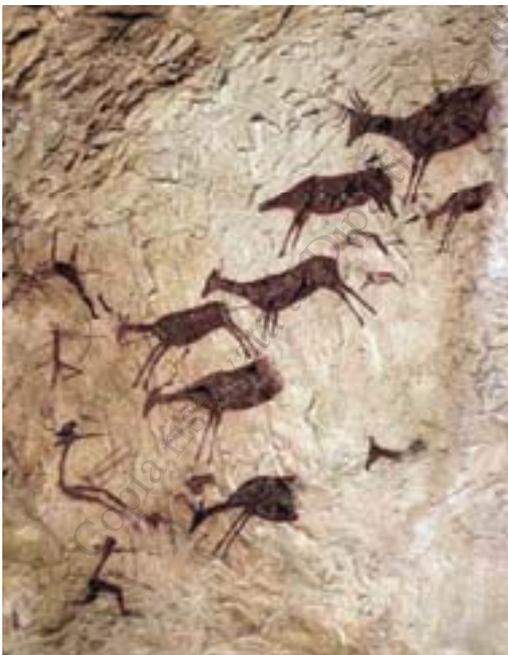
Antonino Saggio, Gabriele Stancato

**La corda come strumento di costruzione:
geometria, architettura, forme della natura**
*The cord as a construction tool:
geometry, architecture and forms of nature*

The article studies the importance of the cord as an instrument of 'construction', i.e., ranging from the geometric and then physical creation of architecture to several properties of natural or artificial matters. The first issue focuses on how the movements of the cord on a plane link geometry and construction. This phase includes regular geometric figures in a circle, the special 'birth' of the pentagon, the origin of the golden section and finally the logarithmic spiral. The logarithm is the bridge between geometric construction and natural formations. Experiments were then carried out involving the spatial movements of the cord based on a spiral created using the parametric techniques in Grasshopper®. The conditions, equipment and software used to carry out the experiment are all illustrated. The experiment raises interesting issues about gravity and its role in the creation of matter and the development of organic forms. The essay intends to demonstrate the effectiveness of the use of a cord and logarithmic spiral not only in planar but also three-dimensional geometric constructions. The study will also, hopefully, pave the way for new studies and experiments in this sector.

Key words: cord/chord, logarithmic spiral, loxodromy, golden section, parametric, script, Grasshopper.

This contribution intends to share with the reader the conviction that a corda¹ is only very marginally a tool (used to tie or wrap something) and that instead it is primarily an



L'articolo indaga la rilevanza della corda come strumento di "costruzione", intendendo per costruzione un ambito che va dalla realizzazione geometrica e poi materiale dell'architettura ad alcune strutture di formazione della materia. In primo luogo viene affrontato il campo che, attraverso i movimenti della corda sul piano, lega geometria e costruzione. Nel percorso si incontrano le costruzioni di figure geometriche regolari nel cerchio, la particolare nascita del pentagono, l'origine della sezione aurea e infine la spirale logaritmica. Il logaritmo è il ponte tra costruzione geometrica e formazioni della natura. In secondo luogo si sperimentano digitalmente i movimenti nello spazio della corda secondo una spirale implementata con tecniche parametriche in Grasshopper®. Dell'esperimento vengono esplicitate le condizioni, i mezzi e i software usati per realizzarlo. Emergono dall'esperimento interessanti questioni che riguardano il tema della gravità nel formarsi della materia e anche nello sviluppo delle forme organiche. Lo scritto intende dimostrare l'efficacia dell'uso di una corda e di una spirale logaritmica tanto nella costruzione geometrica planare quanto in quella tridimensionale e aprire a ulteriori studi e sperimentazioni in questo settore.

Parole chiave: corda, spirale logaritmica, lossodromia, sezione aurea, parametrico, script, Grasshopper.

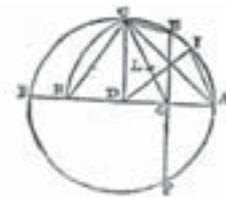
Questo contributo intende condividere con il lettore la convinzione che la corda sia solo molto marginalmente un utensile (che serve per legare o imballare) e che invece essa sia ascrivibile primariamente alla sfera degli strumenti. Lo strumento è protesi cognitiva e aiuta a determinare il mondo che abitiamo e come costruiamo questo nostro mondo. Lo strumento "materializza lo spirito" secondo la definizione di Alexander Koyré, una definizione che vale tanto per lo strumento musicale quanto per il telescopio o per uno strumento apparentemente più semplice come una corda¹. Ora la corda (che è anche strumento musicale essa stessa, «filo di minugia, metallo e nylon»²), interessa in particolare agli architetti poiché è strumento di prefigurazione della forma e dello spazio, che guida tanto la geometria quanto la costruzione, non solo nel piano bidimensionale ma anche nelle tre dimensioni, come vedremo oltre in questo contributo attraverso una simulazione digitale³.

Geometria e costruzione

Una delle grandi invenzioni dell'umanità è l'arco. E l'arco naturalmente si basa sull'utilizzo di una corda che ne è il principio moltiplicatore fondato sull'energia elastica potenziale. Interessante notare come "arco" e "corda" siano legati quindi non solo geometricamente ma anche praticamente nella creazione di un'arma di grandissima rilevanza nella storia. Basti pensare che sue raffigurazioni sono presenti nelle grotte di Valltorta che datano almeno 10.000 anni or sono, in pieno Paleolitico (fig. 1).

Se osserviamo un disegno basato sulle teorie di Euclide redatto da Pico Fonticulano nel 1605⁴ (fig. 2) notiamo come esso si presenti come una

sorta di manuale di istruzioni che fornisce una spiegazione tecnica che permette di costruire le principali figure geometriche regolari attraverso movimenti della corda. Infatti una volta tracciato il cerchio, il diametro, il raggio e la sua metà (che è il vero punto chiave di questa costruzione geometrica), possiamo determinare le figure regolari iscritte nel cerchio (un triangolo equilatero, il quadrato, l'esagono, l'ottagono e così via sino a dodecagono)⁵. Naturalmente è del tutto evidente che questa costruzione non è "solo" geometrica. Basta fissare un picchetto a terra e un altro legato al primo da una corda e, ruotando quest'ultimo, avremo realizzato un cerchio. Successivamente, muovendo di volta in volta la corda sul terreno come indicato da Fonticulano, ricaveremo le altre figure geometriche regolari. Avremo così ottenuto sul terreno le tracce da cui spiccare i muri della costruzione. Si comprende quindi perché tra le centinaia di strumenti dei monaci per guidare la costruzione, la corda avesse un ruolo centrale, come appare nella figura 3.



¹ **V** Onda formata dalla un circolo il triangolo quadrangolo pentagono esagono settangolo ottangolo decagono undecagono, dodecagono. Prima dividere il cerchio con il diametro A B. In sul centro D. tirare la perpendicolare C D per il centro A D in metà, tirando la linea parallela E F con C D, il che fatto la linea E F farà il lato del triangolo A C, il lato del quadrato B C, poi metti il piede del compasso in D. tirando l'arco sopra in C. e gira il cerchio C H. in da C. la H tirando la linea retta, dove che la linea C H. farà il lato del pentagono; la linea A D. metà del diametro il lato del esagono, la linea E G. il lato del settagono; la linea A L. l'ottagono, e il del lato del postagono C H. tirando la metà del lato del esagono tirando il lato del ottagono, la linea D H. farà il lato del decagono, tirando dalla metà del diametro A D. tirando la linea G C. dalla quale linea la linea G D. qualche cosa che è A C. farà il lato del undecagono, la metà della linea G H. il lato del dodecagono, di la linea E C. il lato del tridecagono. Ben vero che il lato del octagono e undecagono non sono linee tirando la teorica orizzontalmente giusta, ma è Manuali per imparare tal disegno, non è di molta utilità.

1/ *Pagina precedente.* Pittura rupestre nelle grotte di Valtorta (Spagna), 10.000 anni fa circa.

Previous page. Rupestrian paintings in the grottoes in Valtorta (Spain); approx. 10,000 years ago.

2/ *Pagina precedente.* Disegno di Pico Fonticulano (1605) che illustra le modalità costruttive di figure geometriche regolari iscritte nel cerchio a partire dal punto *G* e a partire da movimenti di varie corde del cerchio.

Previous page. Drawing by Pico Fonticulano (1605)

illustrating construction methods involving regular geometric

figures inscribed in a circle starting with point G and based on the movements of various chords in the circle.

3/ Miniatura della costruzione dell'abbazia di Cluny, XI secolo. L'edificio è impostato su terreno attraverso corde.

Miniature of the construction of Cluny Abbey, eleventh century. Cords are used to draw the layout of the building on the ground.



Una proporzione costruttiva

Di tutte le figure geometriche iscritte nel cerchio ve ne è una non derivata immediatamente dal raggio o dalla sua metà, ma da un del tutto particolare arco di rotazione⁶. Bisogna centrare su *G* con arco corrispondente all'apertura *GC* e tracciare un arco sino a che non si incontra il diametro dall'altra parte e trovare un secondo punto, vale a dire *H*. Un punto veramente particolare, perché divide il segmento *HA* in un rapporto proporzionale non regolare. La seconda particolarità del punto *H* è che permette di individuare il segmento *HC*. Questo segmento è uguale alla dimensione del lato di un pentagono inscritto nel cerchio.

Torniamo adesso alla proporzione "irregolare" che si determina lungo una parte del diametro del cerchio (*DA* e *HD*): ebbene, questa proporzione (di cui abbiamo sottolineato l'origine tutta costruttiva e che porta al tracciamento del pentagono), è stata alla guida di innumerevoli costruzioni a partire dall'antichità.

Ora la proporzione irregolare che presiede alla costruzione del pentagono è chiamata Sezione Aurea e viene indicata con la lettera ϕ . Per anni ϕ (e poi la sua del tutto artificiosa traduzione in numeri arabi pari a 1,618...) ha condotto a ragionamenti esoterici, ma se si riconosce la motivazione "costruttiva" tutto è più vero e allo stesso tempo più forte.

Lo ha provato inconfutabilmente Antonio Michetti, su questa stessa rivista. Michetti era interessato a capire come si guidasse la costruzione e il cantiere per via di procedure geometriche, come dovevano fare gli antichi in mancanza dei numeri reali. Michetti in particolare pone l'accento sul triangolo diofantino (fig. 4) e scrive: «Nell'ambito delle costruzioni romane viene spesso impiegato il fattore $\sqrt{\phi}$. Questo fattore discende da un particolarissimo triangolo, il triangolo diofantino, che ha la proprietà di avere i lati esprimibili sotto forma di una progressione geometrica continua in ragione di $\sqrt{\phi}$ (cioè 1,1272). Si tratta di un triangolo unico, in quanto non esiste alcun altro fattore di proporzionalità per la quale i lati di un triangolo rettangolo possono essere posti sotto forma di una progressione geometrica continua. Il triangolo diofantino nasce da una costruzione geometrica che collega la sezione aurea alla circonferenza attraverso alcune semplici operazioni»⁷.

L'origine di ϕ è quindi tutta costruttiva, un aspetto del tutto noto agli esperti di geometria e di rappresentazione, ma niente affatto acclarato per molti architetti. Si noti la dizione di Michetti di «progressione geometrica continua», nel caso specifico attraverso una successione di triangoli diofantini⁸ progressivamente più grandi e più piccoli che creano una forma molto particolare di spirale.

Ma manca un elemento decisivo per andare avanti, che ha a che vedere esattamente con questa progressione geometrica continua.

Il logaritmo ponte tra costruzione e natura

È innegabile che la proporzione aurea crei un equilibrio naturale per i nostri occhi, questa sorta di bilanciamento geometrico e costruttivo tra le parti ci fa sentire in qualche modo naturalmente "a nostro agio", ma quale è la ragione? Per capire questa ragione bisogna fare un salto in un'altra dimensione che rappresenta il ponte tra la costruzione geometrica e quella naturale.

Ora è ben noto che molti fenomeni fisici sono descrivibili con progressioni logaritmiche⁹, allo stesso tempo molti fenomeni di crescita organica sono basati sulla proporzione aurea.

Ora esiste un rapporto tra la formazione di fenomeni naturali governati dal logaritmo e quel-

instrument. An instrument is a cognitive artificial limb; it assists in determining the world we live in and how we build it. According to Alexander Koyré's definition an instrument 'materialises the spirit'; this definition is applicable to a musical instrument, a telescope or an ostensibly much simpler instrument such as a cord.²

A corda (which is also a musical instrument, "a cord of gut, metal and nylon"³) is particularly interesting for architects because it is the instrument used to prefigure form and space; as an instrument it guides geometry and construction in both two and three dimensions as we will see further on in this contribution thanks to a digital simulation.⁴

Geometry and construction

One of man's greatest inventions is the bow. Obviously a bow is based on the use of a cord which is the multiplying principle due to its potential elastic energy. It's interesting to note how 'bow' and 'cord' are therefore linked not only geometrically, but also practically in the creation of a weapon that has always been extremely important throughout history. Just think of how it was depicted in the grottoes in Valltorta that date back at least 10,000 years or so to the Palaeolithic Age (fig. 1). A drawing based on Euclid's theories and executed by Pico Fonticulano in 1605⁵ (fig. 2) depicts it as a sort of instruction handbook providing a technical explanation about how to build the most important regular geometric figures using the movements of a cord. In fact, having drawn a circle, diameter, radius and semi-radius (which is the real cornerstone of this geometric construction), we can determine the regular figures inscribed in the circle (an equilateral triangle, a square, a hexagon, an octagon, and so on up to a dodecagon).⁶

Of course this construction is obviously not 'only' geometric. We can create a circle by planting a pole in the ground, tying it to another one with a cord and rotating the latter. Then, by gradually moving the cord on the ground, as indicated by Fonticulano, we can create other regular geometric figures. The marks on the ground tell us where we can construct the walls of our building.

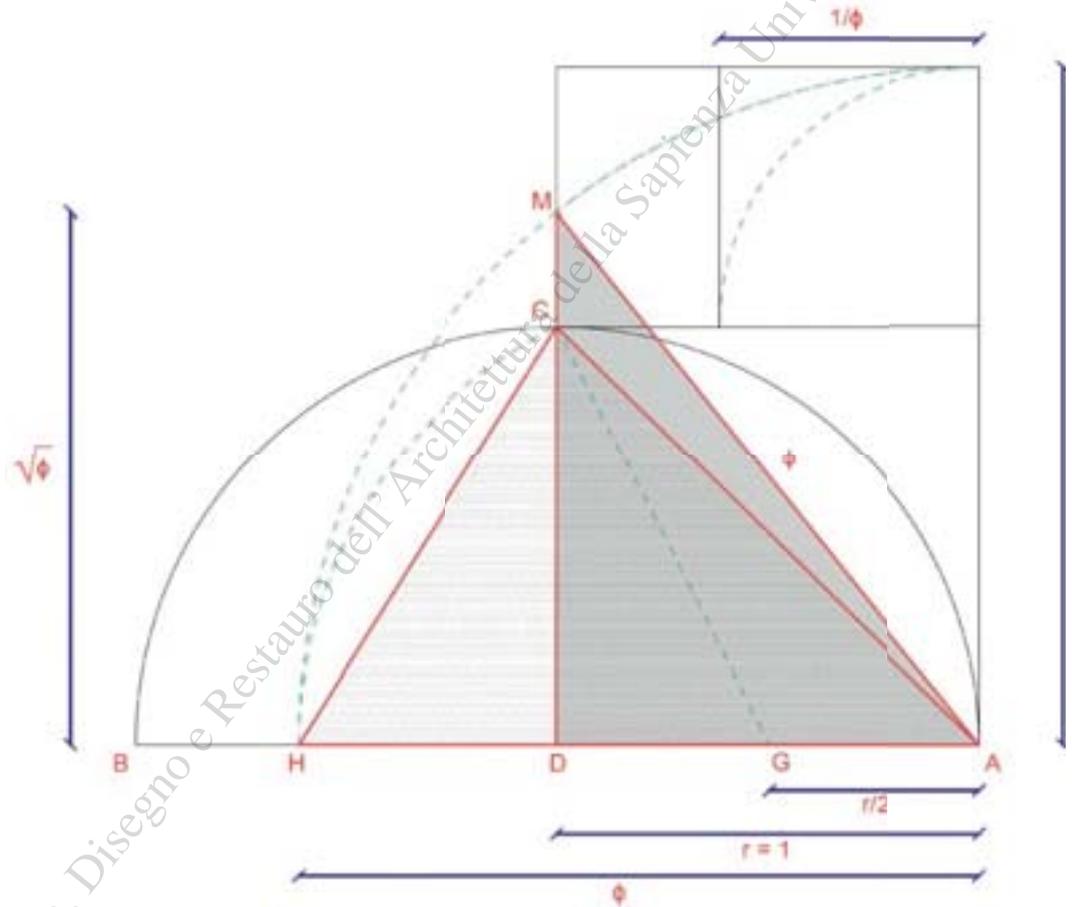
4/ Costruzione del triangolo rettangolo diofantino ADM partendo dalla costruzione di Pico Fonticulano AHC, derivato dalla dimostrazione di Antonio Michetti. Construction of the Diophantine right-angled triangle ADM based on Pico Fonticulano's AHC construction; taken from the demonstration by Antonio Michetti.

This explains why during construction monks used this instrument rather the many other available; the cord played a key role, as shown in figure 3.

A constructive ratio

Of all the geometric figures inscribed in a circle only one is not directly created by the radius or semi-radius, but by a very special arc of rotation.⁷ Centred on G, with an arc corresponding to the GC opening, draw an arc until it reaches the diameter on the other side and find another point, i.e., H. This is a truly special point, because it divides the segment HA in an irregular proportional ratio. The second peculiarity of point H is that it creates segment HC. This segment is the same size as the side of a pentagon inscribed in a circle. Let's now go back to the 'irregular' ratio created along part of the diameter of the circle (DA and HD): this ratio was used to build countless constructions ever since antiquity (we have already emphasised its completely constructive origin and the fact it leads to the drawing of the pentagon).

The irregular ratio behind the construction of the pentagon is called Golden Section and is indicated by the letter Φ . For years Φ (and its completely artificial translation into Arabic numerals equal to 1.618...) has inspired esoteric thinking. However, if we accept the 'constructive' rationale, then everything is more correct and at the same time stronger. This has been unquestionably proved by Antonio Michetti in this magazine. Michetti was interested in focusing in particular on the Diophantine triangle (fig. 4) and wrote: " $\sqrt{\Phi}$ is often used in Roman constructions. This factor comes from a very special triangle, the Diophantine triangle, whose sides can be expressed as a continuous geometric progression due to $\sqrt{\Phi}$ (i.e., 1.1272). It is a unique triangle, insofar as there is no other factor of proportionality for which the sides of a right-angled triangle can be expressed as a continuous geometric progression. The Diophantine triangle is created by a geometric construction connecting the golden section to the circumference using several simple operations".⁸ The origin of Φ is completely constructive. While experts of geometry and representation are well



li guidati dalla proporzione aurea? La risposta risiede in una particolare forma di costruzione a spirale regolata dalla proporzione aurea che prende il nome di spirale logaritmica.

Ne consegue che vi è un filo continuo che lega i movimenti circolari della corda, la costruzione delle figure geometriche e quella dei fenomeni naturali. Il logaritmo in particolare è un legame non solo con le regole naturali ma con le regole "costruttive" della corda attraverso proprio il passaggio dall'apparentemente esoterico, ma concretissimo ϕ . Numero che non ha nulla di esoterico, lo ripetiamo, ma costituisce invece un passaggio tra il mondo della costruzione geometrica e il mondo della costruzione naturale.

A questo punto si innesta un ulteriore campo di ricerca. Se la corda è strumento costruttivo, come abbiamo dimostrato, possiamo usare sempre una corda – intendiamo dire esattamente una corda – per "simulare" logaritmicamente un modo di crescita non solo di fatti geometrici e costruttivi ma anche degli organismi viventi e dei fenomeni naturali? La que-

stione che ci accingiamo ad affrontare è in quale modo un sistema di elementi linearmente concatenati (una corda) possa conformarsi secondo la spirale logaritmica. Desideriamo verificare la generazione di questa forma come "esito fisico". Pertanto scopo dell'esperimento non è la costruzione geometrica sul piano bidimensionale ma una costruzione che si muova appunto sulle tre dimensioni dello spazio cartesiano¹⁰.

Questo esperimento, in assenza di un laboratorio sperimentale, è stato condotto con i nuovi strumenti digitali¹¹. La rappresentazione per via matematica diventa così un campo di interessante incrocio tra geometria, fisica e biologia.

Il motore di simulazione fisica adoperato per l'esperimento è fornito dal software Kangaroo Physics[®] 0.099, che lavora in ambiente Windows[®] tramite Rhinoceros[®] 5.0 con il plug-in Grasshopper[®] 0.9.0076. Kangaroo utilizza un modello noto come "particle-spring"¹² molto diffuso nei software dell'ingegneria per il calcolo strutturale e negli esperimenti di form-finding.

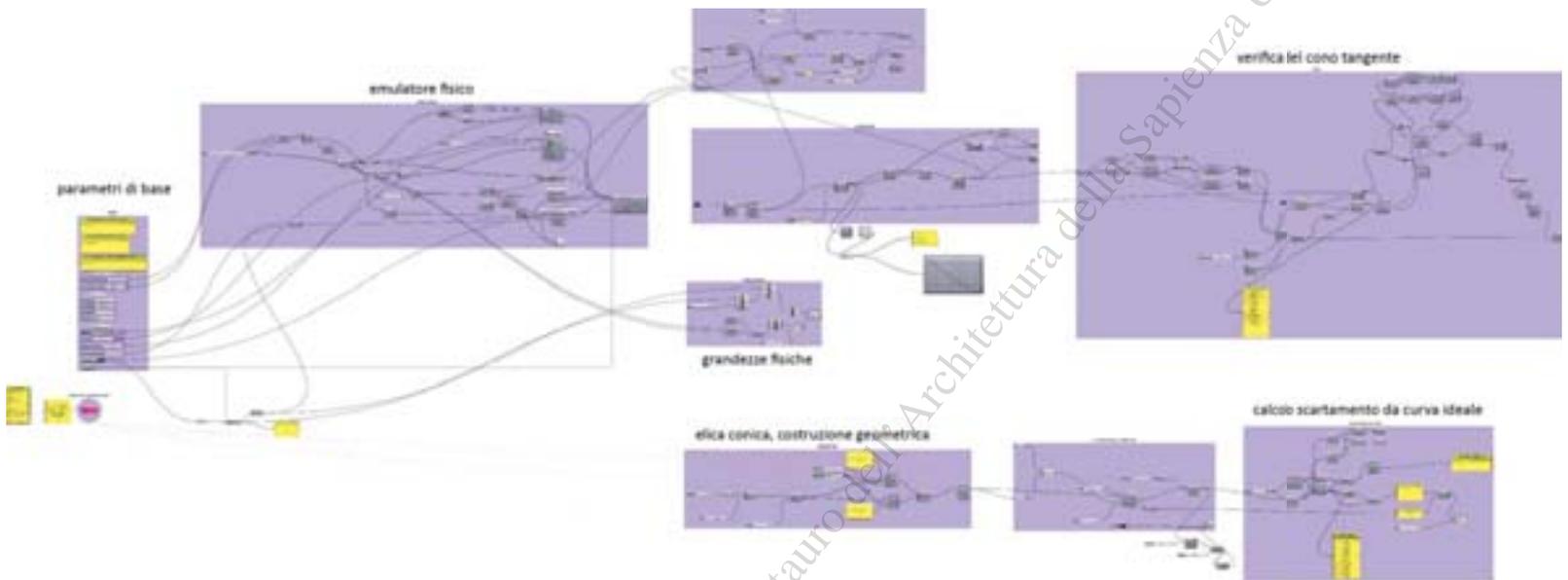
5/ Struttura complessiva dell'algoritmo. A sinistra la plancia con i controlli geometrici e fisici, a seguire il motore di simulazione fisica; nel blocco centrale sono presenti gli strumenti di renderizzazione e i controlli di velocità e forza centripeta; sulla destra è visibile il blocco che permette di verificare l'aderenza alla geometria conica e lo scartamento medio da una spirale logaritmica ideale.

Overall structure of the algorithm. Left: the instrument panel with the geometric and physical commands, followed by the physical simulation engine. The central block contains the rendering

instruments and the speed and centripetal force commands. Right: the block enabling verification of adherence to conic geometry and average divergence from an ideal logarithmic spiral.

6/ Applicazione di un modulo "vortex" che utilizza esattamente le condizioni descritte in un solo blocco di calcolo, come si può osservare le particelle libere tendono a formare una spirale logaritmica.

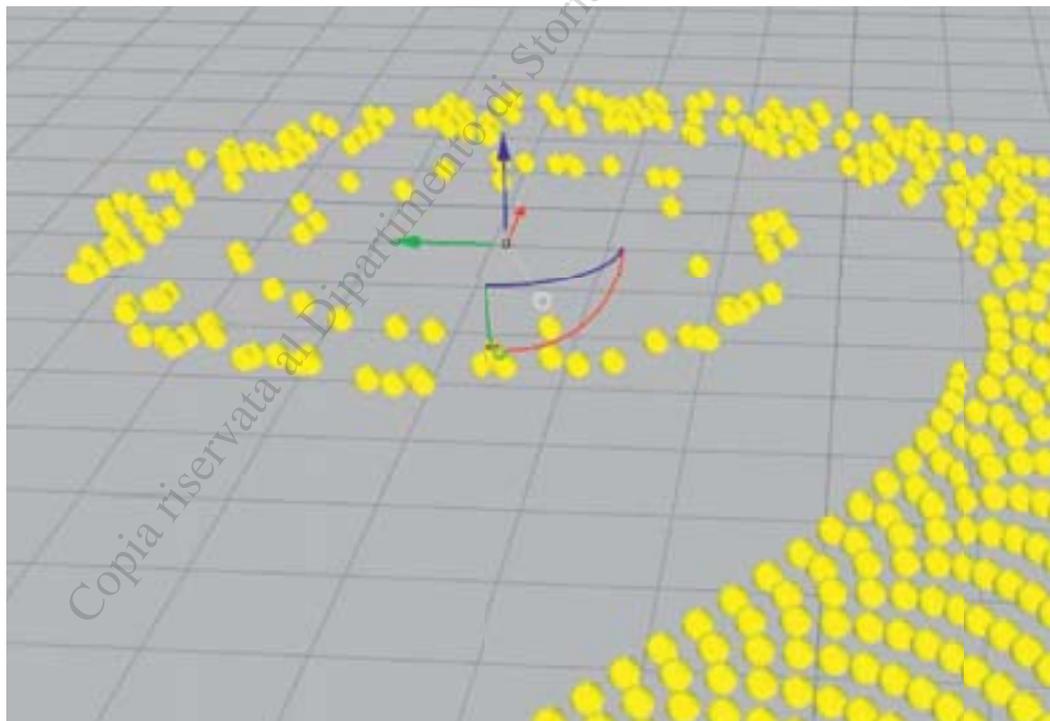
Application of a 'vortex' module exploiting the same conditions described in a single calculation block. Note that the free particles tend to form a logarithmic spiral.



Questo tipo di modello fisico prevede di considerare la massa dell'oggetto ripartita in punti specifici ovvero le "particle", centri di massa puntiformi, e di considerare i legami vincolanti tra queste particelle come delle molle più o meno rigide, ovvero le "spring". Questo sistema permette di sviluppare simulazioni fisiche in

economia di calcolo con una valida approssimazione alla realtà effettiva in funzione della discretizzazione della struttura in esame (fig. 5). I nostri esperimenti si sono succeduti per progressive prove e verifiche, definendo le condizioni necessarie per il manifestarsi della spirale logaritmica come di seguito illustrato.

aware of this fact, many architects are not. Note Michetti's words "continuous geometric progression", in this case using a series of increasingly bigger or smaller Diophantine triangles⁹ that create a very unique form of spiral. One element is missing before we can continue, an element explicitly linked to this continuous geometric progression.



The logarithm bridging construction and nature

Undoubtedly the golden ratio creates a natural visual balance, the kind of geometric and constructive balance between the parts that makes us somehow feel 'at ease'. But why? To understand why we need to shift into another dimension, a dimension representing the bridge between a geometric and natural construction.

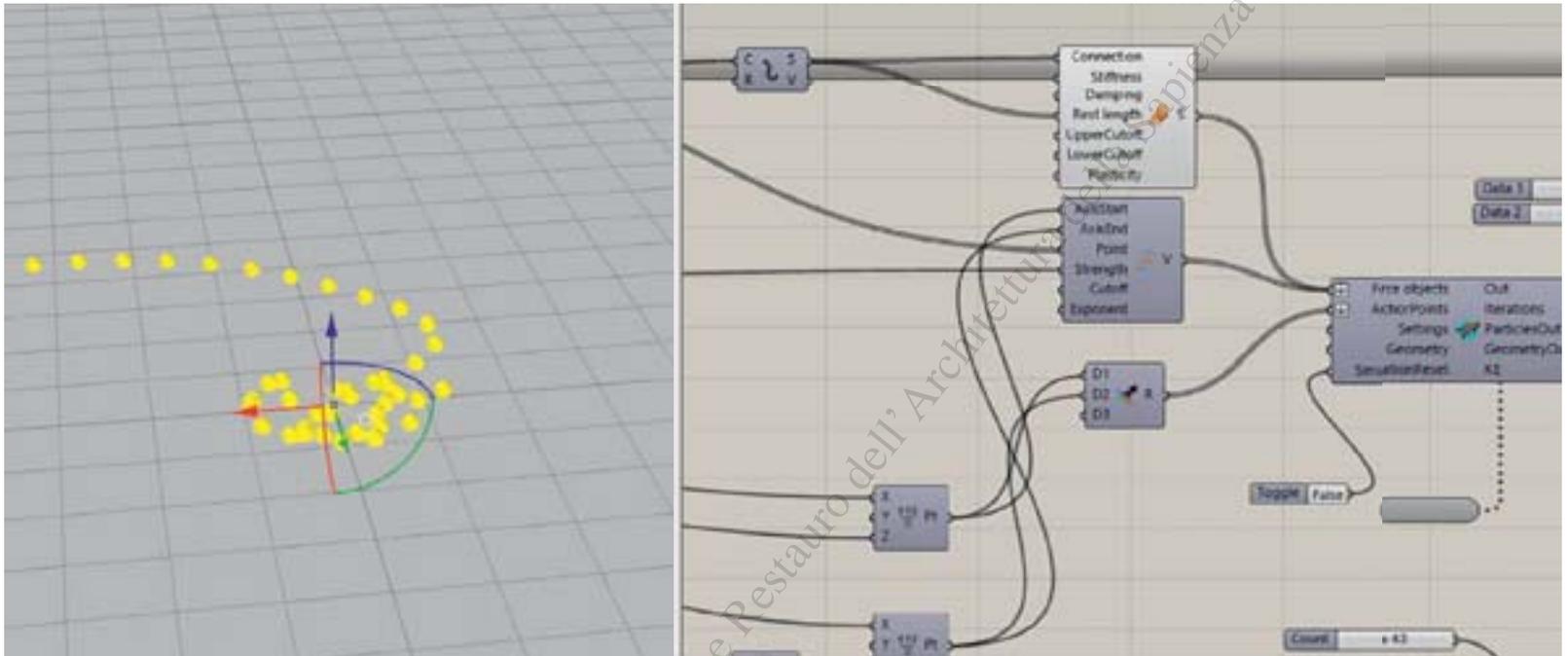
We are well aware that many physical phenomena can be described using logarithmic progressions,¹⁰ while many organic growth phenomena are based on the golden ratio. Is there a link between the structure of natural phenomena governed by the logarithm and the relationships governed by the golden ratio? The answer lies in a special form of spiral construction governed by the golden ratio called the logarithmic spiral. As a result a continuous line connects the circular movements of the cord, the

7/ Le particelle aggregate si trascinano a vicenda collassando disordinatamente verso il centro di attrazione senza che si formi la spirale.

The aggregated particles pull each other and collapse in a disorderly manner towards the centre of attraction without forming a spiral.

8/ Si osserva la corda che, soggetta a una forza liberamente orientata rispetto al piano di rotazione, non si dispone mai secondo una spirale.

Note the cord which, subject to a force freely oriented compared to the plane of rotation, never arranges itself as a spiral.



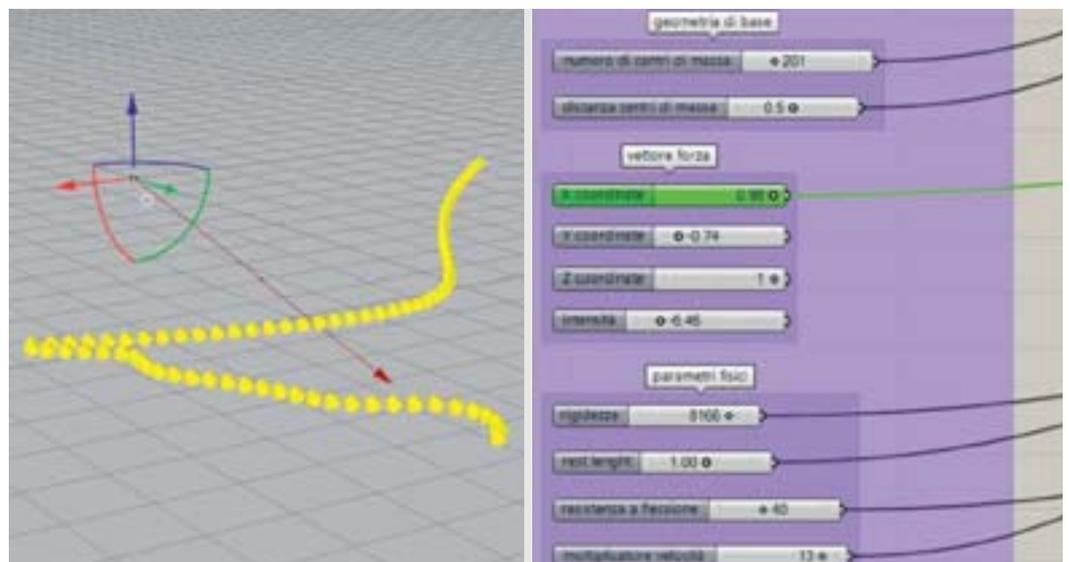
construction of geometric figures, and that of natural phenomena. This logarithm is a link not only to natural rules, but also to the 'constructive' rules of the chord when it shifts from the ostensibly esoteric, but extremely concrete ϕ . We repeat, a number that is not esoteric, but instead represents a transition between the world of geometric construction and the world of natural construction.

At this point a new field of research comes into play. If the cord is a constructive instrument, as we have demonstrated, can we always use a cord – and we mean precisely a cord – to logarithmically 'simulate' a manner of growth, not only of geometric and constructive events, but also of living organisms and natural phenomena? To some extent, the issue we will discuss here is how can a system of linearly connected elements (a cord) conform according to the logarithmic spiral. We want to verify the generation of this form as a 'physical result'. So the objective of the experiment is not a two-dimensional geometric construction, but a construction that moves in the three dimensions of Cartesian space.¹¹ Since we do not have an experimental laboratory, this experiment was carried out with new digital instruments.¹² Thus, mathematical

Nella figura 6 si notano particelle “disaggragate” in moto su un piano, che vengono attratte in un centro posto sullo stesso piano a cui esse appartengono; in questo caso le particelle libere si dispongono a spirale. Nel caso della figura 7 le particelle, ora “aggragate” linearmente in moto su un piano, vengono attratte in un centro posto sul piano stesso a cui esse appartengono; come si vede

posta tale condizione esse collassano disordinatamente¹³.

Nel caso della figura 8 le particelle aggregate linearmente, quindi a formare una corda digitale, hanno un estremo fisso e un estremo soggetto a moto circolare a regime uniforme¹⁴ con un vettore forza generico liberamente inclinato rispetto al piano XY. In questo caso la corda non forma alcuna spirale.

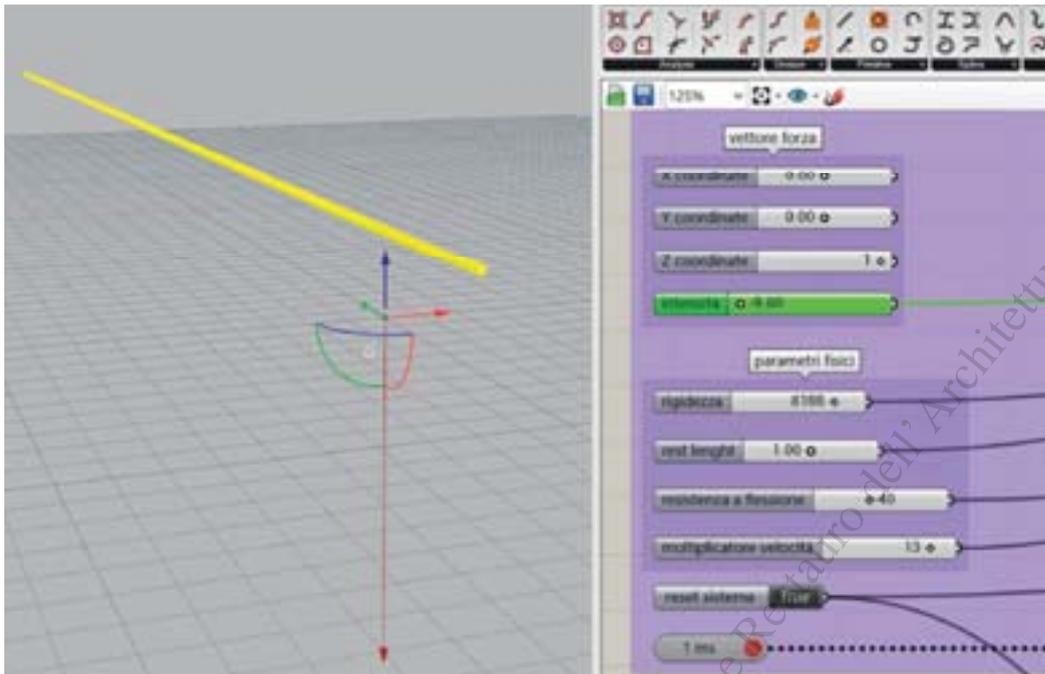


9/ Condizione di partenza della corda prima di lasciare un estremo libero di cadere sotto l'effetto della forza normale al piano.

Starting position of the cord before letting one free end fall under the effect of the force normal to the plane.

10/ Condizione della corda a $t=37$ ms, corda in caduta mentre un estremo si muove di moto circolare uniforme.

Position of the cord at $t=37$ ms; the cord is falling while one end moves in a uniform circular fashion.



Come vedremo più avanti dove le particelle sono aggregate linearmente a formare una corda, soggetta a una forza di 9,8 N, con un estremo lasciato libero mentre l'estremo opposto ruota di moto circolare uniforme su un piano normale al vettore forza suddetto, si verifica la formazione di una spirale che ha una regola logaritmica. Dall'esperimento appare chiaro che è l'inclinazione del vettore forza che de-

termina l'andamento della corda, la spirale si ottiene solo con un vettore ortogonale al piano di rotazione.

La simulazione di una spirale logaritmica nello spazio a tre dimensioni

È necessario poi procedere a simulare l'andamento della corda nello spazio tridimensionale a formare una spirale logaritmica¹⁵.

representation becomes an interesting field merging geometry, physics and biology. The physical simulation engine used in this experiment was provided by Kangaroo Physics® 0.099 software that works in a Windows environment using Rhinoceros® 5.0 with a Grasshopper® 0.9.0076 plug-in. Kangaroo uses a model known as 'particle-spring'¹³, very common in engineering software for structural calculations and in form-finding experiments. This kind of physical model not only considers specific points of the mass of the object, i.e., 'particles', punctiform centres of mass, it also considers the binding links between these particles as more or less rigid 'springs'. The system makes it possible to develop physical simulations with a limited number of calculations and a valid approximation of reality based on the discretisation of the structure in question (fig. 5).

Our experiments continued by trial and error, defining the conditions necessary for the logarithmic spiral to appear (as illustrated below).

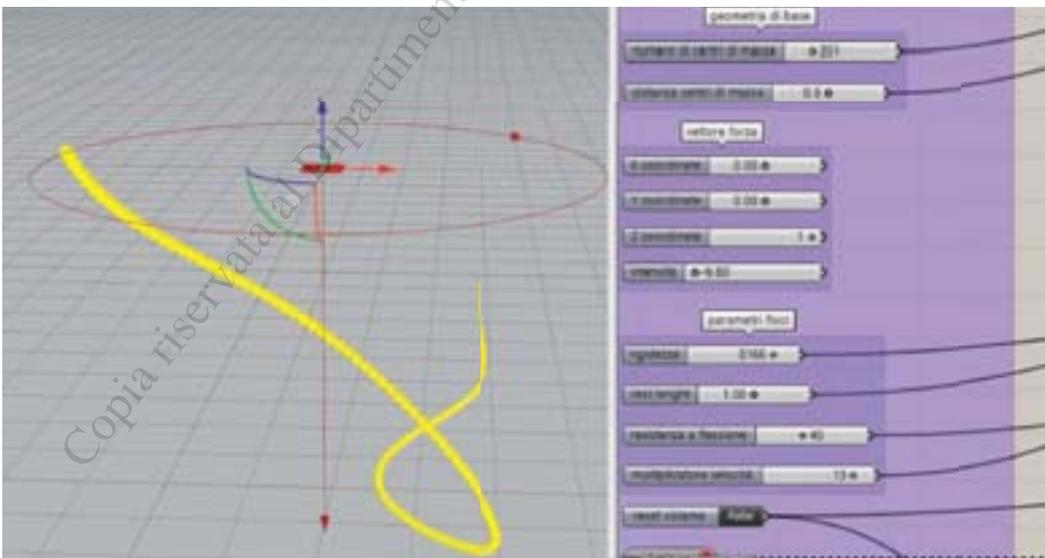
In figure 6, the 'disaggregated' particles moving on a plane are attracted by a centre on the same plane; in this case the free particles arrange themselves as a spiral.

In figure 7 the particles now linearly 'aggregated' in movement on a plane are attracted by a centre on the same plane; given this condition they collapse in a disorderly manner.¹⁴

In figure 8 the linearly aggregated particles form a digital cord; one end is fixed and the other is subject to a circular uniform movement¹⁵ with a generic force vector inclined vis-à-vis plane XY. In this case the cord does not form any kind of spiral.

As we will see later on when the particles are linearly aggregated to form a cord, subject to a force of 9.8 N, with one end left free while the other end rotates in a uniform circular manner on a normal plane to the aforementioned force vector, they then form a spiral with a logarithmic rule.

The experiment clearly shows that it is the inclination of the force vector that determines the behaviour of the cord; the spiral is created only when the vector is orthogonal to the plane of rotation.



11/ Rappresentazione delle curve tridimensionali e loro proiezione ortogonale, costruzione parametrica secondo l'osservazione di Ernesto Césaro.
The three-dimensional curves and their orthogonal projection. Parametric construction according to the observation by Ernesto Césaro.

12/ Immagini A-D: fasi della formazione della spirale logaritmica ed elica conica della corda, vista ortogonale al piano XY; in giallo la curva sperimentale e in nero una spirale logaritmica ideale tramite la funzione parametrica; immagine E: l'elica conica tangente al cono.
Images A-D: stages of the formation of the logarithmic spiral and conic helix of the cord; orthogonal view of plane XY; the experimental curve (yellow) and the ideal logarithmic spiral (black); image E: the conic helix tangent to the cone.

Simulation of a logarithmic spiral in three-dimensional space

We must now simulate the behaviour of the cord in three-dimensional space in order to form a logarithmic spiral.¹⁶

Let's consider a three-dimensional space and axis Z coinciding with the axis of rotation of one end of a 100 cm long cord; one end is placed in point (5 ; 5) of the plane and the other in point (5 ; 105), as in figure 9.

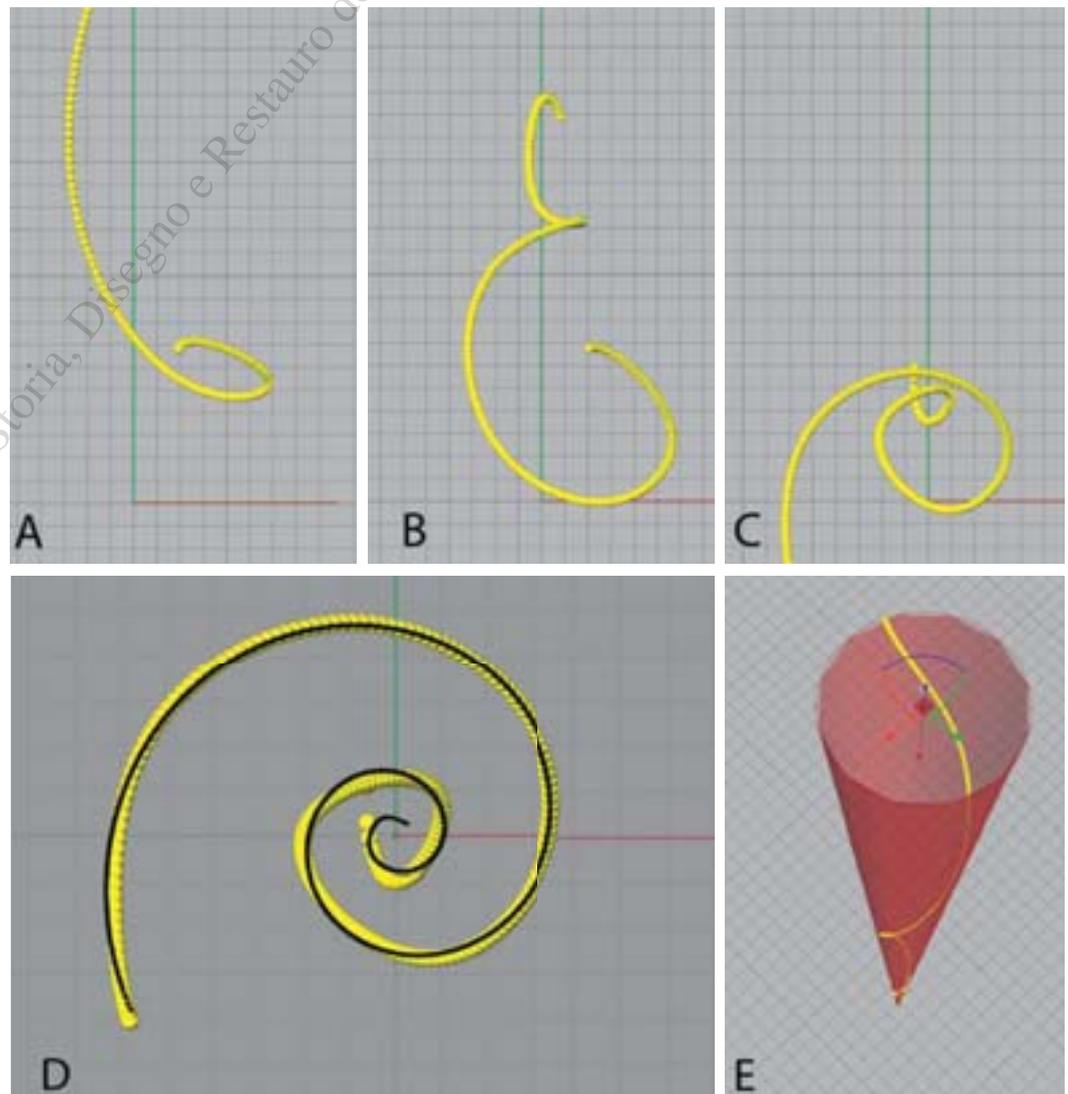
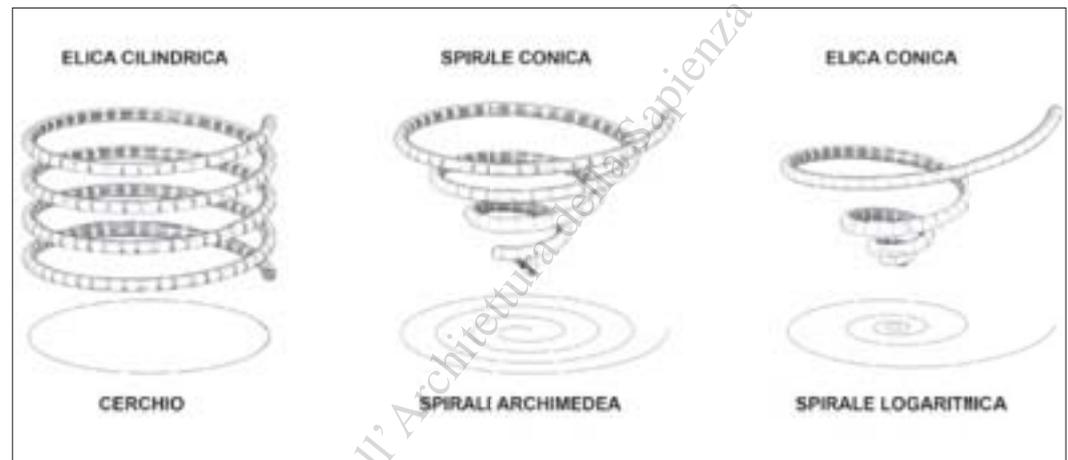
We will now impose a constant rotational speed to the end nearest to the centre in (0 ; 0) and leave the other end free to be influenced by the forces of gravity (see fig. 10).¹⁷ Given the nature of the virtual model and the capacity of the simulator we considered an approximate 6% overall elongation of the cord as acceptable. To take into account the rigidity of the material we also introduced internal resistances to flexion because otherwise the system would have calculated spherical hinge constraints. The controls over the forces at play are shown in figures 9 and 10.¹⁸

Considering the projection on the plane of rotation (as illustrated in figure 10) of the points of the curve created by the movement, the average difference of the latter vis-à-vis an ideal spiral of the same length, and with a coinciding pole, is approximately 0.25 cm, equal to 0.7% of the length of the plane curve.¹⁹

In the simulation proposed in figures 12 and 13²⁰ it's possible to observe how the forces involved organise the cord in space as a conical helix that becomes smaller as it coils towards a pole in an asymptotic manner, demonstrating axial regularity vis-à-vis its logarithmic behaviour. According to the mathematician Ernest Césaro, when it is projected it necessarily leads to a logarithmic spiral.²¹ In fact, from a physical point of view the conical helix is the trajectory of a point that uniformly moves in an accelerated manner on a straight line rotating at a constant speed on its axis. As mentioned earlier, the projection of the plane of this movement is the logarithmic spiral.²²

The gravity effect

One decisive element of the simulation is the presence of the vector perpendicular to the plane; this determines the axis of rotation of



13/ Rappresentazione dei vettori della forza centripeta applicata ai diversi punti della corda.

Representation of the centripetal force vectors applied to different points of the cord.

14/ Le orbite delle diverse masse che compongono una galassia risultano ruotate da uno spin originario presentando così onde di densità che appaiono come spirali auree. Nella immagine A una semplice sequenza di orbite ellittiche, nelle immagini B e C il progressivo avvicinamento delle orbite per rotazione.

Orbits of the various masses of a galaxy are rotated by an original spin thereby presenting waves of density that look like golden spirals. In image A, a simple sequence of elliptical orbits; in images B and C, gradual convergence of the orbits through rotation.

Consideriamo uno spazio tridimensionale e l'asse Z coincidente con l'asse di rotazione di un estremo della corda di lunghezza 100 cm, un capo della quale è posto nel punto (5 ; 5) del piano, l'altro in (5 ; 105) come in figura 9. Imponiamo una rotazione a velocità costante al capo più vicino al centro in (0 ; 0) e lasciamo l'altro capo libero di cadere sotto l'influsso della forza gravitazionale (vedi fig. 10)¹⁶. Data la natura del modello virtuale e le capacità del simulatore si è considerato accettabile un allungamento complessivo della corda pari al 6% circa; per considerare la rigidità del materiale sono anche state introdotte le resistenze interne alla flessione dove altrimenti il sistema avrebbe computato dei vincoli a cerniera sferica, nelle figure 9 e 10 si possono osservare i controlli delle forze in atto¹⁷. Considerando la proiezione sul piano di rotazione come illustrato in figura 10, dei punti della curva che si forma nel movimento, lo scartamento medio di questi rispetto a una spirale ideale di medesima lunghezza e con polo coincidente è di 0,25 cm circa, pari allo 0,7% rispetto alla lunghezza della curva piana stessa¹⁸. Nella simulazione proposta nelle figure 12 e 13¹⁹

possiamo osservare altresì come le forze coinvolte organizzino la corda nello spazio secondo una elica conica che si avvolge riducendosi verso un polo in maniera asintotica, condizione che ne dimostra la regolarità assiale rispetto all'andamento logaritmico e secondo l'osservazione del matematico Ernesto Césaro²⁰ conduce in proiezione necessariamente a una effettiva spirale logaritmica. Dal punto di vista fisico infatti l'elica conica è la traiettoria di un punto che si muove di moto uniformemente accelerato su una retta la quale ruota a velocità costante rispetto a un asse, e la proiezione sul piano di tale moto è, come detto, la spirale logaritmica²¹.

L'effetto gravità

Un aspetto decisivo della simulazione è rappresentato dalla presenza del vettore perpendicolare al piano che determina l'asse di rotazione della corda. Questo vettore è associabile alla forza di gravità che è la forza fondamentale tanto per la formazione delle strutture inorganiche che di quelle viventi. Suggerisce infatti D'Arcy Thompson nel suo trattato *Crescita e Forma*: «da tutta la discussione sinora fatta traiamo la

*the cord. This vector can be similar to the force of gravity, i.e., the basic force behind the formation of inorganic and living structures. In fact, D'Arcy Thompson in his treatise On Growth and Form suggests: "From all the foregoing discussion we learn that [...] the forms as well as the action of our bodies are entirely conditioned [...] by the strength of gravity upon this globe; [...]. Gravity non only controls the actions but also influences the forms of all save the least of".*²³

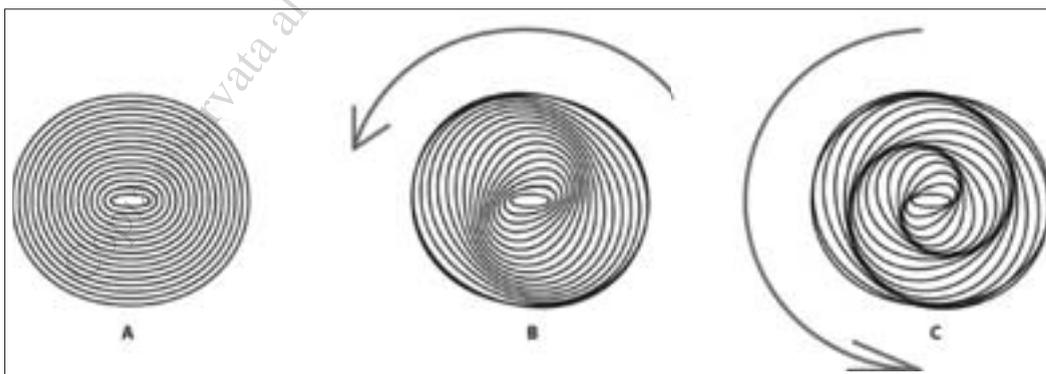
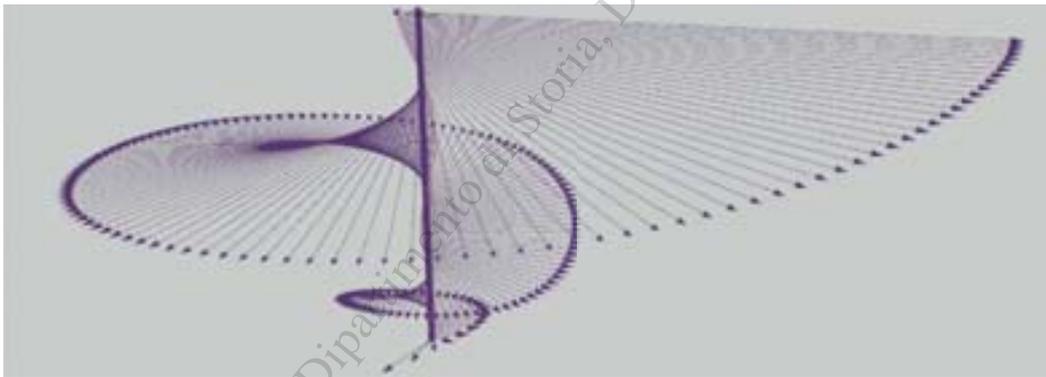
We can therefore assume, with due approximation, that the ideal mathematical model and the simulated physical model are similar. The cord does move in space according to a logarithmic spiral if:

- one of the ends is subject to a uniform circular movement;
- the force of gravity originates from a point external to the plane of rotation;
- the direction of the force of gravity vector has to be orthogonal to the plane of rotation.

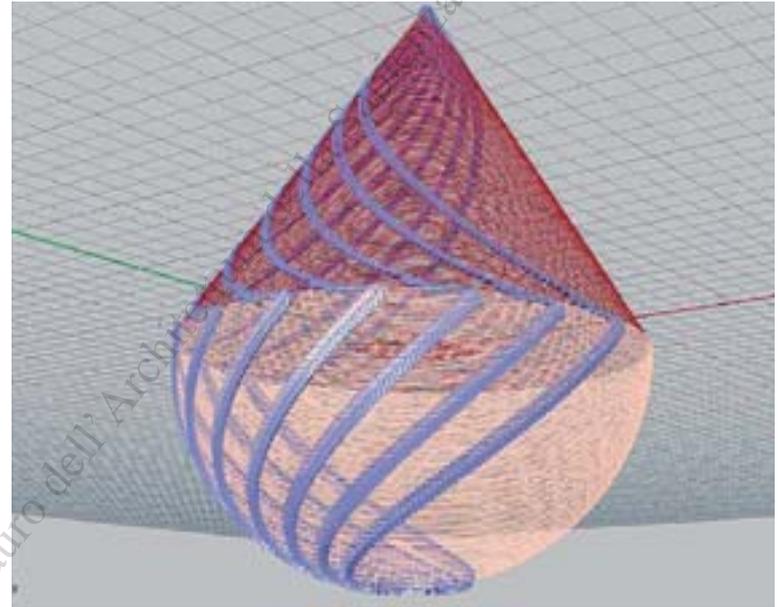
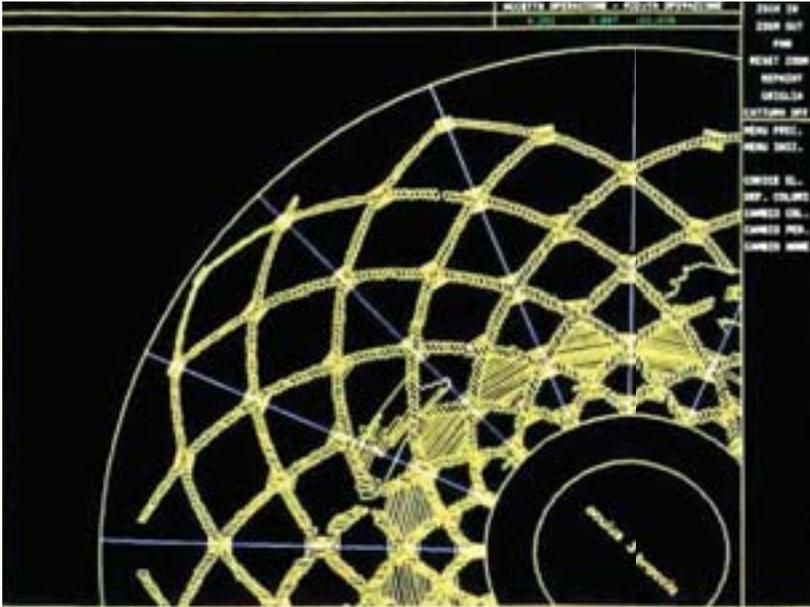
One important key to the experiment is the use of gravity to create a logarithmic spiral, as suggested in the aforementioned excerpt of D'Arcy Thompson's book. Another is to demonstrate in a physical and three-dimensional geometric representation that gravity is a crucial regulating element. In particular, the experiment makes it possible to create a spiral as the energetically best answer that a rotating connected structure can offer to the conditions around it. The cord thus becomes the instrument best suited to conform according to the logarithmic spiral and reveal its three-dimensional generating force.

From the point of view of the architectural construction (in which the optimal response to the weight force and identification of efficient building techniques is extremely important) note how the link between connected or linked elements and gravity becomes tangible in the intuition of several renaissance architects.

Brunelleschi was the first to establish a technique to create self-supporting domes without the use of scaffolding in the Church of Santa Maria del Fiore. He placed rows of bricks in the famous herringbone system; staggering the vertical bricks creates a 45° pattern generating a curve known as a



15/ A sinistra: restituzione fotogrammetrica in pianta della Cupola di Simon Mago in San Pietro a Roma (Docci 2011, fig. 3.6. p. 387); a destra: simulazione del sistema a spina di pesce su una semisfera e sul cono (il rapporto tra altezza del cono e raggio della sfera è pari alla sezione aurea).
 Left: photogrammetric restitution of the plan of the Simon Mago Dome in St. Peter's in Rome (Docci 2011, fig. 3.6. p. 387); right, simulation of the herringbone pattern on a semisphere and on a cone (the ratio between the height of the cone and the radius of the sphere is equal to the golden section).



loxodromic curve²⁴ that becomes a logarithmic spiral when projected on a plane. One architect who inherited this solution was Antonio da Sangallo who used it in several domes, especially in Rome between 1530 and 1535, as well as in the 'Simon Mago' dome in St. Peter's, as shown in the relief in figure 15,²⁵ thus revealing the solution and perfect sphere of the construction.

At this point, the ratio between the principle of the loxodromic curve on a semi-spherical surface and a conical surface, considering a vertical cone with a circular base and radius equal to that of the sphere and with a coinciding centre, is a question of projection that in a biunivocal manner links the curves of these surfaces.

Natural movements

Coming to the end of this contribution it's interesting to focus on a natural case of the creation and digital simulation of the spiral effect. In other words a vortex, as described by Fritjof Capra, created by a depression deep below the surface of a fluid: "To highlight the seemingly paradoxical co-existence of change and stability, Prigogine coined the term 'dissipative structures'. [...] For example, a whirlpool that is formed as water drains from a bathtub is one of the simplest structures of

conclusion che le forme e le attività dei viventi [...] sono condizionate dalla forza di gravità alla superficie del nostro pianeta; [...] La gravità non solo controlla le attività ma anche la forma di tutti gli organismi»²².

Possiamo assumere quindi, con le dovute approssimazioni, una omologia tra il modello matematico ideale e quello fisico simulato. La corda si muove effettivamente nello spazio secondo una spirale logaritmica se:

- uno degli estremi è sottoposto a un moto circolare uniforme;
- la forza di gravità ha origine in un punto esterno al piano di rotazione;
- il vettore forza di gravità deve avere direzione ortogonale al piano di rotazione.

Una chiave importante dell'esperimento è il fatto quindi di usare la gravità per formare una spirale logaritmica, in accordo con quanto sopra citato di D'Arcy Thompson e dimostrare in una rappresentazione geometrica che è tridimensionale e fisica ad un tempo, che la gravità è un elemento ordinatore fondamentale. In particolare l'esperimento consente di creare una spirale come risposta energeticamente ottimale che una struttura concatenata rotante può offrire alle condizioni al contorno. La corda diventa così lo strumento che più si presta a conformarsi secondo la spirale logaritmica e rivelarne la forza generativa tridimensionale.

Dal punto di vista della costruzione architettonica, in cui l'ottimale risposta alla forza peso e l'identificazione di tecniche realizzative efficienti è stata di grande rilevanza, si può notare come il nesso tra elementi concatenati o ricordati e la gravità si sia concretizzato nell'intuizione di alcuni architetti del Rinascimento. Brunelleschi in primis stabilì la tecnica per ottenere cupole autoportanti senza l'utilizzo di centina nella chiesa di Santa Maria del Fiore, disponendo i ricorsi di mattoni secondo il noto sistema a spinapesce, in cui lo sfalsamento del mattone di coltello genera un andamento a 45° da cui si sviluppa una curva nota come lossodromica²³ e la cui proiezione sul piano è una spirale logaritmica. Tra gli architetti che ereditarono questa soluzione vi fu Antonio da Sangallo che la applicò in diverse cupole e in particolare tra il 1530 e il 1535 a Roma in quella di "Simon Mago" in San Pietro, come è possibile osservare nel rilievo in figura 15²⁴, che ne ha portato alla luce la soluzione e la perfetta sfericità della costruzione.

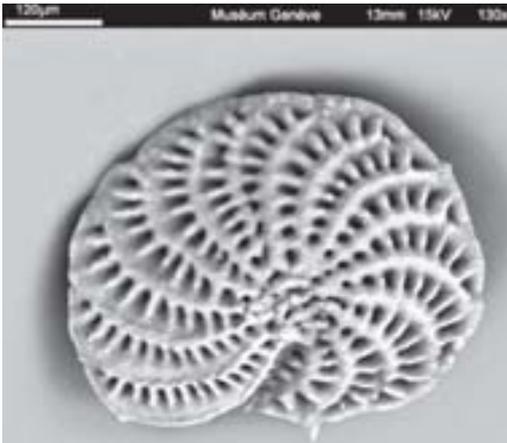
Il rapporto tra il principio della lossodromica su una superficie emisferica e una superficie conica, considerando un cono circolare retto con raggio di base pari a quello della sfera e centro coincidente, è a questo punto una questione di ordine proiettivo che lega biunivocamente le curve su tali superfici.

16/ Immagine della Foraminifera Spirillinida, una delle più piccole forme di vita strutturate secondo la spirale logaritmica, Università di Ginevra, Loic Pillet.

The Foraminifera Spirillinida, one of the smallest forms of life with a structure based on the logarithmic spiral, University of Geneva, Loic Pillet.

17/ Foto NASA di un ciclone sull'Islanda visto da un'orbita sulla terra, Jacques Desclotres, MODIS Rapid Response Team. *Photo (NASA) of a cyclone over Iceland seen from an orbit around the earth, Jacques Desclotres, MODIS Rapid Response Team.*

18/ Immagine NASA della galassia spiraleforme Messier 74. *Image (NASA) of the spiral galaxy Messier 74.*



Movimenti naturali

Interessante in conclusione tornare a un caso naturale di formazione di un effetto a spirale, che può essere anch'esso simulato digitalmente. Si tratta della situazione di un vortice generato da una depressione distante dalla superficie del fluido come descritta da Fritjof Capra: «Per sottolineare la coesistenza apparentemente paradossale di cambiamento e stabilità, Prigogine coniò l'espressione 'strutture dissipative'. [...] Un vortice nell'acqua corrente, per esempio un mulinello in una vasca da bagno, è una delle strutture più sem-

plici di questo tipo. L'acqua fluisce continuamente attraverso il vortice, eppure la sua ben nota forma caratteristica, un imbuto che si restringe a spirale, rimane straordinariamente stabile»²⁵. Ancora una volta si può affermare che il rapporto tra i legami degli elementi e la loro posizione rispetto al centro di attrazione sono caratteristiche che organizzano gli elementi conformandoli in strutture. Possiamo quindi constatare come la forza di gravità (che la relatività ci insegna essere la causa della geometria dello spazio-tempo) è di fatto un elemento ordinatore che ha un ruolo fondamentale nella formazione della spirale logaritmica, e quindi lo snodarsi di una corda come noi abbiamo simulato riteniamo costituisca un caso di sicuro interesse. Abbiamo percorso dunque un cammino che partendo dai movimenti della corda nel piano è riuscito a creare un movimento della corda nello spazio tridimensionale che seguisse le regole della spirale logaritmica. Allo stesso tempo la sperimentazione si è mossa dal campo geometrico tradizionale al campo digitale che ha permesso di inserire nelle simulazioni anche forze del mondo fisico, come la gravità.

1. Cfr. Koyré 1967, p. 101. Su questo tema cfr. lo scritto di Antonino Saggio, "Give me a Cord and I Will build... Construction, Ethics, Geometry and Information Technology". In AA.VV. Maria Voyatzaki (ed.). (RE)searching and Rendering the content and Methods of Construction teaching in the new digital era. Atti del Convegno (Eaae-Enhsa Convegno presso Ets di Barcellona). Atene: Eaae-Enhsa, 2005, pp. 13-34; per la traduzione italiana Antonino Saggio "Datemi una corda e costruirò". In Laura Facchinelli, Marco Nardini. *La nuova sfida progettuale*. Pasion di Orato: Campanotto editore, 2008, pp. 58-79.

2. La corda è «segmento che ha per estremi due punti di una data figura» e anche «nervo per tendere e curvare l'arco e lanciare la freccia» e «filo di minugia, metallo e nylon e simili che, fatto opportunamente vibrare, produce un suono»; vedi Nicola Zingaretti. *Dizionario della Lingua Italiana*. Bologna: Zanichelli, 1970, p. 425.

3. Per compiere questo percorso e fornire argomentazioni e materiali utili a chi legge sono al lavoro in questo scritto autori di due generazioni diverse, l'uno che si accosta alla materia per via speculativa basandosi sulle proprie conoscenze tradizionali, l'altro che opera sperimentalmente.

4. Cfr. Federico Bellini. *Le cupole di Borromini*. Milano: Electa 2004, p. 24, dove è riprodotto il disegno di Pico Fonticulano, datato 1605.

*this kind. The vortex has water continuously flowing through it, and yet its characteristic shape, the well-known spirals and narrowing funnel, remains remarkably stable».*²⁶

Once again we can state that the relationship between the links of the elements and their position vis-à-vis the centre of attraction are characteristics that position the elements and shape them into structures. We can also state that the force of gravity (that relativity tells us is the cause of space-time geometry) is an element that plays a fundamental role in the formation of a logarithmic spiral. As a result, we believe that the unwinding of a cord, as in our simulation, is undoubtedly an interesting issue. Our journey started with the movement of the cord in the plane, from there we created a movement of the cord in three-dimensional space based on the rules of the logarithmic spiral. At the same time, the experiment shifted from the traditional field of geometry to the digital field allowing us to insert forces from the physical world, such as gravity, into our simulation.

1. Translator's note. In Italian the word 'corda' (chord when referring to the field of geometry) can refer to a line segment, a musical instrument, musical tones, or a piece of string (which in English would be cord without an H). The author plays on the multiple meanings of this word, therefore a decision was taken to leave it in Italian (unless it is obvious to which it refers) in order to respect the play on words used by the author. When it appears in Italian the English translation should make it clear to which of these four the author refers.

2. Cfr. Koyré 1967, p. 25. On this issue cfr. the essay by Antonino Saggio, 'Give me a Cord and I Will build... Construction, Ethics, Geometry and Information Technology'. In AA.VV. Maria Voyatzaki (ed.). (RE)searching and Rendering the content and Methods of Construction teaching in the new digital era. Meeting proceedings (Eaae-Enhsa Meeting at the Ets in Barcelona). Athens: Eaae-Enhsa, 2005, pp. 13-34; for the Italian translation Antonino Saggio 'Datemi una corda e costruirò'. In Laura Facchinelli, Marco Nardini. *La nuova sfida progettuale*. Pasion di Orato: Campanotto editore, 2008, pp. 58-79.

3. A chord is a "segment the two ends of which are two points of a given figure". A cord is a "string to pull and curve a bow and shoot an arrow" and "a cord of gut, metal and nylon and similar materials which, when

made to vibrate, produces a sound". See Nicola Zingaretti. Dizionario della Lingua Italiana. Bologna: Zanichelli, 1970, p. 425.

4. *To achieve this objective and provide arguments and materials useful to the reader two authors from two different generations worked together: one adopts a speculative approach to the subject based on his own traditional expertise while the other elects to use an experimental approach.*

5. Cfr. Federico Bellini. Le cupole di Borromini. Milano: Electa 2004, p. 44, containing the drawing by Pico Fonticulano, dated 1605.

6. *For further, interesting evolutions of geometric figures, including irregular geometric figures cfr. Carlevaris 2016, p. 24.*

7. *"Then put the point of the compass on G and with the other arrive in C. and draw the circle C H. & from C. in H. draw a straight line, I say that the line C H. will be the side of the pentagon"; from the legend to the drawing by Fonticulano cit. in note 5.*

8. Michetti, Esposito 1996, p. 70.

9. *This is a special right-angled triangle with sides that have the following ratio: hypotenuse = ϕ , minor leg = 1, major leg = $\sqrt{\phi}$.*

10. *"In acoustics, a decibel is used for magnitudes associated with the intensity of the acoustic sensation, proportional to the logarithm of the stimulus"; source: <<http://www.treccani.it/enciclopedia/decibel/>> [October 2016].*

11. *The phenomenon we intend to study is primarily ascribable in an inorganic environment so as to restrict the field to general physical forces rather than to the requirements of specific living vegetal or animal organisms that are however subject to these forces.*

12. *The experiment was carried out by the two authors in Autumn 2015.*

13. *The particle-spring systems are based on concentric masses, called particles connected by springs that follow Hooke's law of elasticity. Each spring is assigned a constant axial rigidity and a damping coefficient. External forces can be applied to the particles, for example in the case of gravitational acceleration. Every particle in the system has a position, speed and mass, and also a vector for all the forces applied to it.*

14. *It's interesting to note that if you try and simulate a system with a gravitational centre on the same ideal plane on which the particles rotate, then in the case of disaggregated elements you will be able to observe the formation of the golden spiral. Instead, if these particles*

5. Per ulteriori e interessanti sviluppi sulle figure geometriche anche irregolari cfr. Carlevaris 2016, p. 24.

6. «Poi metti il punto del compasso in G & con l'altro arriva in C. e gira il circolo C H. & da C. in H. tira la linea retta, dico che la linea C H. farà il lato del pentagono»; dalla legenda al disegno di Fonticulano cit. nella nota 4.

7. Michetti, Esposito 1996, p. 70.

8. Si tratta di un particolare triangolo rettangolo la cui proprietà è di avere i lati nel seguente rapporto: ipotenusa = ϕ , cateto minore = 1, cateto maggiore = $\sqrt{\phi}$.

9. «In acustica, il decibel si usa nel caso di grandezze legate all'intensità della sensazione acustica, proporzionale al logaritmo dello stimolo»; fonte: <http://www.treccani.it/enciclopedia/decibel/> [ottobre 2016].

10. Il fenomeno che intendiamo studiare è ascrivibile primariamente in un ambito inizialmente inorganico di modo da restringere il campo a forze di ordine fisico generale piuttosto che a esigenze di specifici organismi viventi di natura vegetale o animale i quali comunque sono soggetti a queste stesse forze.

11. L'esperimento è stato condotto nell'autunno del 2015 dai due autori.

12. I sistemi *particle-spring* si basano su masse concentrate, dette particelle, che sono collegate da molle che seguono la legge di elasticità di Hooke. A ogni molla è assegnata una rigidità assiale costante e un coefficiente di smorzamento. Le forze esterne possono essere applicate alle particelle, come nel caso dell'accelerazione gravitazionale. Ogni particella nel sistema ha una posizione, velocità e una massa, così come un vettore per tutte le forze che agiscono su di esse.

13. È interessante notare dunque che se si prova a simulare un sistema che preveda il centro gravitazionale sul medesimo piano ideale entro il quale ruotano le particelle, nel caso di elementi disaggregati si osserva la formazione della spirale aurea mentre se le stesse particelle si connettono tra loro in catene, l'effetto di trazione reciproca unitamente all'attrazione del polo gravitazionale conduce a una struttura disordinata in cui la corda collassa e si aggroviglia prima di precipitare nel centro di attrazione. È quanto illustrato da Mario Livio in merito al comportamento delle galassie, se gli oggetti celesti si presentassero in forma aggregata la struttura non riuscirebbe a mantenere la propria coerenza. «Viste di fronte, le galassie hanno braccia arcuate che iniziano vicino al centro galattico e si protendono all'esterno attraversando gran parte del disco [...]. Poiché le parti interne del disco ruotano più in fretta di quelle esterne, qualunque schema generale che abbia "per supporto" il disco stesso (e in particolare le stelle che lo formano) tenderebbe a essere cancellato da tale rotazione. Una struttura a spirale formata dallo stesso insieme di stelle e nubi gassose finirebbe con l'essere cancellata, contrariamente a quanto suggerito dall'osservazione. La

spiegazione della longevità delle braccia spirali sta nelle onde di densità: onde di compressione gassosa che attraversano il disco galattico producendo nubi di gas e innescando la formazione di nuove stelle. La configurazione spirale osservabile rivela semplicemente le parti del disco galattico più dense della media, ricche di nuove stelle. Non si tratta quindi di una forma associata a una sostanza definita, ma di uno schema che organizza una materia sempre diversa»; in Livio 2004, p. 183.

14. Si intende "a regime" la condizione per la quale è possibile osservare la ripetizione del comportamento dell'oggetto simulato o la stabilizzazione della forma.

15. L'insieme di queste considerazioni e le prove sperimentali che vi hanno condotto, per chi desideri proseguire in questo campo di studi e ricerche, saranno rese disponibili dagli autori facendone richiesta all'indirizzo mail: costruzione.corda@gmail.com.

16. La ragione per la quale poniamo a inizio esperimento la corda sullo stesso piano di rotazione è di adottare una condizione di partenza simile all'esperimento con il centro gravitazionale coincidente con il piano di rotazione e osservare il differente esito.

17. Gli autori ringraziano la matematica dottoressa Nadia Monastirli per il costante confronto e la verifica dei principi matematici che sono alla base di questa ricerca.

18. I punti della curva ideale sono stati ricavati con equazioni $X=a*(e^{b*\theta})*\cos(\theta)$; $Y=a*(e^{b*\theta})*\sin(\theta)$.

19. Data l'estensione del raggio terrestre e la dimensione degli esseri viventi rispetto alla curvatura della stessa si può assumere con le dovute approssimazioni che la gravità risulti sempre ortogonale al piano entro cui si muovono gli organismi.

20. «Si chiamano eliche coniche le curve che incontrano sotto un angolo costante le generatrici d'un cono. Esse non sono mai le geodetiche di tali superfici, perché non si rettificano quando la superficie del cono si applica sul piano, ma si trasformano invece [...] in spirali logaritmiche». Cesàro 1896, p. 144.

21. Cfr. AA.VV. 2010.

22. D'Arcy Wentworth 2006, p. 42.

23. Si veda enciclopedia Treccani alla voce Lossodromia: (o lossodromia) [der. del gr. *loxodromos* "che corre obliquamente", comp. di *loxós* "obliquo" e *-dromia* "corsa"] linea appartenente a una superficie di rotazione e avente la proprietà di segare tutti i meridiani sotto uno stesso angolo.

24. Docci 2011, p. 383.

25. Fritjof Capra. *La rete della vita*. Milano: Rizzoli, 2005, p. 189.

are linked together in a chain, the effect of reciprocal traction together with the attraction of the gravitational pole leads to a disorganised structure in which the cord collapses and becomes entangled before falling into the centre of attraction. This is what Mario Livio reports on the behaviour of the galaxies: if the heavenly bodies were to present themselves in an aggregated form the structure would be unable to remain coherent. "Seen face on, the galaxies have arched arms that begin near to the galactic centre and stretch outwards crossing most of the disk [...]. Since the internal parts of the disk rotate faster than the outer parts, any general pattern that uses the disk itself as a 'support' (and in particular the stars that create it) will tend to be annulled by this rotation. A spiral structure created by that same ensemble of stars and gaseous clouds would ultimately be eliminated, contrary to what would appear from observation. The longevity of the spiral arms depends on the density waves: waves of gaseous compression that cross the galactic disk and produce gas clouds as well as spark the formation of new stars. The observable spiral configuration simply shows the parts of the galactic disk that are denser than average and packed with new stars. So it is not a form associated with a defined

substance, but a pattern that organises matter that is always different"; in Livio 2004, p. 183.

15. In this case it means the condition by which it is possible to observe repetition of the behaviour of the simulated object or the stabilisation of the form.

16. For anyone wishing to proceed further in this field of study or research, all these considerations and experiments will be made available by the authors following a written request sent to: costruzione.corda@gmail.com.

17. The reason why at the beginning of the experiment we place the corda on the same plane of rotation in order to adopt a starting condition similar to the experiment with the gravitational centre coinciding with the plane of rotation and be able to observe a different result.

18. The authors thank the mathematician Nadia Monastirli for her continuous generosity to debate and verify the mathematical principles used in this research.

19. The points of the ideal curve were found using the equations $X=a*(e^{b*\theta})*\cos(\theta)$; $Y=a*(e^{b*\theta})*\sin(\theta)$.

20. Given the size of the earth's radius and that of living creatures vis-à-vis its curvature, we can assume, with due approximation, that gravity is always orthogonal to the plane within which organisms move.

21. "The curves that meet the generatrices of a cone under a constant angle are called conical helices. They are never the geodetics of these surfaces, because they do not become straight when the surface of the cone is applied to a plane, but instead turn into [...] logarithmic spirals". Cesàro 1896, p. 144.

22. Cfr. AA.VV. 2010.

23. D'Arcy Wentworth. 1945, p. 51.

24. See the Treccani enciclopedia under Loxodrome: (or rhumb line) [der. del gr. loxodromos 'that runs obliquely', comp. of loxós 'oblique' and -dromía 'course'] line belonging to a surface of rotation and with the property of crossing all medians at the same angle.

25. Docci 2011, p. 383.

26. Fritjof Capra. La rete della vita. Milano: Rizzoli, 2005, p. 189.

References

- AA.VV. 2010. *Il modello in architettura. Cultura scientifica e rappresentazione*. A cura di Emma Mandelli, Uliva Velo. Materia e Geometria 18/2010. Città di Castello: Alinea, 2010. 189 p. ISBN: 978-88-6055-571-7.
- Carlevaris Laura. 2016. La geometria tra teoria e pratica: la costruzione dell'ennagono nell'Antichità. *Disegnare. Idee, Immagini*, 52, 2016, pp. 24-35.
- Cesàro Ernesto. 1896. *Lezioni di Geometria Intrinseca*. Napoli 1896.
- Koyré Alexandre. 1967. *Dal mondo del pressappoco all'universo della precisione*. Torino: Einaudi, 1967. 134 p. ISBN: 88-0603-392-1.
- D'Arcy Wentworth Thomson. 2006. *Crescita e forma*. Torino: Bollati Boringhieri, 2006. 376 p. ISBN: 978-88-3390-276-0. Ed. orig. D'Arcy Wentworth Thomson. 1945. *On Growth and Form*. New York: The Macmillan Company, 1945 (1917¹). 1116 p.
- Livio Mario. 2004. *La sezione aurea storia di un numero e di un mistero che dura da tremila anni*. Milano: Rizzoli, 2004. 398 p. ISBN: 978-88-1705-743-1.
- Docci Mario. 2011. Le volte autoportanti apparecchiate a spinapesce. In *Le Cupole Murarie: Storia, Analisi, Intervento*. A cura di Andrea Valerio Canale, Corin Frasca. Roma: Preprogetti, 2011, pp. 383-391.
- Michetti Antonio, Esposito Fabrizio. 1996. Il Pantheon: teoria e tecnica della Commodulatio. *Disegnare. Idee, Immagini*, 13, 1996, pp. 69-80.

Katarina Andjelkovic

Il cinema incontra l'architettura: il ruolo dell'*image-based practice* nel dibattito*The cinema meets architecture: the role of image-based practice in the debate*

Fragmented encounters between film strategies and architectural design have evolved from the paradigmatic change of perception vis-à-vis urban space towards a movement perspective; they encompass significant changes in the way we see and produce space. A discursive analysis of relations between architectural and cinematic space will be presented as an example of the problems of the issue of time in an altered reality of recorded material. The author deals with the identified functions, common to both architecture and film, that are technically supported by cinematic means as a way to concretise the architect's visions. The intention is to demonstrate how the use of cinematic means can visualise movements, articulate time and interpret the linear and non-linear projection of sequence between cinematic and real architectural space.

Key words: cinematic space, architectural design process, image-based practice, film techniques.

This contribution presents a cinematic approach to architecture and focuses on a problem involving architectural design: its inadequacy to fully express time, i.e., problems implicit in the representation of the concepts of linearity and uniqueness of time.

Of all the intellectuals who have tackled the subject, Henri Bergson has provided a new concept of image, closer to the unique study of 'off-centre spaces' executed by directors; images capable of making this state of 'absence of centrality' visible or blatant. Taking as reference the positions adopted by Bergson and Gilles Deleuze, the specific focus of this research might induce one to think that cinematic images, as proposed by John Rajchman, are "forms that explore lines of movement without a beginning or end; lines which, by drawing trajectories, implicate a time or a duration not based on a chronological sequence, but rather on typological interlocks or a series generated by superimposition".²

This approach sparks reflection on the ability of the cinema to offer a new proposal regarding the way in which we think and develop architectural experiments based on cinematic logic and chronological superimpositions. While traditional approaches emphasise the aspects associated with form, function and programme, this viewpoint makes it possible to explore the more complex manifestations of the relationship between the past and future of the place in question. In other words, the proposed analytical

I rari momenti di incontro tra strategie di ripresa cinematografica e progettazione architettonica sono evoluti da un paradigmatico cambiamento di percezione al cospetto dello spazio urbano verso una prospettiva in movimento. Essi coinvolgono cambiamenti significativi nel modo in cui vediamo e produciamo lo spazio. Sarà qui presentata un'analisi discorsiva delle relazioni tra spazio architettonico e spazio cinematografico in quanto esemplificativa dei problemi della questione del tempo nella realtà alterata del materiale registrato. L'autore ha a che fare con le funzioni individuate comuni sia all'architettura che al film, e queste sono tecnicamente supportate dai mezzi cinematografici intesi come un modo per dare forma alle visioni dell'architetto. L'intento è quello di dimostrare come l'impiego di mezzi cinematografici possa visualizzare i movimenti, articolare il tempo e interpretare la proiezione lineare e non lineare delle sequenze tra cinema e spazio architettonico reale.

Parole chiave: spazio cinematografico, progettazione architettonica, image-based practice, tecniche di ripresa.

Questo contributo, nel presentare un approccio all'architettura di tipo cinematografico, si sofferma sul problema dell'inadeguatezza, da parte del progetto architettonico, a esprimere compiutamente il fattore temporale, ossia problemi impliciti nella rappresentazione dei concetti di linearità e singolarità del tempo.

Tra gli intellettuali che hanno affrontato l'argomento, è Henri Bergson ad aver offerto una nuova idea di immagine, più vicina al modo in cui i registi, in maniera del tutto originale, indagano gli "spazi non centrali", immagini capaci di rendere visibile o palpabile questa condizione di "assenza di centralità"¹. Partendo dalle posizioni di Bergson e di Gilles Deleuze, l'ambito specifico in cui si muove questa ricerca induce a ritenere che, come sostiene John Rajchman, le immagini cinematografiche siano «forme che esplorano linee di movimento prive di inizio e di fine che, tracciando traiettorie, implicano un tempo o una durata non basati su una successione cronologica, quanto piuttosto su incastri topologici o su una serialità generata dalla sovrapposizione»².

Questo approccio ci fa riflettere su come il cinema sia in grado di riproporre in maniera nuova il modo in cui è possibile pensare e sviluppare esperimenti architettonici sulla base di una logica cinematografica e di sovrapposizioni cronologiche: mentre gli approcci tradizionali enfatizzano gli aspetti legati alla forma, alle funzioni e al programma, questa prospettiva ci dà l'opportunità di esplorare le più complesse manifestazioni delle relazioni tra passato e futuro del luogo preso in esame. In altre parole, la metodologia di analisi proposta si basa sul convincimento che la pro-

messa della Storia di selezionare una specifica versione del passato e di presentarla usando tecniche cinematografiche, offre una più completa conoscenza delle più ampie implicazioni del tempo non-lineare. La scelta del tema progettuale è principalmente correlata al concetto di incompletezza e vulnerabilità, a dimostrazione degli effetti del tempo; ossia il progetto è una narrazione specifica che utilizza un linguaggio cinematografico per ristabilire il dialogo interrotto tra l'edificio e il suo contesto. L'esperimento, che coinvolge cinema, disegno e architettura, fornisce ai luoghi abbandonati o in rovina la possibilità di cambiare la propria fisionomia e svela gli implacabili effetti del tempo.

Lo scopo di questo contributo è dunque quello di verificare un nuovo metodo di analisi architettonica basato sulla linearità/non linearità della progressione temporale osservata nella successione di *frame* spaziali, rimarcando il denominatore comune tra tecniche di regia e architettura, precedentemente identificato tramite un approccio *image-based*³. Quest'ultimo fa riferimento al modello virtuale elaborato durante il processo progettuale: il disegno, ossia un montaggio di elementi non lineari, capace di tradurre un *concept* in uno strumento comunicativo. Questo contributo intende evidenziare il fatto che la percezione della continuità architettonica è strettamente correlata alla questione dei cambiamenti di posizione legati al movimento e alla possibilità di rendere, nel disegno architettonico, le transizioni temporali e si focalizza sulla relazione lineare che intercorre tra la prefigurazione e i singoli *step* del processo progettuale, attribuendo un nuovo valore alla rappresentazione architettonica.

A seconda di come vengono trattate le riprese di un luogo si ottengono differenti immagini o differenti livelli di astrazione⁴, cosa che incide profondamente sul rapporto tra l'astrazione stessa e la realtà. Per costruire questi livelli partendo da un'idea concettuale è stata tuttavia necessaria una doppia trasformazione avvenuta innanzitutto grazie alle riprese⁵ – che hanno permesso di tradurre le tecnologie di riproduzione dell'immagine in forma di nuove relazioni, poiché il filmato implica che il movimento si trovi al livello della immagine – e in secondo luogo attraverso il metodo architettonico.

Quando si guarda alle nuove modalità progettuali per sviluppare questa idea, la prima e fondamentale questione che si pone è come far rientrare il fattore tempo all'interno di un disegno. Attraverso la restituzione simultanea dei processi inversi di distruzione e creazione, l'evento storico può essere ricostruito separando la sua identità visiva in due fotogrammi posti in successione e «come l'illusione del movimento indotto dalla variazione nella ripetizione»⁶. Questa procedura si applica al concetto di «immagine dialettica» con il fine di favorire la metodologia per lo sviluppo di nuove strutture, impiegando un approccio che permetta un'articolazione simultanea del contesto passato e di quello futuro del sito preso in esame. Conseguentemente, la ricerca si è focalizzata su un esempio che descrive la questione temporale in una realtà alterata dal materiale registrato. Così le intersezioni e le trasformazioni di significati rendono possibile andare oltre i registri separati della durata. Un elemento critico potrebbe essere individuato nel fatto che, a causa della generale difficoltà insita nella rappresentazione del fattore temporale, l'attuale pratica architettonica non supporta questa relazione dinamica che si riflette nella mutevole e incompleta trasformazione dello spazio architettonico. Sono stati osservati due tipi di «rappresentazione del fattore tempo»: 1. nel contesto attuale del sito; 2. nell'immagine dialettica del contesto stesso. Perciò la manipolazione dell'intervallo di tempo rappresentato nell'immagine esprime l'azione narrativa corrente nello spazio: questo incrocio di tensioni, derivanti dai processi inversi di distruzione e creazione, rende possibile andare oltre

i registri separati dello svolgimento temporale⁷ e quindi della spazialità.

Al giorno d'oggi la letteratura specialistica riporta solo pochi esperimenti in questo specifico campo e l'applicazione di tecniche cinematografiche all'architettura è stata raramente riconosciuta come un elemento valido per la ricerca architettonica; di conseguenza la letteratura sull'argomento fa affidamento solo su un piccolo gruppo di esperti. In effetti, alcuni degli esempi paradigmatici di architettura contemporanea ispirati da film, sono legati ad architetti come Bernard Tschumi, i cui *Manhattan Transcripts*⁸ sono una serie di disegni immaginari elaborati in un *format* sperimentale atto a favorire tali tipi di confronti improbabili. Il fattore temporale del progetto *Manhattan Transcripts* suggerisce inevitabilmente un'analogia con il film, dal momento che le sequenze dei *Transcripts* procedono da una progressione temporale lineare verso una «sequenza non cronologica». Utilizzando specifiche strategie visuali, il progetto di Tschumi è stato fonte di ispirazione per ulteriori sviluppi, aprendo la strada a ricerche incentrate sul linguaggio della frammentazione in cui le immagini e l'architettura formano un nuovo, multiforme, futuro utopico.

L'esperimento

L'esperimento proposto è parte di un'esercitazione svolta nella Facoltà di Architettura di Belgrado all'interno un laboratorio di progettazione⁹. Il lavoro prevedeva un esercizio di ricostruzione creativa dei rapporti tra «spazializzazione del passato» e «contestualizzazione del passato», che sono stati arricchiti attraverso l'impiego del concetto di presente nell'espressione dialettica del tempo¹⁰. Gli effetti sulla struttura spaziale si possono riscontrare nel sito esaminato, nel cui contesto possiamo riconoscere l'originaria condizione, rifacendoci alle caratteristiche di storicità o temporalità (fig. 1). Il processo inizia individuando particolari elementi chiave del contesto; una specifica immagine è stata sviluppata attraverso uno *story-board* e un filmato, elaborati attraverso il software Adobe Premier e quindi trasposti concettualmente per diventare un elemento dello spazio reale. In ogni fase del processo ciascun partecipante poteva scegliere se eseguire

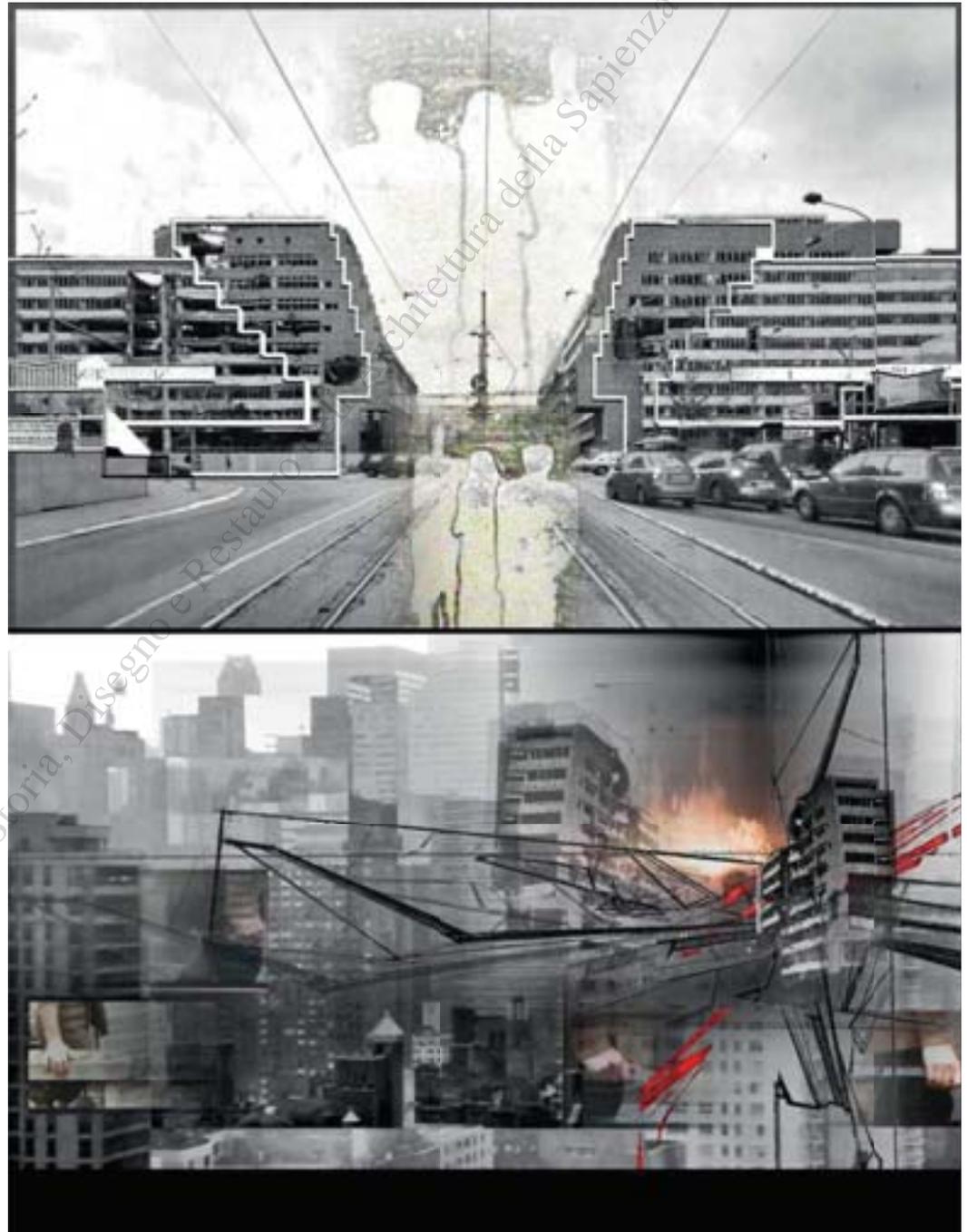
method is based on the conviction that the promise of History to select a specific version of the past, and then present it using cinematic techniques, provides greater understanding of the broader implications of non-linear time. The choice of design topic is primarily linked to the concept of incompleteness and vulnerability, proof of the effects of time; in other words, design is a specific narrative that uses a cinematic vocabulary to re-establish the interrupted dialogue between a building and its surroundings. The experiment involves the cinema, drawing and architecture; it reveals the relentless ravages of time and gives places that are abandoned or in ruins the opportunity to change what they look like. The goal of this contribution is therefore to not only test a new architectural analytical method based on the linearity/non-linearity of the temporal progression observed in a series of spatial frames, but also identify the common denominator between cinematic techniques and architecture, previously identified using an image-based approach.³ The latter refers to the virtual model developed during the design process: a drawing, i.e., a collage of non-linear elements, capable of turning a concept into a communicative tool. This contribution will emphasise that the perception of architectural continuity is closely related to changes in position dictated by movement as well as to the possibility to render temporal transitions in an architectural drawing and focus on the linear relationship between prefiguration and each step of the design process, thereby attributing new value to the architectural representation. Different images or different levels of abstraction⁴ will be achieved depending on the processing of the cinematic shots of a place; this has an important effect on the relationship between abstraction and reality. However, a double transformation was necessary to create these levels based on a conceptual idea; transformation took place primarily thanks to the shots⁵ and then by using the architectural method. The shots made it possible to turn the image reproduction techniques into new relationships because movement in a film lies in the image. When one considers new design modes in order to develop this idea, the first, fundamental question is how to make the

1/ Esperimento accademico all'Università di Belgrado. Sviluppo dell'esercitazione. Objekat Generalštaba Vojske Jugoslavije i državnog sekretarijata narodne odbrane - Generalštab building (progetto dell'autrice).
Academic experiment at the University of Belgrade. The research exercise process. Objekat Generalštaba Vojske Jugoslavije i državnog sekretarijata narodne odbrane - Generalštab building (project by the author).

time factor re-enter a drawing. Thanks to the simultaneous restitution of the inverse processes of destruction and creation a historical event can be recreated by separating its visual identity into two frames placed in succession "like the illusion of movement induced by variation in repetition".⁶ This procedure is applied to the 'dialectical image' concept to facilitate the methodology used to develop new structures, employing an approach that allows simultaneous breakdown of the past and future context of the site in question.

As a result, the research focused on one example describing the temporal question in a reality altered by the recorded material. The intersections and changes in meaning make it possible to move beyond the separate registers of duration. A critical element could be the fact that, due to the mutual difficulty inherent in the representation of the temporal factor, current architectural practice does not support this dynamic relationship reflected in the shifting and incomplete transformation of architectural space. We observed two types of 'representation of the time factor': 1. in the current context of the site; 2. in the dialectical image of the context itself. As a result, manipulation of the interval of time represented in the image expresses the current narrative action in space: this mix of tensions, caused by the inverse processes of destruction and creation, makes it possible to move beyond the separate registers of temporal action⁷ and therefore of spatiality.

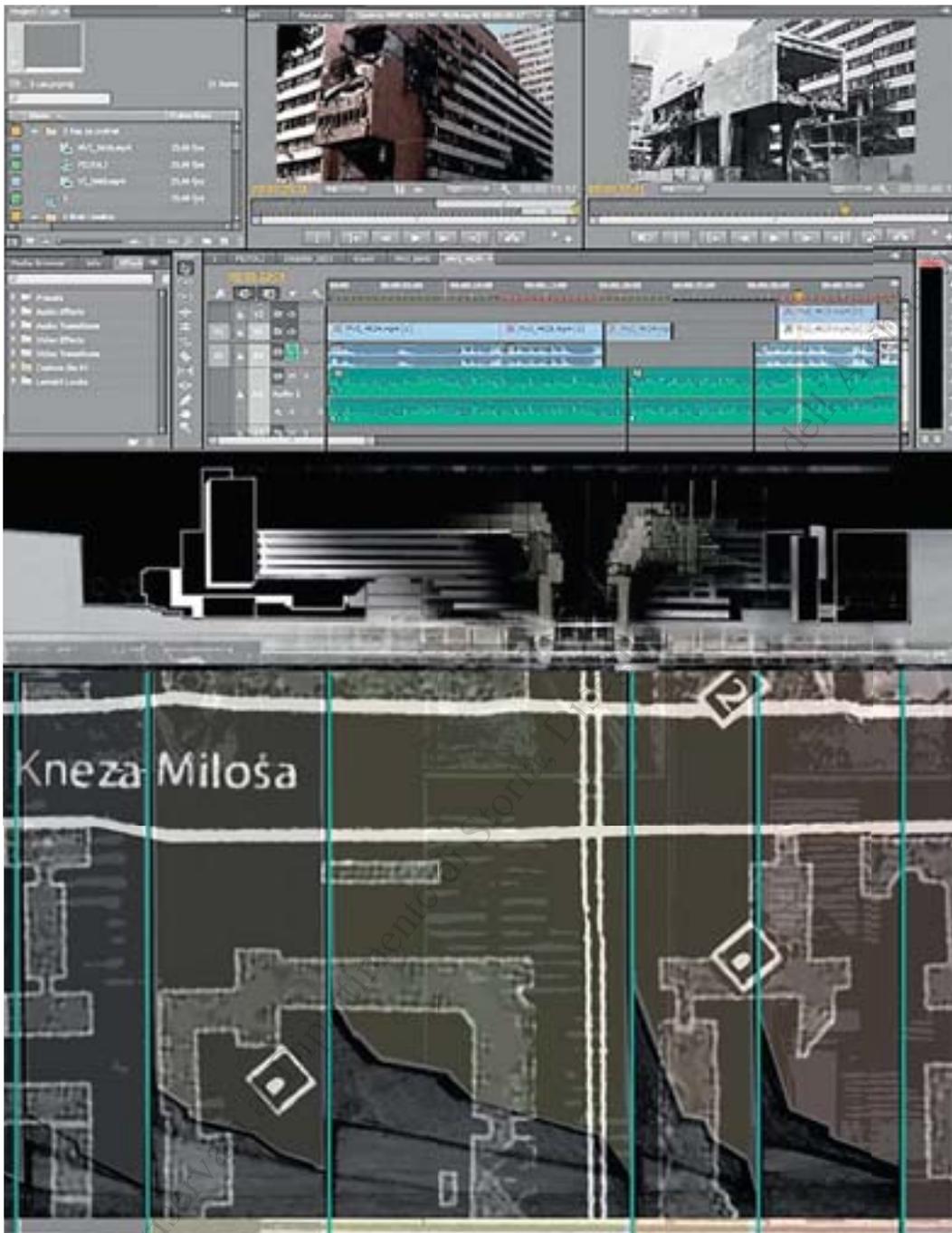
In today's world specialised literature only reports on a few experiments in this specific field; in fact, applying cinematic techniques to architecture has seldom been acknowledged as a valid element for architectural research. As a result, literature on this subject has been published only by a small group of experts. In fact, several paradigmatic examples of contemporary architecture inspired by films are associated with architects such as Bernard Tschumi whose Manhattan Transcripts⁸ are a series of imaginary drawings developed in an experimental format in order to enhance these improbable comparisons. The time factor of the Manhattan Transcripts project inevitably presents similarities with the film since the sequences of the Transcripts proceed in a linear temporal progression



interventi procedurali sul filmato o gestire il processo utilizzando il materiale non ancora lavorato. La verifica si è basata su due caratteristiche fondamentali: la continuità dell'azione narrativa e la continuità dell'esecuzione creativa degli interventi procedurali.

Ho esaminato i risultati prodotti nel corso per indagare per indagare dal punto di vista teorico nuove possibilità concettuali che possono essere rese attraverso il *collage* di materiale ricostruito, sfruttandone il potenziale cinematografico. La prima fase rivela una sequenza sulla linea tem-

2/ Esperimento accademico all'Università di Belgrado. Sviluppo dell'esercitazione, fase uno: la sequenza di montaggio usando il software per il montaggio di pellicole Adobe Premier Timeline (progetto dell'autrice).
Academic experiment at the University of Belgrade. The research exercise process, phase 1: editing sequence using film editing software Adobe Premier Timeline (project by the author).



porale del software usato per il montaggio (fig. 2). La distruzione dell'edificio causata dai bombardamenti è stata una ovvia fonte di ispirazione nel processo di analisi delle dinamiche interne delle sequenze cinematografiche. Ho usato tre fattori chiave caratteristici del sito e li ho tra-

sformati in elementi di un'immagine cinematografica: i resti dell'edificio del Generalštab (edificio dello Stato Maggiore), le tracce delle bombe (fasce gialle) e i vuoti nella struttura dell'edificio. Le parti danneggiate dell'edificio sono mostrate e interpretate in un'immagine

towards a 'non-chronological sequence'. Using specific visual strategies, Tschumi's project is a source of inspiration for further developments, paving the way for research focusing on the language of fragmentation in which images and architecture form a new, multiform, future utopia.

The experiment

This experiment was part of an exercise carried out in the design laboratory of the Faculty of Architecture in Belgrade.⁹ The exercise involved creatively reconstructing the relationships between 'spatialisation of the past' and 'contextualisation of the past', enhanced by the use of the concept of the present in the dialectical expression of time.¹⁰ The effects on the spatial structure can be seen in the site in question where it is possible to recognise the original condition by referring to the characteristics of historicity and temporality (fig. 1).

The process begins by identifying special key elements in the context; a specific image was developed, using a storyboard and footage processes using Adobe Premier software, and then conceptually transposed to become an element of real space. At each stage of the process every participant could choose to either perform procedural interventions on the footage or manage the process by using unprocessed material. Verification was based on two key characteristics: continuity of the narrative action and continuity of the creative execution of the procedural interventions. I examined the results produced during the course to theoretically study if there were any new conceptual possibilities that could be rendered in a reconstructed material collage by exploiting the cinematic potential. The first stage revealed a sequence on the temporal line of the software used in the editing (fig. 2). The destruction of the building caused by the bombing was an obvious source of inspiration during analysis of the internal dynamics of the cinematic sequences.

I used three characteristic key factors of the site and transformed them into elements of a cinematic image: the remains of the Generalštab building (General Staff Building), traces of the bombs (yellow bands) and the empty spaces in the building. The damaged parts of the building

3/ Esperimento accademico all'Università di Belgrado. Sviluppo dell'esercitazione, fase due: la visione delle parti danneggiate dell'edificio interpretate come immagini architettoniche. Tre importanti fattori, caratteristici del sito, sono stati inclusi nel processo: frammenti dell'edificio del Generalštab, tracce delle bombe (striscia gialla), e spazi vuoti nella struttura dell'edificio (progetto dell'autrice).

Academic experiment at the University of Belgrade. The research exercise process, phase 2: the vision of damaged building parts interpreted as architectural images. Three key

factors characteristic of the site were included in the process: Generalštab building fragments, bomb traces (yellow strip), and empty spaces in the building structure (project by the author).

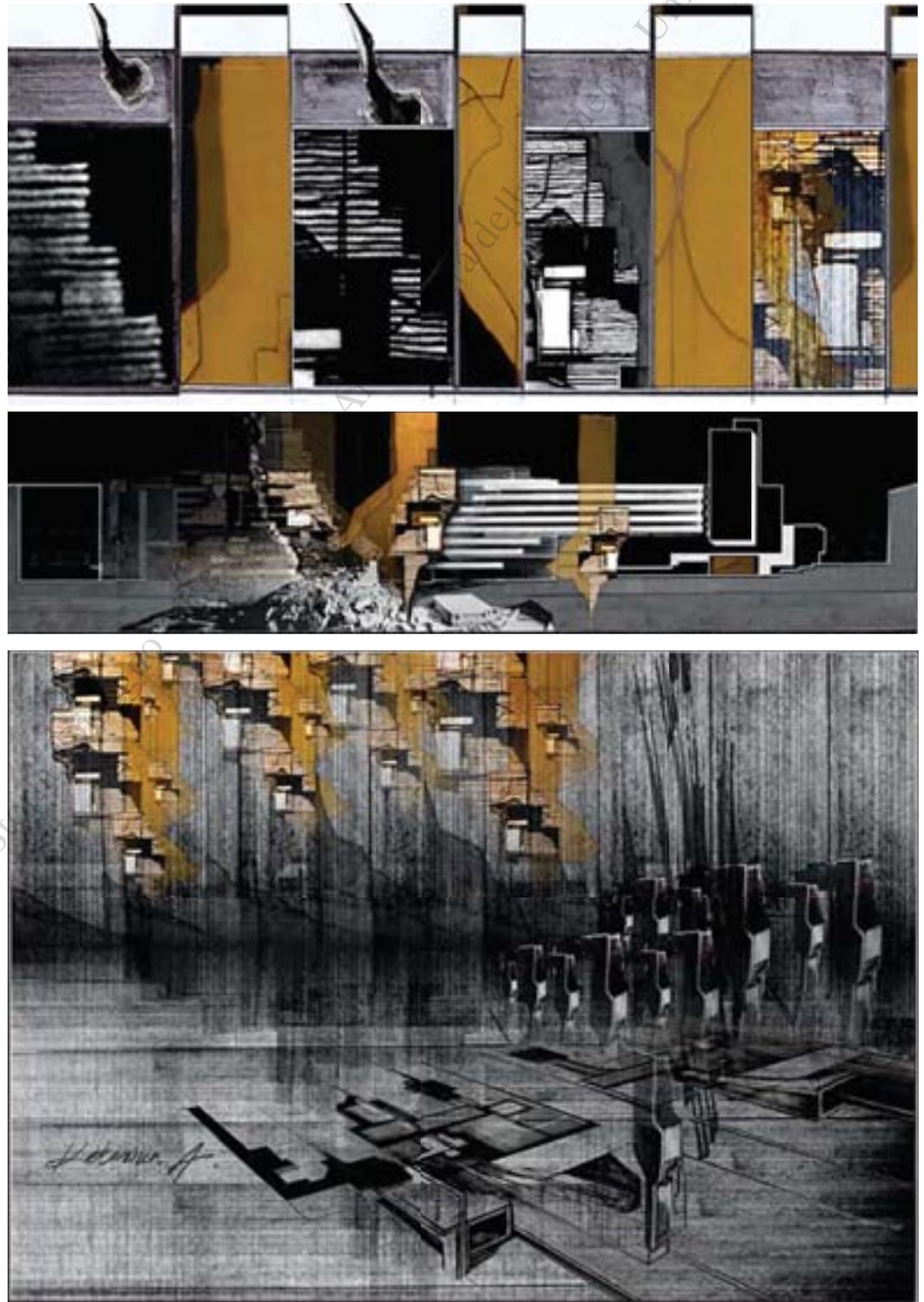
are shown and interpreted in an architectural image in order to identify the area on which to intervene (fig. 3). The common ground shared by architecture, films and cinematic illusion thus conveys the vision that the architect/director wishes to encourage. The empty spaces in the building turn into the dominant element vis-à-vis the image and become the main tool to simultaneously assert both the cinematic illusion and the material nature of the representation process behind the illusion.

Since a film has the power to split the space-time continuum, by applying formal media actions to the image it can also be considered as a tool to abstract existing relationships in the site and combine real and imaginary elements. As a result, in the future of architectural design images will grant architects complete operational freedom.

These are only some of the new architectural tools we can use to consider the relationships between real elements methodologically removed during editing: during the procedure we need to focus on key factors and envisage the simultaneous elimination of non-essential elements present in the real context.

During the experiment an analysis of the internal dynamics of the chronological sequences led to a return to the original conditions of the site, which thus becomes an element acknowledged in the real environment. This concept (a form of dynamic perception) is reflected by a series of movements towards the building and by the building itself; it uses cinematic tools to define a film itinerary through scenic space. The spatial structure and the appearance of the building therefore seem to be different elements along the trajectory of the movement: they vary from total immobility of a scene (due to the illusion of the 'absence of movement' and the absence of any action that could create a form of remote narration) to absolutely dynamic intersections.

The conceptual cuts are visible in the focus, sharpness and chronological sequence, or in the sequences that are either slowed down, speeded up or compressed. Subjectivation of the viewpoint has been turned into a sequence, thereby proving it is possible to use different methods to identify collision between the actions. Authors change their minds about what they



architettone al fine di individuare l'area destinata all'intervento (fig. 3). Il terreno comune tra architettura, film e illusionismo cinemato-

grafico diventa così veicolo della visione che l'architetto/regista vuole suggerire. Gli spazi vuoti della struttura dell'edificio prendono il

4/ Frammenti esposti all'organizzazione attraverso una traiettoria (progetto dell'autrice).
Fragments exposed to the organisation throughout a trajectory (project by the author).



sopravvento sull'immagine e diventano lo strumento principale per affermare simultaneamente sia l'illusione cinematografica che la natura

materiale del processo di rappresentazione alla base dell'illusione. Dal momento che il film ha la capacità di spezzare il *continuum* spazio-tem-

want to achieve, adapting architectural form and concept according to variations in distance and based on the different viewpoints which in turn are taken into consideration. Formal actions, applied to the recorded sequences, thus influence the transposition of the interventions and the juxtapositions created in the cinematic image; they also structure the narrative flow as a return to an architectural procedure.

From the timeline of the editing software to the architectural drawing

Returning to the architectural world will make visual recognition of the structure of the timeline or spatial sequence comprehensible, either as a whole or in the fragments arranged along a trajectory (fig. 4). As a result, searching for a good architectural representation method is more akin to identifying a production method, working from the inside out (from fragments to the whole) and from outside in (i.e., from the context to the whole).

Shifting from the representation to the creation of relationships, another important concept involves the interruption of the cinematic narration: the relationship between 'spatialisation of the past' and 'contextualisation of the past' is closely linked to the methods used by directors to introduce a tension of inverse principles, from the inside out and vice versa. It's no accident that their work tends to re-establish a dialogue between the building and its surroundings (figs. 5, 6, 7) by simultaneously implementing inverse processes: one is reflected in the contextualisation of the destruction of the building and the other in the ideation of the new structure (figs. 8, 9). So, starting from different but convergent perspectives, during this process directors continuously create an opportunity to execute a conceptual analysis between the parts and the whole.

In addition, this approach is in line with what they do to establish the dimension of space and time in their films and shatter the linearity principle of temporal progression. Passing through spatial sequences filled with alternate interruptions, directors choose to interrupt the narrative flow in order to ensure the passing of time in the image and produce the game created between the whole and its component elements. I think that the introduction of the practical and theoretical value of the fragment deserves an

5/ Dialogo 1 (progetto dell'autrice).
Dialogue 1 (project by the author).



in-depth analysis focusing on how architectural representation can continually manipulate the separate registers of duration.

One question arises spontaneously when there is a predominant use of the elements of modern aesthetics, in particular the concept of incompleteness considered as an investment vis-à-vis future perfection: how can architectural representation support a dynamic experience, constant variability and the incompleteness of a potentially complete whole as the manifestation of a temporal progression? Walter Benjamin maintains that in an age of mechanical reproducibility a film not only has the potential required to be absorbed into production and consumption processes, but also to resist these mechanisms.¹¹

In this sense, the idea of a series of fragments, within the framework of the editing concept (and in all the implications related to the concepts of incompleteness and interruption), involves a fragment technique used both in films and architecture. As regards temporal progression, the fragment (the way it is conceived by modern tradition) brings into play the characteristic elements of modern aesthetics compared to the subordinate value of resistance to the past, so much so that it becomes crucial, starting with modern forms of cinematic representation.

porale, applicando azioni mediatiche formali all'immagine, esso può anche essere considerato come mezzo per astrarre le relazioni già esistenti nel sito e per combinare elementi di realtà e di immaginazione. Pertanto, nel futuro della progettazione architettonica l'immagine consentirà agli architetti una completa libertà operativa.

Questi sono solo alcuni dei nuovi strumenti architettonici che è possibile utilizzare per tenere conto di quelle relazioni tra elementi reali che sono state metodologicamente rimosse nelle operazioni di montaggio: la procedura richiede infatti di concentrarsi sui fattori chiave e prevede la contestuale eliminazione degli elementi non essenziali presenti nel contesto reale.

L'analisi delle dinamiche interne delle sequenze cronologiche nell'esperienza ha portato al ritorno alle condizioni originali del sito, che diventa così un elemento riconosciuto dell'ambiente reale. Il concetto applicato, che è poi una forma di percezione dinamica, viene riflesso da una serie di movimenti verso l'edificio e dall'edificio e utilizza i mezzi cinematografici per definire un itinerario filmico attraverso lo spazio scenico. La struttura spaziale e l'apparenza dell'edificio appaiono dunque elementi differenti lungo la traiettoria del movimento: essi variano dall'immobilità più totale di una scena (a causa dell'illusione della

6/ Dialogo 2 (progetto dell'autrice).
Dialogue 2 (project by the author).



“assenza di movimento” e dall’assenza di qualsiasi azione che possa creare una forma di narrazione dalla grande distanza) a intersezioni di assoluto dinamismo. I tagli concettuali sono riconoscibili nella messa a fuoco, nella nitidezza e nella sequenza cronologica, o in alternativa nelle sequenze che vengono di volta in volta rallentate, accelerate o compresse. La soggettivazione dello sguardo è stata tradotta in una sequenza, dimostrando in tal modo come si possano usare differenti metodi per identificare la collisione tra le azioni. Gli autori spesso cambiano le loro idee su quello che vogliono ottenere, adattando forma e concetto architettonico al variare della distanza e in base ai differenti punti di vista che di volta in volta vengono presi in considerazione. Le azioni formali, applicate alle sequenze registrate, influenzano dunque la trasposizione degli interventi e le giustapposizioni che si creano nell'immagine cinematografica, e organizzano il flusso narrativo come il ritorno a una procedura di carattere architettonico.

Dalla timeline del software di montaggio al disegno architettonico

Il ritorno alla sfera architettonica è destinato a rendere comprensibile il riconoscimento visuale della struttura della *timeline* o sequenza

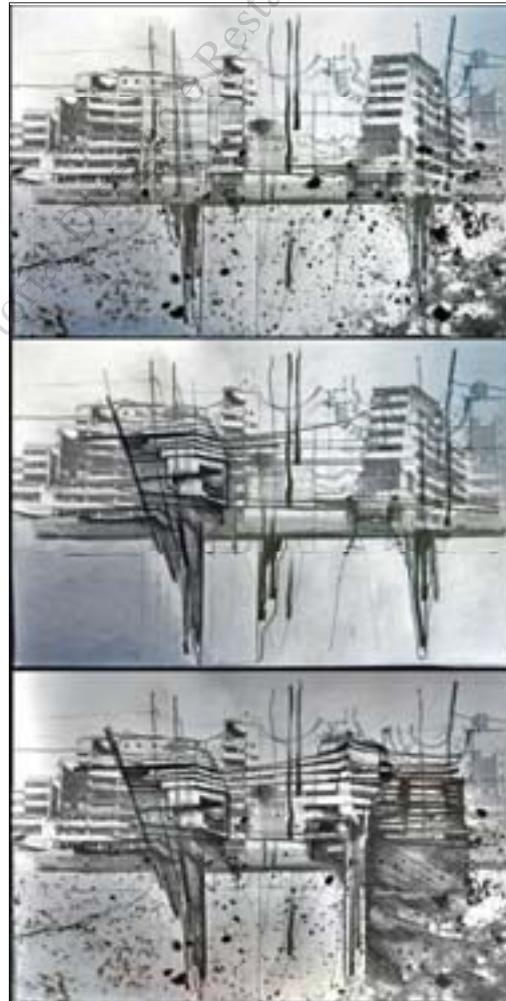
7/ Dialogo 3 (progetto dell'autrice).
Dialogue 3 (project by the author).

spaziale, sia nel suo intero che nei suoi frammenti mostrati nella loro disposizione lungo una traiettoria (fig. 4). Di conseguenza, la ricerca di un adeguato metodo di rappresentazione architettonica è più simile all'identificazione con un metodo di produzione, operando dall'interno all'esterno (dai frammenti all'intero) e dall'esterno all'interno (cioè dal contesto all'intero). Nel muoversi dalla rappresentazione alla creazione di relazioni, un altro importante concetto riguarda l'interruzione della narrazione cinematografica: la relazione tra "spazializzazione del passato" e "contestualizzazione del passato" è strettamente legata ai metodi usati dai registi per introdurre una tensione di principi inversi, dall'interno all'esterno e viceversa. Non a caso il loro lavoro tende al ripristino di un dialogo tra l'edificio e il suo intorno (figg. 5, 6, 7), attraverso la simultanea messa in atto di processi inversi: uno che si riflette nella contestualizzazione della distruzione dell'edificio e l'altro nella ideazione della nuova struttura (figg. 8, 9). Quindi partendo da prospettive diverse, ma convergenti, durante questo processo i registi creano continuamente l'opportunità di un'analisi concettuale effettuata tra le parti e l'intero. Inoltre, questo approccio è anche in linea con quanto essi realizzano per stabilire l'ampiezza dello spazio e del tempo nei loro film e per rompere il principio di linearità della progressione temporale. Passando attraverso sequenze spaziali ricche di interruzioni alternate, i registi scelgono di interrompere il flusso narrativo in modo da garantire il passaggio del tempo nell'immagine e di assicurare il gioco che si viene a creare tra il tutto e gli elementi che lo compongono.

Io credo che l'introduzione del valore pratico e teorico del frammento supporti una profonda analisi su come la rappresentazione architettonica possa continuamente manipolare i registri separati della durata.

Ma ricorrendo principalmente agli elementi dell'estetica moderna, in particolare al concetto di incompletezza intesa come investimento nei confronti di una futura perfezione, sorge spontanea una domanda: come può la rappresentazione architettonica supportare un'esperienza dinamica, una costante variabilità e l'incompletezza di un tutto potenzial-

mente completo come espressione di una progressione temporale? Nell'epoca della riproducibilità meccanica, come sostiene Walter Benjamin, il film ha non solo il potenziale necessario per essere assorbito nei processi di produzione e consumo, ma anche per resistere questi meccanismi¹¹. In questo senso, l'idea di una serie di frammenti, nell'ambito della nozione di montaggio (e in tutte le sue implicazioni relative ai concetti di incompiutezza e interruzione), implica una tecnica del frammento che trova utilizzo sia in ambito cinematografico che in architettura. Riguardo alla progressione temporale, il frammento, per come lo intende la tradizione moderna, mette in gioco gli elementi caratteristici dell'estetica moderna rispetto al subordinato valore di resistenza al passato, così da essere de-



Ever since editing has been used as a key tool in modern cinematic representation, fragments have been interpreted by directors as primary vehicles to represent a specific imaginary version of reality. In this context, construction of a new reality, from ideation to editing, has aligned itself with modern aesthetic tradition. The considerations about the Generalstab building¹² focus on this issue and its revival. Characterisation of the context creates a dual role for the fragment in this research, both historically and cinematically. The work of the Australian artist Toba Khedoori has shown that the objective is not to obtain consensus vis-à-vis how the fragments are used (scale, concept and context) because their use may meaningfully reveal their methodological diversity – a repertoire of types – during the architectural design process.

We could say that the fragment in Khedoori's works appears to imply historical continuity. By eliminating an easily identifiable 'whole' for the observer, the appearance of the fragment is situated in a specific, indefinable dialectics of the image of time representing a double resistance, to history and the chronological sequence (fig. 10). In Khedoori's paintings communication takes place thanks to the fragments; this appears to be an important method to understand the temporal problem within the framework of the proposed 'image-based approach'.

Instead the architect Bernard Tschumi uses cinematic techniques in a different way to invent and develop the notion of the sequential value of the fragment. By superimposing spaces, events and movements in a series of drawings, Tschumi represented the chronological sequence of the fragment, relating it to the present and to the position of numerous other fragments. As a result, it is possible to attribute an instrumental role to the fragments, assigning them a specific design value if there is a system verified by merging two opposite processes, traces of which may be found in the structure of the building.

Using the fragment technique, both in films and architecture, we succeeded in our intent to restore intrinsic visual value to architectural representation. The objective was to establish precise relationships between several fragments, the theoretical value of which is the possibility to

8/ Il processo di concettualizzazione di una nuova struttura (progetto dell'autrice).

The conceptualisation process of a new structure (project by the author).

9/ La concettualizzazione di una nuova struttura (progetto dell'autrice).

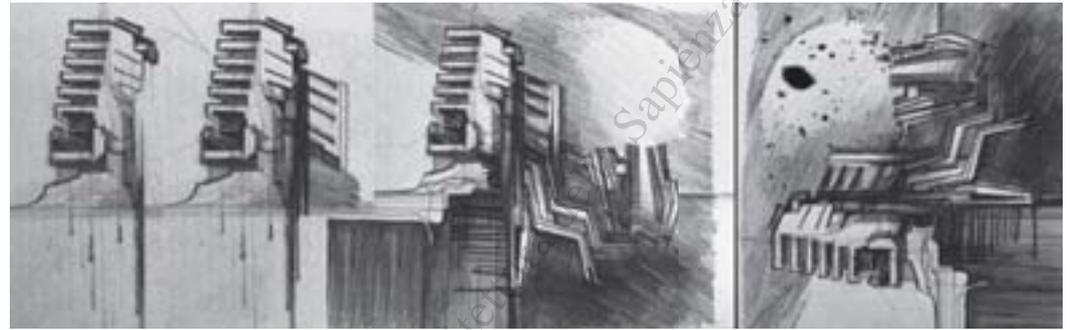
Conceptualisation of a new structure (project by the author).

represent temporal harmony and the principle of linearity/non-linearity of the film; this makes it possible to articulate the problem of the expression of time (in films and drawings). Identification of the temporal value of the fragment in architectural design depends on the problems associated with a cinematic approach in architecture vis-à-vis the fragment; these problems were extensively studied by Tschumi in his proposed new architectural method. In his experiments Tschumi demonstrates how to use cinematic techniques to manipulate events, spaces and temporal flows, thereby touching on the concretisation of the architectural concept. By using drawings that record the stages of the process, Tschumi provides reliable methods to manipulate both reality and design reality. Architectural drawings as a means of expression play a special role in this process. Unlike digital media they require time, attention and special knowledge of the context and its history. Giotto eliminated conventions in his paintings and created multiple views or multiple 'frames' to depict his most important personages; this approach can be compared to the cinematic editing process. Likewise, current freehand architectural drawings provide complete freedom when expressing a specific kind of perception or a particular temporal sequence, unlike the mechanical reproduction of the vision of space obtained using digital instruments. Since a drawing is only partially congruent with a mental image it requires more active understanding of the object compared to events portrayed in a film or other digital media.

Conclusions

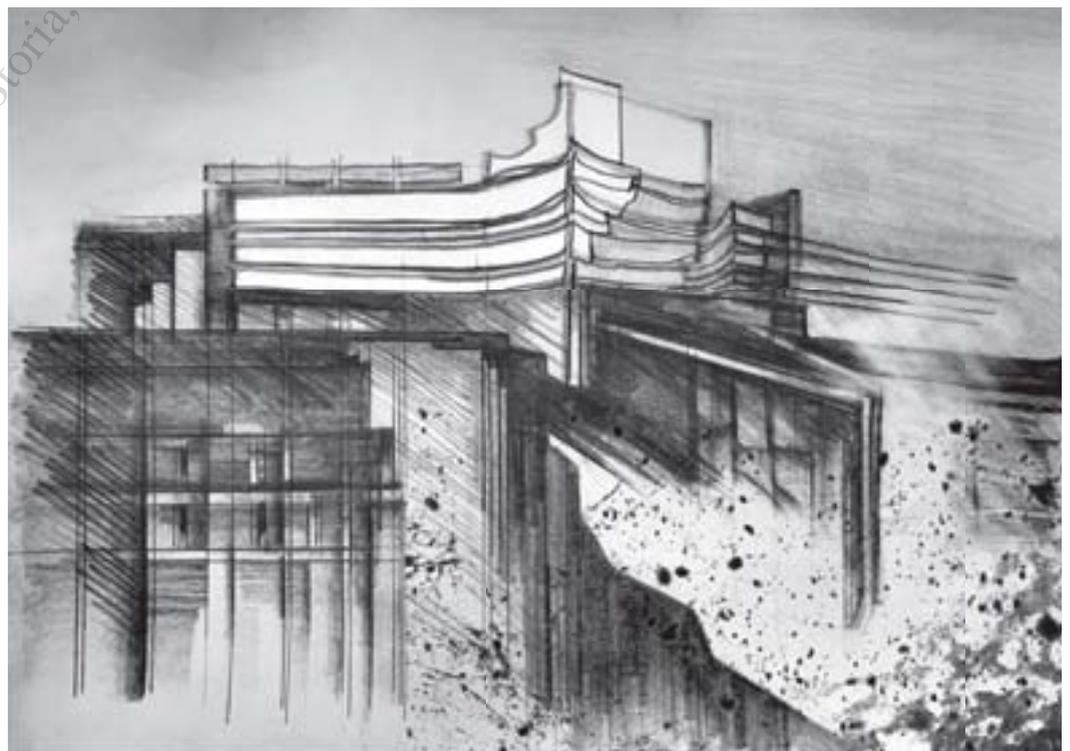
The goal of this contribution was to propose new approaches that could allow architects to develop a more multifaceted understanding of the linear progression of time in design processes. These approaches concern both cinematic footage and architectural design. Cinematic techniques have in fact facilitated merger between narration, time (sequential notation of the building, fragments and frames) and visual effects (empty spaces between the structures).

This result was achieved by abandoning traditional analysis based on the plan and prioritising sections and elevations. Since the intervals of time are limited to the mere



terminante a partire dalle moderne forme di rappresentazione cinematografica. Da quando il montaggio è stato impiegato come mezzo fondamentale della rappresentazione cinematografica moderna, i frammenti sono stati interpretati dai registi come veicoli primari nella rappresentazione di una specifica versione immaginaria della realtà. In questo contesto, la costruzione di una nuova realtà, dall'ideazione all'atto del montaggio, si è armonizzata con la tradizione estetica moderna, attorno alla quale si sviluppano le riflessioni condotte sull'edificio del Generalštab¹² e di un suo ritorno.

La caratterizzazione del contesto determina un duplice ruolo del frammento in questa ricerca, inteso sia dal punto di vista storico che da quello cinematografico. Da un lato, l'opera dell'artista australiana Toba Khedoori ha messo in evidenza che l'obiettivo non è quello di ottenere un consenso sui modi in cui vengono utilizzati i frammenti – relativamente alla scala, al *concept*, al contesto – che potrebbero mostrare in modo significativo la propria diversità metodologica – un repertorio di tipi – attraverso il processo della progettazione architettonica. Riferendoci al lavoro artistico di Khedoori potremmo affermare dunque che il frammento



10/ Toba Khedoori. Senza titolo 5. Grafite su carta, 2009 (53° Biennale di Venezia: Making Worlds/Fare Mondi, Venice, catalogo).

Toba Khedoori. Untitled 5. Graphite on paper, 2009 (53rd Venice Biennale: Making Worlds/Fare Mondi, Venice catalogue).

sembra implicare un'idea di continuità storica. Eliminando un "tutto" facilmente identificabile per l'osservatore, l'apparenza del frammento si colloca in una specifica indecidibilità dialettica dell'immagine del tempo, che rappresenta una duplice resistenza, alla storia e alla sequenza cronologica (fig. 10). Nei quadri di Khedoori la comunicazione attraverso i frammenti sembra essere una importante via alla comprensione del problema temporale all'interno di una proposta di un "approccio basato sulle immagini". In modo diverso invece l'architetto Bernard Tschumi, per mezzo di tecniche cinematografiche, ha dato corpo e ha sviluppato l'idea di valore sequenziale del frammento. Sovrapponendo spazi, eventi e movimenti in una serie di disegni, Tschumi ha rappresentato la sequenza cronologica del frammento mettendolo in relazione al presente e all'assetto degli altri numerosi frammenti. Pertanto è possibile arrivare ad attribuire un ruolo strumentale ai frammenti, assegnando loro uno specifico valore progettuale, se vi è un sistema vitale verificato nella congiunzione di due opposti processi, le cui tracce si possono trovare nella struttura dell'edificio.

Impiegando la tecnica del frammento, sia nel cinema che in architettura, siamo riusciti nel nostro intento di restituire intrinseco valore visuale alla rappresentazione architettonica. L'obiettivo è dunque quello di stabilire precise relazioni tra una serie di frammenti, il cui valore

teorico è la possibilità di rappresentare l'armonia temporale e il principio di linearità/non linearità del film, cosa che permette di articolare il problema dell'espressione del tempo (tra film e disegni). L'identificazione del valore temporale del frammento nella progettazione architettonica deriva dalle problematiche che un approccio cinematografico in architettura ha rispetto al frammento; questi problemi sono stati ampiamente esaminati da Tschumi nella sua proposta di un nuovo metodo architettonico. Nei suoi esperimenti Tschumi dimostra come utilizzare le tecniche cinematografiche per manipolare eventi, spazi e flussi temporali, toccando così la concretizzazione del concetto architettonico. Agendo attraverso disegni che registrano le fasi del processo, Tschumi fornisce metodi affidabili per la manipolazione sia della realtà in sé sia di quella progettata. Il disegno architettonico come mezzo di espressione occupa un posto speciale in questo processo. A differenza dei media digitali, esso richiede tempo, attenzione e una particolare conoscenza del contesto e della sua storia. Giotto ha eliminato le convenzioni nei suoi dipinti e ha creato viste multiple o multipli "fotogrammi" per raffigurare i personaggi più importanti; questo atteggiamento può essere paragonato al processo di montaggio cinematografico. Allo stesso modo, gli attuali disegni di architettura realizzati a mano libera permettono una completa libertà nell'espressione di uno specifico tipo di perce-

deployment of what already exists, the limit is overcome when the creation of the interval extends to abstract time and the narrative elements become a way to reconsider traditional relationships with the way in which we perceive, understand and produce architectural space. An image in particular is perceived as a real temporal portion, while a film as 'image-time' is linked to the time it takes to reproduce the flow of 'real time'. The use of an image-based approach also facilitates a contemporary architectural critique of spatial representation in favour of an architecture made of multiple, superimposable and heterogeneous moments pointing to a multi-level chronology that escapes the principle of linearity. The procedure is considered as a way to solve the problem of a homogeneous and empty continuum such as a linear development, sustained by a historicist notion of history. Unlike historically unchangeable chronological time, a director/filmmaker can manipulate and change the temporal sequence. In the same image he places fragments of time involving the past and present, thereby renewing the deconstruction obtained thanks to the architectural image of the present. The result shows that instead of being a lifeless architectural object, the true image of the past experience merges with the experience of the present. "The past can only be seized as an image which flashes up at the instant it can be recognised".¹³ It's important to note that Benjamin acknowledged the temporal flattening between past and present, something we can observe by following the traces of the bombs in the selected spatial sequence: "For every image of the past that is not recognised as one of its own concerns threatens to disappear irretrievably".¹⁴ Speaking of the image, time is interpreted and recognised by the spectator and we can confirm that it exists in intermediate space between the two images.¹⁵ In line with Godard's idea of images, the two images are simultaneously present on the screen and are further conceptualised by the operational role of cinematic techniques showing how different types of temporalities coexist. This simulation of the design process has brought to light a new way in which cinema, drawing and architecture are linked in one experiment. In



conclusion, the experiment on the Generalštab combines, for the first time, elements not usually and spontaneously connected to each other. A series of images was created by connecting previously unconnected spatial elements: images and temporal portions of past and present time, like the meeting of different age groups, divergent impulses and new divisions of duration. The practical effects of this study will be evident and useful in future architectural research. Ensuring a 'temporal link' between theory and practice, as illustrated in this contribution, means understanding the epistemological basis of a cinematic approach to architecture. Furthermore, applying cinematic techniques to architecture has become an empirical tool to explore the almost unlimited possibilities that emerge from several superimposed narrations. A new focus on the cinema can only enrich the basically simultaneous architectural approach with the opposite logic of cinematic filming.

1. John Rajchman. *Deleuze's Time or How the Cinematic changes our idea of Art*. In Tanya Leighton. *Art and the Moving Image: A Critical Reader*. London: TATE Publishing, Afterall, 2008, p. 312.

2. Ivi, p. 312.

3. Reference is made here to the doctoral thesis by the author and illustrated in this article: Katarina Andjelkovic. *The Spatial Context of the Cinematic Aspect of Architecture*. Belgrade, Univerzitet u Beogradu-Arhitektonski fakultet 2014, pp. 242-279.

4. "The systematisation of art is linked to its representation, variable idea of image materiality, accelerated abstraction, tangibility and concreteness of an image"; in Doane 2009, pp. 151-166.

5. As argued by Pamela M. Lee and Peter Weibel: *Examinations of the relationships between reality and apparatus, and the reconceptualisation of film's inherent illusionism to the material of film*; in Pamela M. Lee. *Chronophobia: On Time in the Art of the 1960s*. Cambridge: Mass. and London MIT Press 2004, pp. 4-35; Peter Weibel. *Avant-Garde Film in Austria: Current activities*. *Studio International*, vol. 190, n. 978, Nov/Dec. 1975, pp. 214-218; cit. in Leighton 2008, pp. 14, 310.

6. Deleuze 1968, p. 350.

7. On this issue Davide Deriu (referring to the illustrations in the book by Siegfried Giedion and Einstein's theories)

zione o di una particolare sequenza temporale, a differenza della meccanica riproduzione della visione dello spazio ottenuta per mezzo degli strumenti digitali. Dal momento che il disegno è solo parzialmente congruente con il pensiero, esso richiede una comprensione più attiva dell'oggetto rispetto a quanto non avvenga nel caso di film o altri media digitali.

Conclusioni

L'obiettivo di questo contributo è stato dunque quello di proporre nuovi approcci che possano consentire agli architetti di costruire una più complessa comprensione della progressione lineare del tempo nei processi di progettazione. Questi approcci riguardano sia le riprese cinematografiche sia il disegno architettonico. Le tecniche cinematografiche hanno infatti facilitato la fusione tra narrazione, tempo (notazione sequenziale dell'edificio, dei frammenti e dei fotogrammi) ed effetti visivi (spazi vuoti tra le strutture). Si è raggiunto questo risultato abbandonando la tradizionale analisi basata sulla pianta e dando priorità alle sezioni e agli alzati. Dal momento che gli intervalli di tempo sono limitati al mero dispiegarsi di ciò che già esiste, il limite viene superato quando la creazione dell'intervallo si estende fino al tempo astratto e gli elementi narrativi diventano un modo per riconsiderare le relazioni tradizionali con il modo in cui percepiamo, comprendiamo e produciamo lo spazio architettonico. Un'immagine in particolare è percepita come una vera e propria porzione temporale, mentre il film come "immagine-tempo" è legato al tempo di riproduzione del flusso di "tempo reale". L'utilizzo di un approccio basato sulle immagini ha anche lo scopo di favorire una critica architettonica contemporanea della rappresentazione spaziale, in favore di un'architettura fatta di tempi multipli, sovrapponibili ed eterogenee, suggerendo una cronologia a più livelli che sfugge al principio di linearità. La procedura è considerata come un modo per risolvere il problema di un *continuum* omogeneo e vuoto – come uno sviluppo lineare, supportato da una nozione storicista della storia –. A differenza del tempo cronologico, immutabile sotto il profilo storico, il regista/filmmaker può manipolare e cambiare la sequenza temporale. Egli dispone

nella stessa immagine frammenti di tempo che riguardano il passato e il presente, rinnovando in tal modo la destrutturazione ottenuta per mezzo dell'immagine architettonica del presente. Come risultato viene dimostrato come la vera immagine dell'esperienza passata, invece di essere un oggetto di conoscenza architettonica privo di vita, si fonda con l'esperienza del presente. «Il passato può essere colto solo come un'immagine che lampeggia in un'istante preciso»¹³. Significativamente Benjamin riconosceva l'appiattimento temporale tra passato e presente, che possiamo riscontrare seguendo le tracce delle bombe nella sequenza spaziale prescelta: «per ogni immagine del passato che non è stata riconosciuta dal presente come qualcosa che la riguarda, esso rischia di scomparire irrimediabilmente»¹⁴. Parlando dell'immagine, il tempo viene interpretato e riconosciuto dallo spettatore e noi possiamo confermare che esso esiste nello spazio intermedio tra due immagini¹⁵. In linea con la concezione di Godard dell'immagine, le due immagini sono simultaneamente presenti sullo schermo e sono ulteriormente contestualizzate dal ruolo operativo delle tecniche cinematografiche che mostra come differenti tipi di temporalità coesistano.

Il nuovo aspetto evidenziato da questa simulazione del processo progettuale è il modo in cui cinema, disegno e architettura sono stati messi in connessione attraverso uno stesso esperimento. In conclusione, l'esperimento condotto sul Generalštab unisce, per la prima volta, elementi che non erano soliti essere spontaneamente connessi l'un l'altro. Si è così creata una serie di immagini collegando elementi spaziali precedentemente non collegati, immagini e porzioni temporali di tempo passato e presente, come un incontro di diverse età, pulsioni divergenti e nuove articolazioni di durata. Le ricadute pratiche di questa ricerca diventeranno evidenti e utili nella futura ricerca architettonica. Assicurare un "collegamento temporale" tra teoria e pratica, come si mostra in questo contributo, si traduce in una comprensione dei fondamenti epistemologici di un approccio cinematografico all'architettura. Inoltre, l'applicazione di tecniche cinematografiche in architettura è divenuto un mezzo empirico per esplorare le possibilità quasi illimitate che emer-

gono da più narrazioni sovrapposte. In questo senso, una rinnovata attenzione al cinema può solo arricchire l'approccio architettonico, tendenzialmente simultaneo, con la logica opposta della ripresa cinematografica.

1. John Rajchman. Deleuze's Time or How the Cinematic Changes our idea of Art. In Tanya Leighton. *Art and the Moving Image: A Critical Reader*. London: TATE Publishing, Afterall, 2008, p. 312.
2. Ivi, p. 312.
3. Si fa riferimento alla tesi di dottorato sviluppata dall'autrice di questo articolo: Katarina Andjelkovic. *The Spatial Context of the Cinematic Aspect of Architecture*. Belgrade, Univerzitet u Beogradu-ArHITEKTONSKI fakultet 2014, pp. 242-279.
4. «The systematisation of art is linked to its representation, variable idea of image materiality, accelerated abstraction, tangibility and concreteness of an image»; in Doane 2009, pp. 151-166.
5. Come è stato argomentato da Pamela M. Lee e Peter Weibel: «Examinations of the relationships between reality and apparatus, and the reconceptualisation of film's inherent illusionism to the material of film»; in Pamela M. Lee. *Chronophobia: On Time in the Art of the 1960s*. Cambridge: Mass. and London MIT Press 2004, pp. 4-35; Peter Weibel. Avant-Garde Film in Austria: Current activities. *Studio International*, vol. 190, n. 978, Nov/Dec. 1975, pp. 214-218; cit. in Leighton 2008, pp. 14, 310.
6. Deleuze 1968, p. 350.
7. A questo proposito Davide Deriu (riferendosi alle illustrazioni del libro di Siegfried Giedion e alle teorie di Einstein) sostiene che la teoria del montaggio di Eisenstein, e in particolare il concetto di cinematismo, «non fu semplicemente un metodo implicito» ma che la sua

«comprensione dell'architettura rivela chiaramente una concezione cinematografica dello spazio»; Davide Deriu. Montage and Modern Architecture: Giedion's Implicit Manifesto. *Architectural Theory Review*, 2007, 12(1), pp. 50, 55. Sergei Eisenstein ha infatti esplorato il fenomeno della sequenzialità e del montaggio in pittura utilizzando la nozione di cinematismo per alcune forme di articolazione visuale, e ha argomentato che queste sono collegate con l'arte cinematografica (Bois 1989, pp. 112-113). Dando specifico risalto all'analisi visuale, al disegno e alle strategie di approccio basato sulle immagini, anche Richard Koeck, con la sua nozione di "cine-spazio" sostiene che un'immagine in movimento, come potrebbe essere l'architettura, è un *medium* che proficuamente si relaziona con questioni temporali e spaziali, con la particolare caratteristica di mettere in crisi le percezioni consolidate; Richard Koeck. *Cine | Scapes: Cinematic Spaces in Architecture and Cities*. London: Routledge, 2013.

8. Tschumi 1995.

9. L'esperimento accademico ha avuto luogo all'interno dei laboratori del primo e del secondo anno e del laboratorio di sintesi finale (15-25 studenti) del corso di laurea in Architettura dell'Università di Belgrado.

10. Si intende che le relazioni tra passato e futuro, in un sito particolare preso in esame, si riflettono nel momento presente.

11. Benjamin 1968b.

12. *Objekat Generalštaba Vojske Jugoslavije i državnog sekretarijata narodne odbrane (Generalštab building)*. Autore Nikola Dobrović, architetto. 1963.

13. Benjamin 1968a, p. 255.

14. *Ibid.*

15. Così Godard aveva commentato il proprio approccio al montaggio. <<http://www.filmcomment.com/article/jean-luc-godard-interview-nouvelle-vague-histoires-du-cinema-helas-pour-moi>> [novembre 2016].

maintains that Eisenstein's editing theory, in particular the concept of cinematism, "was not simply an implicit method" but that its "understanding of architecture clearly reveals a cinematic concept of space"; Davide Deriu. Montage and Modern Architecture: Giedion's Implicit Manifesto. Architectural Theory Review, 2007, 12(1), pp. 50, 55. In fact Sergei Eisenstein has explored the phenomena of sequentiality and editing in painting using the concept of cinematism for certain forms of visual breakdown, and has argued that they are linked to cinematic art (Bois 1989, pp. 112-113). Richard Koeck specifically highlights visual analysis, drawing and image-based approach strategies, and with the concept of 'cine-space' maintains that an image in movement, such as architecture for example, is a medium that benefits from its relationship with temporal and spatial issues, in particular it undermines consolidated perceptions; Richard Koeck. Cine | Scapes: Cinematic Spaces in Architecture and Cities. London: Routledge, 2013.

8. Tschumi 1995.

9. *The academic experiment was carried out in the laboratories of the first and second year and the laboratory of the final synthesis (15-25 students) of the degree course in Architecture at the University of Belgrade.*

10. *What is meant here is that the relationships between the past and the future, in the special site in question, are reflected in the present moment.*

11. Benjamin 1968b.

12. *Objekat Generalštaba Vojske Jugoslavije i državnog sekretarijata narodne odbrane (Generalštab building)*. Author Nikola Dobrović, architect. 1963.

13. Benjamin 1968a, p. 255.

14. *Ibid.*

15. *In this way Godard had commented on his approach to editing. <<http://www.filmcomment.com/article/jean-luc-godard-interview-nouvelle-vague-histoires-du-cinema-helas-pour-moi>> [November 2016].*

References

- Benjamin Walter, 1968a. Theses on the Philosophy of History. In Id. *Illuminations*. Hannah Arendt (ed.). Harry Zohn (trans.). New York: Schocken Books 1968, pp. 253-264.
- Benjamin Walter. 1968b. The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction. In Id. *Illuminations*. Hannah Arendt (ed.). Harry Zohn (trans.) from the 1935 essay. New York: Schocken Books, 1968, pp. 217-252.
- Deleuze Gilles. 1968. *Différence et Répétition*. Paris: Presse Universitaires de France, 1968. 350 p. ISBN: 0-231-08159-6.
- Doane Mary Ann. 2009. The Location of the Image: Cinematic Projection and Scale in Modernity. In Douglas Stan, Eamons Cristopher (eds.). *Art of Projection*. Berlin: Verlag, 2009, pp. 151-166.
- Leighton Tanya. 2008. *Art and the Moving Image: A Critical Reader*. London: TATE Publishing, Afterall, 2008, spec. pp. 7-48. ISBN: 978-1-85437-625-1.
- Tschumi Bernard. 1995. *The Manhattan Transcripts: Theoretical Projects*. St. Martin's Press, Academy Editions, 1995. 96 p. ISBN: 18-5490-381-0.

Aurelio Vallespín Muniesa, Luis Agustín Hernández, Ignacio Cabodevilla-Artieda

I disegni di Alejandro de la Sota come riflesso dell'estetica hegeliana *Alejandro de la Sota's drawings as a reflection of Hegel's aesthetics*

Generally speaking architects are not among Hegel's greatest fans because he considers architecture as one of the least important forms of Fine Arts. Nevertheless, this contribution theorises that Alejandro de la Sota's architectural works, whose essentially functional approach is visible in his drawings, are in actual fact very close to the aesthetics advocated by Hegel, the ultimate idealist. This hypothesis will be demonstrated using several concepts that are present, albeit differently, in the works of both men: idea, beauty, spirit and form.

Key words: de la Sota, Hegel, drawing, idea.

To a certain extent we have inherited our aesthetics from Hegel, but generally speaking the philosopher is not overly appreciated by architects after he considered our discipline one of the lowest forms of Fine Arts. This is what Hegel had to say about architecture: "It is the lowest form of art, because in general when it first appeared it found neither the right material nor the appropriate forms to represent its spiritual contents".¹ Instead for an architect like Alejandro de la Sota – how could it be otherwise – architecture plays the exact opposite role; he claimed to be able to achieve "a unitary coordination of fine arts presided over by architecture".²

Based on the considerations on aesthetics by Georg Wilhelm Friedrich Hegel and the drawings by Alejandro de la Sota, this contribution will illustrate a series of similarities between these two figures in order to clarify the role played by architecture in the arts. This comparison revolves around concepts they both employ in a more or less obvious manner: idea, beauty, spirit and space. It's impossible to unequivocally establish the origins of these similarities, and they may even be accidental, but they do propose a new, suggestive interpretation of the work of the Spanish architect.

For Hegel art is ideal; he cannot understand art without the idea since he interprets art as the emancipation of the absolute idea, and believes that "the contents of art is the idea, and the form of its display the sensitive figurative configuration".³ We don't know whether the maestro from Galicia considered Hegel one of his reference authors, but we do know that he considered philosophy very

In generale gli architetti non amano molto Hegel poiché egli ha collocato l'architettura al livello più basso tra le Belle Arti. Ciononostante questo contributo avanza l'ipotesi che l'opera architettonica di Alejandro de la Sota, il cui approccio è considerato essenzialmente funzionale, come si evince dai suoi disegni, sia in realtà molto vicina all'estetica hegeliana, idealista per eccellenza. Questo assunto sarà dimostrato a partire da alcuni concetti che sono presenti nell'opera di entrambi, anche se in maniera diversa: l'idea, la bellezza, lo spirito e la forma.

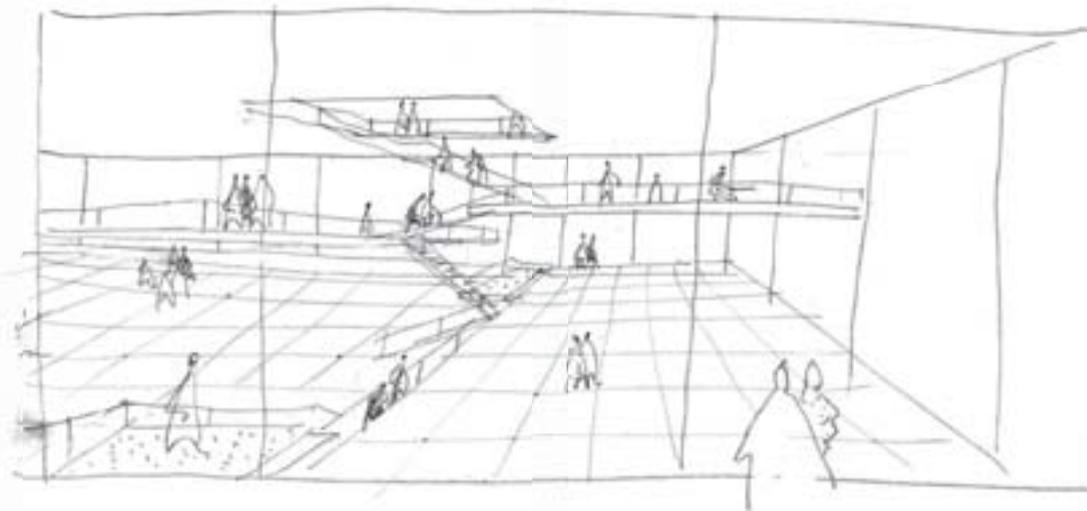
Parole chiave: de la Sota, Hegel, disegno, idea.

La nostra estetica è, in un certo senso, erede di Hegel, ma noi architetti, in generale, non mostriamo per questo filosofo un grande apprezzamento, poiché egli ha relegato la nostra disciplina al livello più basso tra le Belle Arti. A proposito all'architettura, Hegel scrive: «Essa è l'inizio dell'arte, perchè questa nel suo incominciamento in generale non ha trovato per la rappresentazione del suo contenuto spirituale né il materiale adeguato, né le forme corrispondenti»¹. Per un architetto come Alejandro de la Sota, invece – e come potrebbe essere diversamente – il ruolo dell'architettura è l'opposto; egli pretendeva di poter conseguire «un coordinamento unitario delle belle arti presieduto dall'architettura»².

Questo contributo intende mostrare, a partire dalle riflessioni di Georg Wilhelm Friedrich Hegel intorno all'estetica e dai disegni di Alejandro de la Sota, una serie di analogie tra queste due figure con l'obiettivo di arrivare a chiarire il ruolo assunto dall'architettura all'interno delle arti. Questo confronto ruota intorno a concetti che entrambi impiegano in maniera più o meno palese, quali l'idea, la bellezza, lo spirito e lo spazio. Le origini di

queste analogie non possono essere individuate con certezza e non è escluso che siano persino fortuite, ma suggeriscono un nuovo e suggestivo percorso interpretativo relativo all'opera dell'architetto spagnolo.

Per Hegel l'arte è ideale; il filosofo non può comprendere l'arte senza l'idea, poiché egli interpreta l'arte come emancipazione dall'idea assoluta, e ritiene che «il contenuto dell'arte è l'idea, che la sua forma è la sensibile configurazione figurativa»³. Non sappiamo se il maestro galiziano considerasse Hegel uno dei suoi autori di riferimento, ma quello che è certo è che egli attribuiva una grande importanza alla filosofia; in una conferenza tenuta a Barcellona nel 1890 affermò infatti che: «La filosofia è indispensabile: come è possibile fare qualcosa se non se ne conoscerne la ragione?»⁴. Sicuramente il suo approccio filosofico aveva poco in comune con quello di Hegel; ma forse proprio per questo il confronto tra i due appare così interessante. In una conversazione, de la Sota espone la filosofia di vita che applica anche al suo lavoro: «Dai primi anni di esercizio della professione ho capito che tutto ruotava intorno a questa idea di "star bene"; ho capito che dovevo trovare abi-



1/ *Pagina precedente*. Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto de la sede de Aviaco en Madrid, 1975.

Archivo della Fundación Alejandro de la Sota.

Previous page. Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto de la sede de Aviaco en Madrid, 1975.

Archive of the Fundación Alejandro de la Sota.

2/ Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto de la ampliación de los Juzgados en Zaragoza, 1986.

Archivo della Fundación Alejandro de la Sota.

Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto de la ampliación

de los Juzgados en Zaragoza, 1986. Archive of the Fundación Alejandro de la Sota.

3/ Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto de la ampliación de los Juzgados en Zaragoza, 1986.

Archivo della Fundación Alejandro de la Sota.

Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto de la ampliación de los Juzgados en Zaragoza, 1986. Archive of the Fundación Alejandro de la Sota.

tazioni che *facessero stare bene* le persone. Sembra che tutto ciò che può essere richiesto a un architetto sia di possedere una vasta cultura architettonica, che significa sapere e conoscere tutto ciò che è già stato riconosciuto come valido, ma la differenza sta nel fatto che, per me, la cultura architettonica è solo una delle possibili culture, e che invece risultano più efficaci quelle che permettono di passare momenti migliori, come, ad esempio, la musica; fanno stare meglio e sono più utili dell'entrare in una biblioteca di buona architettura»⁵.

L'architetto di Pontevedra, dunque, rivela un approccio pragmatico alla vita; questo pragmatismo non riguarda solo l'architettura, ma anche l'arte. Egli sostiene che «l'architettura è una cosa necessaria, che può divenire o non divenire arte»⁶, e considera «l'arte come una necessità spirituale, che muove da un momento dell'anima e dal verificarsi di alcune circostanze o come inutilità»⁷.

Il concetto di idea

Come abbiamo visto, l'arte per Hegel è ideale, e anche Alejandro de la Sota, per quanto possiede un'idea pragmatica della vita, attribuisce importanza fondamentale all'idea. Sono infatti rari i testi in cui non compare questo termine. Egli intende l'architettura come un «processo mentale»⁸ e identifica le opere con le idee: «è importante e imprescindibile per il maestro lo sforzo per equiparare opere e idee»⁹. Juan Navarro Baldeweg¹⁰ sottolinea questo atteggiamento sostenendo che a de la Sota non dispiac-

ce che le sue opere non siano realizzate. Un esempio di quanto stiamo dicendo si ritrova nel testo scritto come omaggio postumo in seguito alla morte di Wright, dove si esprime l'idea che l'architetto ha concepito il Grattacielo alto un miglio perché ha potuto immaginarlo, anche se non fu costruito, e questo è possibile perché gli architetti devono prefigurare le loro opere¹¹. Analogamente, egli afferma che per l'architetto l'edificio è terminato molto prima di essere tradotto sulla carta¹² e sostiene, infine, che: «Tutto è dentro di noi e lì deve rimanere fino a quando non si sente in testa e nel cuore che il problema è risolto. Non si deve tracciare nessun segno sulla carta prima che quel momento sia arrivato»¹³.

Queste riflessioni possono essere confermate da un'analisi dei suoi disegni, confrontando, da una parte, i disegni di opere realizzate con quelli di opere non realizzate e, dall'altra, i disegni di opere realizzate con le opere stesse.

Nei disegni di progetto per l'edificio non realizzato per la sede di Aviaco a Madrid del 1975 (fig. 1), emerge la relazione che si stabilisce tra l'interno e l'esterno e che si riflette negli schizzi, nei quali viene mostrato l'interno dall'esterno attraverso i prospetti dell'edificio. In questi schizzi si riesce a cogliere l'essenza dei disegni «sotiani»; con pochissimi tratti l'architetto dà vita a una fedele riproduzione dello spazio che sarebbe poi esistito nella realtà e che esisteva già nella sua mente. Disegni al tratto nei quali non c'è nessun segno che sia inessenziale: è possibile riconoscere persino i materiali, resi per

*important. In fact, during a conference held in Barcelona in 1890 he stated that: "Philosophy is crucial: how can we do something if we don't know the reason for it?"*⁴

*His approach to philosophy had little in common with Hegel's, but perhaps this is what makes a comparison between the two so interesting. In a conversation de la Sota explains the philosophy of life he applies to his work: "Ever since I began to work as an architect I realised that everything revolves around the concept of 'wellbeing'; I realised I had to find houses that made people feel good. It seems that all an architect needs is a vast architectural culture, which means knowing and understanding everything that's already been considered valid, but for me the difference is that architectural culture is only one possible culture and instead I think the more effective cultures are the ones that make me feel good, for example music, and are more useful than entering a library of good architecture".*⁵

*The architect from Pontevedra has a pragmatic approach to life; his pragmatism doesn't only involve architecture, but also art. He believes that "architecture is necessary and that it may or may not become art".*⁶ *He considers "art either as a spiritual necessity, inspired by a moment of the soul and the occurrence of certain events, or as something futile".*⁷

The concept of the idea

*As mentioned earlier, art is ideal for Hegel, and although Alejandro de la Sota has a pragmatic approach to life, he considers the idea as very important. In fact the word appears in nearly all his writings.⁸ He considers architecture as a "mental process" and links works with ideas: "it's important and crucial for a maestro to make an effort to equate works and ideas".*⁹ *Juan Navarro Baldeweg¹⁰ underscores this approach saying that de la Sota was quite happy if his works remained unbuilt.*

An example of this concept is present in the text written as a posthumous homage after Wright died; in it de la Sota expresses the idea that the architect designed a one-mile high skyscraper because he could visualise it, even if it was never built, and that this was possible because architects have to prefigure their works.¹¹

Likewise, he also states that Wright considered the building finished even before he put it on



4/ Ingresso dell'ampliamento dei tribunali di Saragoza (foto degli autori).
Entrance to the enlargement of the courthouses in Saragossa (photo by the authors).

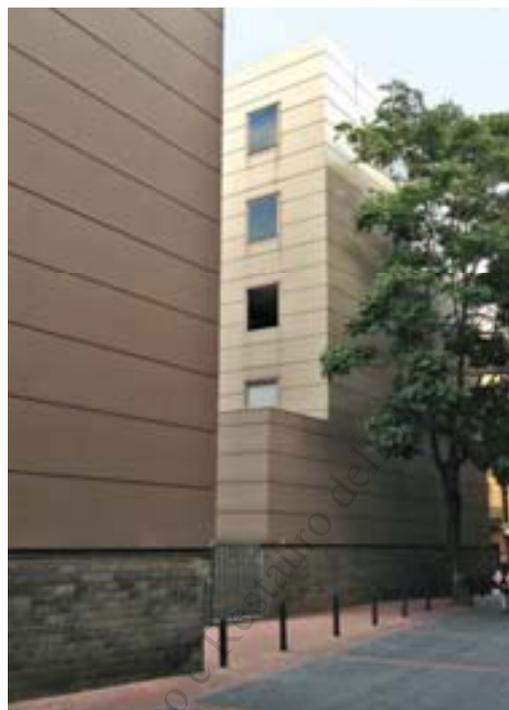


paper.¹² Finally, he maintains that: "Everything is inside us and should remain there until one feels in one's mind and heart that the problem is solved. Nothing should be put on paper until that moment".¹³

Analysing his drawings corroborates these considerations, i.e., by comparing on the one hand the drawings of built works with those of unbuilt works and, on the other, comparing the drawings of built works with the works themselves.

The design drawings for the unbuilt Aviaco headquarters in Madrid in 1975 (fig. 1) reveal the relationship between the interior and exterior and are reflected in the sketches showing the interior seen from the exterior through the façade of the building. The sketches transmit the essence of de Sota's drawings. Using just a few strokes the architect creates a faithful reproduction of the space which was to actually exist, one which already existed in his mind. Everything in his freehand drawings is important: it's even possible to recognise the materials, depicted using different techniques, e.g., the hatching and stipple indicating the ground, floors or glass in the windows. He also uses these techniques in other drawings perhaps to indicate shadows in

5/ Ampliamento dei tribunali di Saragoza (foto degli autori).
Enlargement of the courthouses in Saragossa (photo by the authors).



mezzo di trattamenti diversi, come tratteggi e puntinati che indicano il terreno, le pavimentazioni o i vetri della facciata. Questi stessi trattamenti, come si nota in altri disegni, possono indicare anche le ombre della parte inferiore delle facciate; a seconda del contesto in cui si trova, infatti, uno stesso trattamento grafico può indicare cose diverse.

I disegni per la sede di Aviaco, non realizzata, non differiscono da quelli delle opere realizzate come quelli relativi all'ampliamento dei tribunali di Saragoza del 1986 (figg. 2, 3), nei quali, sempre con pochissimi tratti, de la Sota ottiene un'evidente somiglianza con l'opera che sarà poi realizzata, come si può apprezzare dalle fotografie attuali di quegli edifici (figg. 4, 5). In definitiva, l'architetto galiziano aveva ben chiaro fin dall'inizio quale sarebbe stato il risultato finale, cosa che conferma il fatto che, non solo nel caso di Wright, «gli architetti arrivano prima delle loro opere»¹⁴.

In questa opera, realizzata in un contesto storico caratterizzato da vicoli stretti, l'architetto ha modificato l'impianto previsto, eliminando una strada per ampliare lo spazio e consentire la realizzazione di un patio centrale, in modo che l'edificio risultasse rivolto verso questo

spazio a giardino e chiuso verso l'esterno. I disegni, ovviamente, si concentrano su questa idea: in quelli che riguardano l'esterno si coglie perfettamente la sensazione che provoca nel passante un edificio di quelle dimensioni in un contesto di viuzze tanto strette.

Il concetto di bellezza e spirito

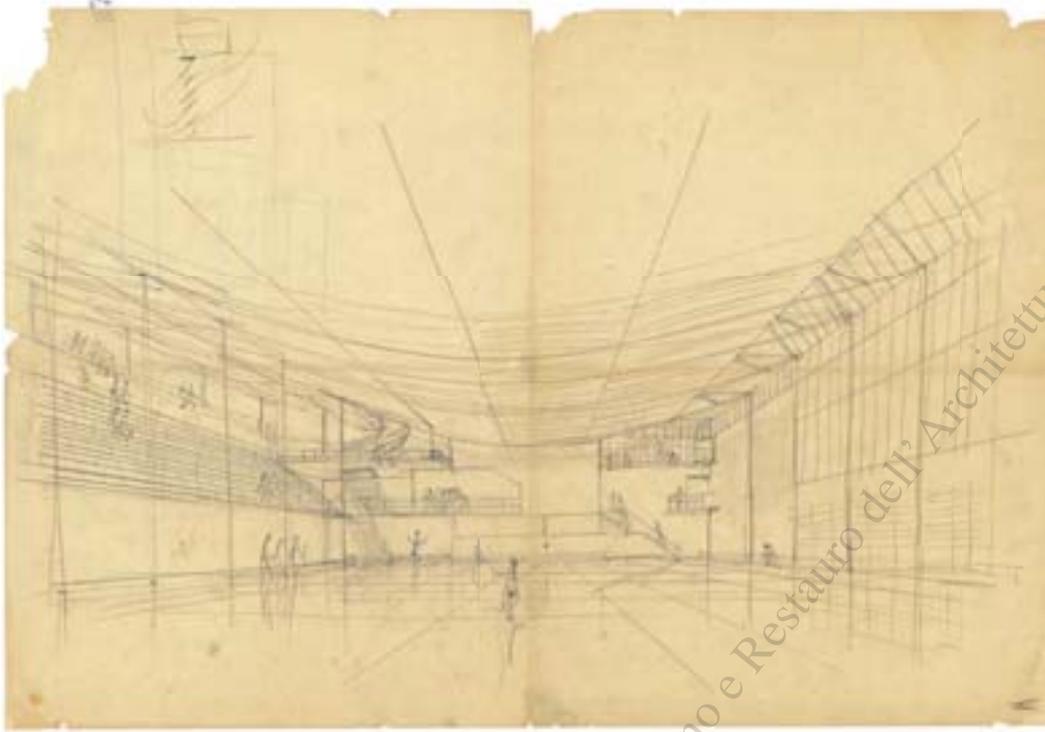
Un concetto fondamentale dell'estetica hegeliana è senza dubbio la bellezza. Hegel indica come obiettivo principale dell'arte la rappresentazione sensibile dell'assoluto¹⁵. È possibile ritrovare questa bellezza nell'opera di de la Sota? La risposta è affermativa se si parte dalla sua opera, ma anche dai suoi scritti. Qui de la Sota riconosce che la soluzione dei problemi architettonici è intimamente legata al concetto di bellezza. «Un buon architetto è quello che si confronta con grandi problemi architettonici e li risolve, e ciò è strettamente legato alla bellezza, cosa evidente da sempre»¹⁶. L'architetto spiega così il suo intervento nella palestra del collegio La Salle Maravillas di Madrid: «è stato risolto un problema»¹⁷ (fig. 6). Questo era il modo in cui egli affrontava il tema della bellezza in architettura: interpretandola come soluzione di specifici problemi.

Ma facciamo un passo avanti: poiché Hegel mette in relazione la bellezza con lo spirito («È bello solo ciò che partecipa dello spirito»¹⁸), l'idea iniziale consiste nell'avvicinarsi allo spirito¹⁹. La domanda che ci poniamo è dunque se l'architettura del maestro spagnolo, ovvero la sua idea di bellezza, partecipa anch'essa dello spirito. De la Sota sostiene che l'architettura è arte di «squisitezza spirituale»²⁰ e la definisce come «protezione del corpo, permeabile allo spirito», offrendo con ciò una risposta alla nostra domanda.

Il concetto di spazio e forma

Questo è sicuramente il punto in cui il confronto tra il filosofo e l'architetto appare più sfuggente, per il significato così diverso che assumono questi concetti per ciascuno di loro. Si può considerare Hegel come uno dei precursori dello spazio in architettura. Egli distingue tre tipi di architettura sulla base di uno sviluppo storico; l'architettura simbolica, l'architettura classica e l'architettura romantica²¹. Nel descrivere quest'ultima Hegel parla del

6/ Alejandro de la Sota, Dibujo del proyecto de gimnasio en el colegio La Salle Maravillas en Madrid, 1961. Archivio della Fundación Alejandro de la Sota. *Alejandro de la Sota, Dibujo del proyecto de gimnasio en el colegio La Salle Maravillas en Madrid, 1961. Archive of the Fundación Alejandro de la Sota.*



concetto di spazio interno, spiegando che questo concetto assume maggiore importanza proprio nell'architettura romantica, caratterizzata da edifici completamente chiusi, rispetto a quanto non avvenga in epoca classica, laddove gli edifici appaiono più aperti e rivolti verso l'esterno²².

Per articolare ulteriormente le possibili relazioni tra spazio e forma, Hegel mette i due concetti in relazione affermando che lo spazio interno deve avere una forma precisa²³: nell'architettura romantica, invece, l'interno dell'edificio non solo ha un'importanza più essenziale, dovendo essere il tutto solo una recinzione, ma l'interno traspare anche attraverso la forma dell'esterno e ne determina la forma e articolazione specifica²⁴.

Da parte sua, de la Sota normalmente non fa riferimento allo spazio. In un'intervista egli risponde così a una domanda su questo argomento: «Sentir parlare del concetto di spazio risulta davvero noioso»²⁵.

In maniera dispregiativa, nota: «Costruire è l'ultima cosa e solo dopo si parla degli spazi ottenuti»²⁶. Lo stesso atteggiamento negativo viene riservato alla forma: «la forma per la forma mi sembra quasi disonesta»²⁷, considerando che «la forma è sempre il risultato»²⁸.

Apparentemente queste idee non concordano con quelle di Hegel. Rispetto alla forma non possiamo fare molto per conciliare queste posizioni, ma rispetto allo spazio possiamo invece tentare. Anche se de la Sota non parla di spazio, egli fa riferimento al termine "ambiente": «L'importanza dell'architettura è tutta rivolta verso l'ambiente che essa crea»²⁹. Questo termine, per de la Sota, non risulta ambiguo quanto invece accade per il termine "spazio". Egli parla dell'ambiente nella conferenza di Barcellona del 1980 che abbiamo già menzionato: «Come si può far comprendere alle persone che loro stesse sono l'architettura? Credo che sia necessario creare ambienti che obblighino a farlo. Un ambiente richiede un intervento che secondo me è lo stesso che lo ha creato»³⁰.

Parlando dei tribunali di Saragoza, questo termine compare nuovamente nel momento in cui si sottolinea come, in quel caso, l'ambiente appaia estraneo³¹. Sembra che con il riferimento all'ambiente de la Sota non intenda riferirsi solo allo spazio, ma anche al modo di viverlo, alle sensazioni che lo spazio suscita in chi lo frequenta. Ciò può essere colto nei disegni per il progetto di urbaniz-

the lower part of façades; in fact, depending on the context, the same graphic technique can indicate different things.

The drawings for the unbuilt Aviaco offices are similar to the ones of built works, e.g., the drawings for the enlargement of the Courts in Saragossa in 1986 (figs. 2, 3). Here, using just a few strokes, de la Sota creates an obvious likeness with the building that was later built. Up-to-date photographs reveal the resemblance (figs. 4, 5). In short, the architect from Galicia knew from the start what the final result would look like; this confirms that not only Wright, but "all architects get there before their works".¹⁴ Since this building is located in an old quarter of the city with narrow streets the architect modified the envisaged layout; he eliminated a road to enlarge the space and insert a central patio so that the building faced towards this garden area and was closed off from the world outside. Obviously the drawings focus on this idea: the drawings of the exterior accurately portray the feeling a person experiences when walking past a building of that size positioned in such small, narrow streets.

The concept of beauty and spirit

Beauty is undoubtedly a basic concept in Hegel's aesthetics. He indicates that the main objective of art is the sensitive representation of the absolute.¹⁵ Is this beauty present in de la Sota's works? The answer is yes, it is present in his works and writings. In the latter de la Sota acknowledges that solving architectural problems is intimately linked to the concept of beauty. "A good architect tackles important architectural problems and solves them, and this is closely linked to beauty, something that has always been obvious".¹⁶ De la Sota explains his design for the La Salle Maravillas gymnasium in Madrid using these words: "we solved a problem"¹⁷ (fig. 6). This was his way of tackling in architecture: interpreting it as the solution to specific problems.

But let's move forward a little: Since Hegel relates beauty to the spirit ("Only what participates of the spirit is beautiful"¹⁸), the initial idea consists in coming closer to the spirit.¹⁹ The question is whether or not the architecture of the Spanish maestro, i.e., his idea of beauty, also participates of the spirit.

7/ Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto de urbanización en Alcudia, 1984. Archivio della Fundación Alejandro de la Sota.

Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto de urbanización en Alcudia, 1984. Archive of the Fundación Alejandro de la Sota.

8/ Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto de urbanización en Alcudia, 1984. Archivio della Fundación Alejandro de la Sota.

Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto de urbanización en Alcudia, 1984. Archive of the Fundación Alejandro de la Sota.

De la Sota maintains that architecture is the art of “spiritual exquisiteness”²⁰ and calls it “protection of the body, permeable to the spirit”, thereby providing an answer to our question.

The concept of space and form

This is where the comparison between the philosopher and the architect appears to be trickier given the very different meanings of each of these concepts. We can consider Hegel as one of the forefathers of architectural space. He identifies three types of architecture based on historical development: symbolic architecture, classical architecture and romantic architecture.²¹ When describing the latter Hegel talks of the concept of interior space; he explains that the concept is more important in romantic architecture characterised by completely closed buildings, compared to the classical age when buildings were more open and faced outwards.²² Hegel breaks down the possible relations between space and form even further by comparing these two concepts, stating that interior space must have a precise form²³: instead in romantic architecture not only is the interior of a building less important (since the building is but an enclosure), its interior can be seen through the shape of the exterior and determines its specific form and layout.²⁴

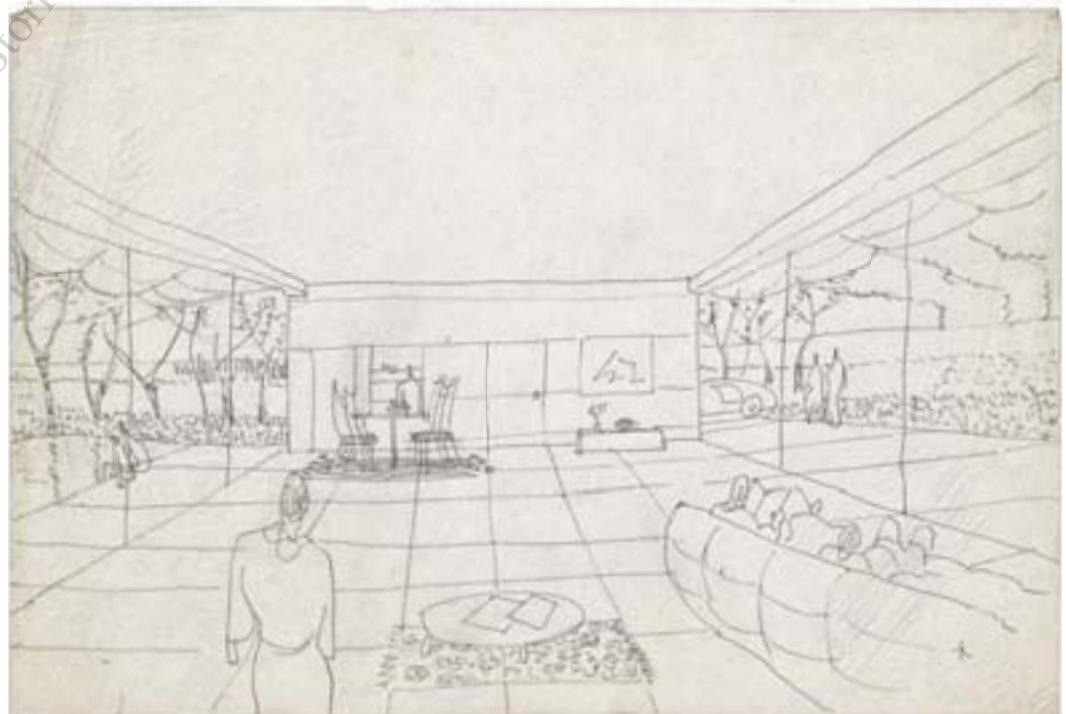
As regards de la Sota, the Spanish maestro does not usually refer to space. This is the answer he gave to a question he was asked during an interview: “Listening to people talking about the concept of space is truly boring”.²⁵ In a rather disparaging manner he noted: “Building is the last step, only then can one talk about the spaces that have been created”.²⁶ He reserves the same negative approach to form: “I think form for form’s sake is almost dishonest”,²⁷ considering that “form is always the end result”.²⁸

It would appear that these ideas are not in synch with Hegel’s. Although there is very little we can do to reconcile these positions as regards form, we can instead try as concerns space. Even if de la Sota does not talk of space, he does refer to the term ‘setting’: “The importance of architecture focuses entirely on the setting it creates”.²⁹ For de la Sota, ‘space’ is ambiguous, but setting is not. He spoke about it at the aforementioned



zazione di Alcudia; nella figura 7 compaiono due figure che chiacchierano tranquillamente in una piscina, cosa che restituisce la

sensazione di un ambiente, di una quotidianità che va al di là del semplice concetto di spazio. Una tale interpretazione del concet-



9/ Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto de urbanización en Alcudia, 1984. Archivo della Fundación Alejandro de la Sota.

Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto de urbanización en Alcudia, 1984. Archive of the Fundación Alejandro de la Sota.

10/ Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto de urbanización en Alcudia, 1984. Archivo della Fundación Alejandro de la Sota.

Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto de urbanización en Alcudia, 1984. Archive of the Fundación Alejandro de la Sota.



to di ambiente può essere effettivamente messa in relazione con quella dello spazio e dell'architettura romantica di Hegel, intesa

come «il contenuto dello spirito di cui l'edificio rappresenta, per così dire, il ricettacolo chiuso»³².



conference in Barcelona in 1980: "How can we make people understand that they themselves are architecture? I think we need to create settings that force them to understand. A setting requires a project which, I believe, is what created it in the first place".³⁰

As regards the courts in Saragossa, he again uses this term when he emphasises how in that project the setting appeared unrelated.³¹ It appears that when de la Sota refers to the setting he does not only refer to space, but also to how to experience space and the feelings that space inspires in those who live in it. This is visible in his drawings for the Alcudia urbanisation project; in figure 7, two figures are chatting quietly by a swimming pool. This image transmits the atmosphere of the setting, a feeling of everydayness that goes beyond the mere concept of space. This kind of interpretation of the concept of setting can successfully be equated to that of space and Hegel's romantic architecture considered as "the content of the spirit, while the building represents, so to speak, its closed receptacle".³²

The position of architecture vis-à-vis other arts

Coming to the end of this paper we will examine the reflection with which we opened this contribution, i.e., the position of architecture vis-à-vis other arts, since this could initially appear to input positively to our comparison between Hegel and de la Sota. As mentioned earlier, Hegel believed that architecture represents the early stages of art; in fact he talks of "a weighty topic subject to the laws of gravity".³³ This means he puts architects on one of the lowest rungs of the ladder of importance. How can we reconcile this position with that of the maestro who, as noted previously, believes that architecture tops the list of the arts? By making architecture be "as little as possible"³⁴; when he's asked what kind of space describes his works, he gives a very clear answer: "emptiness".³⁵ During his speech at the La Salle Maravillas college in Madrid, he explains: "It seems to me that no-one misses architecture that doesn't exist".³⁶

This is how de la Sota succeeds in avoiding the materiality of architecture, which is what led Hegel to put it on the lowest rung of the ladder

11/ Alejandro de la Sota. Dibujo para el proyecto de urbanización en Alcudia, 1984. Archivio della Fundación Alejandro de la Sota.

Alejandro de la Sota. Dibujo para el proyecto de urbanización en Alcudia, 1984. Archive of the Fundación Alejandro de la Sota.

of Fine Arts. In fact, Navarro Baldeweg believes that de la Sota's architecture successfully passes over an obsession for paraded materialness in favour of everything that looks less ostentatious.³⁷

Using the 1984 drawings for the Alcudia urbanisation project, Navarro Baldeweg draws attention to the details and care with which non-architectural elements are either represented or generally appear to avoid participating in the conformation of space. For example, the vase, the magazines on the table or the carpet with fringes and floral motifs (fig. 8). Navarro Baldeweg writes: "in these sketches it is architecture that seems to hide, vanish and loose itself in the details".³⁸ Cortina, Cabanes and Gilabert comment on de la Sota's drawings saying that the architect does everything he can to make his architecture disappear.³⁹

This focus on details to make architecture vanish is visible in another of the drawings for Alcudia (fig. 9). The sketch represents the same image shown in figure 10, but while the latter drawing was done with a pencil and all the elements are treated in the same manner so that nothing stands out, the non-architectural elements in figure 9 are highlighted with a felt pen, i.e., the garden, flowers, sunshade, sea and sky. This helps to either avoid playing down the architecture, or make it stand out due to its absence.

Even some of the drawings for the Alcudia urbanisation plan are executed using a different style to the previous two (fig. 11). His more rapid, vigorous marks do not focus on the details; instead, to try and portray the perception of the setting he exploits elements usually used in architectural drawings (shadows or superimposition of planes). They are two different ways to represent the same space.

This decision to either treat architecture as emptiness and absence, or to retrace everything that is not architecture in order to show the absence of materiality brings us back to the beginning of this paper. What's important is the idea, not its materialisation, therefore we can be certain that de la Sota did not consider the role Hegel assigns to architecture as improper. If materiality is the reason why architecture should

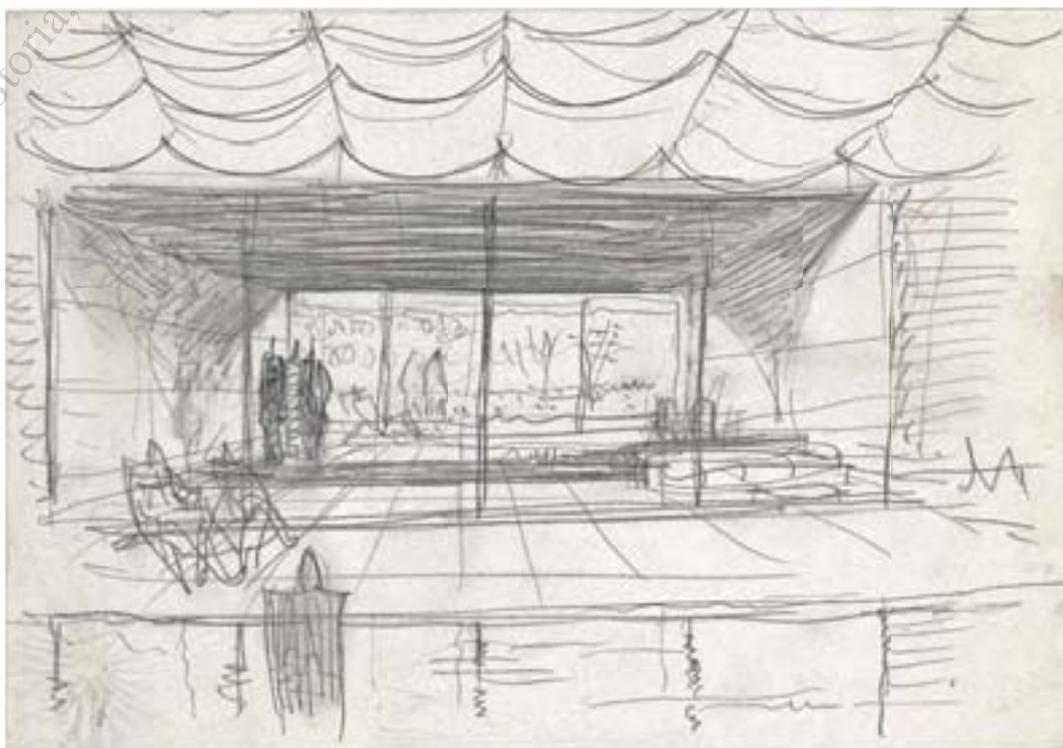
La posizione assunta dall'architettura rispetto alle altre arti

Per concludere, approfondiremo la riflessione con la quale si apre questo contributo, ovvero la posizione dell'architettura rispetto alle altre arti, che inizialmente può apparire un valido elemento per un confronto tra le due figure. Per Hegel l'architettura, come abbiamo visto, rappresenta la fase iniziale dell'arte; egli infatti parla di «materia pesante soggetta alle leggi della gravità»³³. Ciò significa che egli riserva agli architetti la posizione più bassa tra le arti. Come conciliare questa posizione con quella del maestro che, come abbiamo notato, ritiene che l'architettura sia da collocare in testa alle altre arti? Facendo in modo che l'architettura sia «il meno possibile»³⁴; quando gli viene chiesto quale sia lo spazio che descrive le sue opere, la sua risposta è chiara: «il nulla»³⁵. Nel suo intervento nella palestra del collegio La Salle Maravillas di Madrid spiega: «Mi sembra che a nessuno manchi l'architettura che non ha»³⁶.

Così de la Sota riesce a evitare la matericità dell'architettura, che è proprio l'aspetto che portava Hegel a collocarla sul gradino più bas-

so delle Belle Arti. Navarro Baldeweg³⁷ ritiene infatti che l'architettura di de la Sota riesca a trascurare l'ossessione per una matericità ostentata a favore di tutto ciò che risulta meno appariscente.

Prendendo ad esempio i disegni per il progetto di urbanizzazione di Alcudia realizzati nel 1984, Navarro Baldeweg richiama l'attenzione sul dettaglio e la cura con la quale sono rappresentati elementi non architettonici o che, in generale, non sembrano partecipare alla conformazione dello spazio; si tratta, ad esempio, del tappeto con frange e motivi floreali, al vaso o alle riviste sul tavolo (fig. 8). Navarro Baldeweg scrive: «in questi schizzi è l'architettura che sembra nascondersi, svanire, perdersi nel dettaglio»³⁸. Cortina, Cabanes e Gilabert sostengono, a proposito dei disegni di de la Sota, che l'architetto cerca in tutti i modi di far sparire la sua architettura³⁹. Questo convogliare l'attenzione sul particolare per far sparire l'architettura può essere individuato anche in un altro disegno di Alcudia (fig. 9); questo schizzo rappresenta la stessa immagine mostrata in figura 10, ma mentre il secondo disegno è a matita e nessun



12/ Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto del centro parroquial de Esteban Protomartir en Cuenca (Girado), 1960. Archivo della Fundación Alejandro de la Sota.
Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto del centro parroquial de Esteban Protomartir en Cuenca (Girado), 1960. Archive of the Fundación Alejandro de la Sota.

13/ Alejandro de la Sota, Planta y sección para el proyecto del centro parroquial de Esteban Protomartir en Cuenca, 1975. Archivo della Fundación Alejandro de la Sota.

Alejandro de la Sota, Planta y sección para el proyecto del centro parroquial de Esteban Protomartir en Cuenca, 1975. Archive of the Fundación Alejandro de la Sota.

elemento è trattato in maniera diversa, in modo che nulla emerga sul resto, nel primo sono evidenziati con il pennarello gli elementi non architettonici, come il giardino e i fiori, la tenda da sole, il mare e il cielo, in modo da evitare di dare risalto all'architettura o facendo in modo che l'architettura risalti proprio per la sua assenza.

Anche sul progetto di urbanizzazione di Alcudia esistono disegni che sono trattati con uno stile diverso da quelli precedenti (fig. 11) e sono realizzati con un tratto più rapido e vigoroso, che non si sofferma sul particolare ma mira a restituire la percezione dell'ambiente attraverso elementi comuni nel disegno architettonico, come le ombre o la sovrapposizione di piani. Sono due modi diversi per rappresentare uno stesso spazio.

Questo modo di trattare l'architettura come il nulla, l'assenza, o di ripassare tutto ciò che non è architettura per mostrare l'assenza di matericità, ci riporta all'inizio del testo. L'importante è l'idea, non la sua materializzazione, per cui de la Sota sicuramente non ritiene sconveniente il ruolo che Hegel assegna all'architettura. Se il motivo per cui l'architettura dovrebbe essere collocata sul gradino più basso tra le arti sta nella sua matericità, ebbene questo non ha motivo di essere, perché l'architettura, nella sua interpretazione, è immateriale tanto quanto le altre arti. Pertanto, l'architetto spagnolo, pur partendo dalle tesi di Hegel, arriva ad assegnare all'architettura un valore superiore a quello attribuitole dal filosofo.

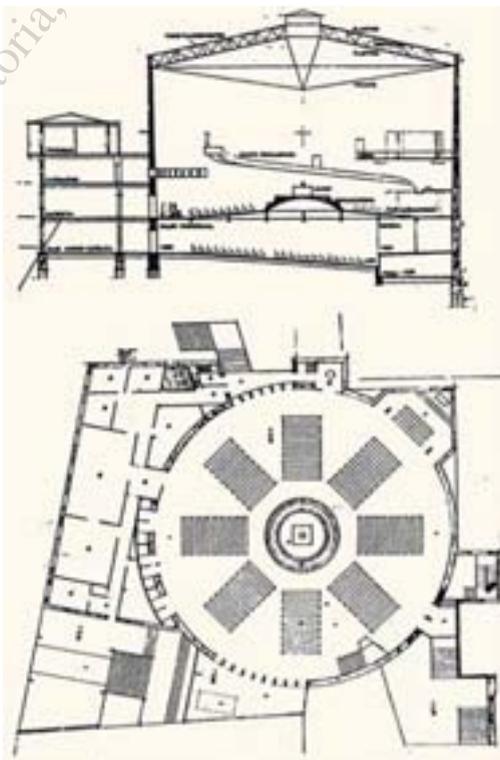
Corollario

In conclusione parleremo, a mo' di curiosità, di un disegno per il progetto del centro parrocchiale di San Esteban Protomártir a Cuenca, realizzato nel 1960. Questo disegno, in genere, viene pubblicato come mostra la figura 12⁴⁰, ma se facciamo riferimento alle piante di concorso (fig. 13), ci rendiamo conto che è ruotato al contrario. La sua posizione corretta è quella mostrata in figura 14, dove sono rappresentati i fedeli in basso e il grande lucernario in alto.

Dal punto di vista dell'immaterialità dell'architettura che stiamo cercando di sottolineare, risulta interessante la posizione in cui il disegno appare presso la Fundación Alejandro de la So-



ta (fig. 12). Si tratta di un'immagine formata da due disegni: la parte inferiore mostra uno spazio aperto verso il cielo, la parte superiore mostra invece, rivolta verso il basso, una scena



be on the lowest rung of the ladder of the arts, well then this assertion is unfounded because the interpretation of architecture is immaterial, as it is for the other arts. As a result, although the Spanish architect bases his reasoning on Hegel's theory, he ends by assigning greater value to architecture than the one assigned by Hegel.

Corollary

To end on a lighter, more curious note, we'll focus on a drawing for the San Esteban Protomártir parish centre in Cuenca, built in 1960. This drawing is usually published as shown in figure 12,⁴⁰ but if we look at the competition plans (fig. 13), we realise that it has been turned upside down. Its correct position is shown in figure 14 where the faithful are at the bottom of the image and the skylight at the top.

As regards the immaterial nature of architecture we are trying to underscore in this paper, it's interesting to note the position of the drawing owned by the Fundación Alejandro de la Sota (fig. 12). Two drawings make up the image: a space open towards the sky in the lower part of the drawing and an upside-down religious scene crowned by an altar and the cross in the upper part. By turning the drawing upside down the drawing loses its reference to the force of gravity, thereby emphasising its immateriality, an aspect reminiscent of the results obtained by Millares. His work Cuadro n. 102, Homúnculo (fig. 15), executed the same year, is extremely enlightening: the artist has thrown white and black paint on the torn canvas placed on an easel (also part of the work). Gravity appears to make the paint drip in all directions, indicating that the canvas was rotated while it was being painted. However, when you look at the painting it creates a feeling of loss of gravity and the image appears, as far as possible, light, weightless and immaterial.⁴¹

1. Hegel 1963, pp. 823, 824; Id. 2001, p. 21.

2. De la Sota 2002a, p. 14.

3. Hegel 1963, p. 95; Id. 1990, p. 125.

14/ Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto del centro parroquial de Esteban Protomartir en Cuenca, 1960. Archivo della Fundación Alejandro de la Sota. *Alejandro de la Sota, Dibujo para el proyecto del centro parroquial de Esteban Protomartir en Cuenca, 1960. Archive of the Fundación Alejandro de la Sota.*
 15/ Millares, Cuadro n. 102. Homúnculo, 1960. Fundación Juan March. *Millares, Cuadro n. 102. Homúnculo, 1960. Fundación Juan March.*

4. De la Sota 1980, p. 173.
5. Id. 1987b, p. 110.
6. Id. 2002b, p. 168.
7. Id. 2002b, p. 166.
8. Id. 1970, p. 61; Id. 1980, p. 176.
9. Id. 1970, p. 56.
10. Navarro Baldeweg 1999, p. 123.
11. De la Sota 1959, p. 36.
12. Id. 1980, p. 176.
13. Id. 1990, p. 120.
14. Id. 1959, p. 3.
15. Hegel 1963, p. 95; Id. 1990, p. 125.
16. De la Sota 1987b, p. 110.
17. Id. 1985, p. 73.
18. Hegel 1963, p. 7; Id. 1990, p. 11.
19. Id. 1990, p. 145.
20. De la Sota 1955, p. 142.
21. Hegel 1963, p. 836; Id. 2001, p. 37.
22. Id. 1963, p. 904; Id. 2001, p. 125.
23. Id. 1963, p. 904; Id. 2001, p. 126.
24. Id. 2001, pp. 125, 126.
25. De la Sota 1968, p. 99.
26. Ibid.
27. Id. 1987b, p. 113.
28. Id. 1990, p. 120.
29. Id. 1986, p. 75.
30. Id. 1980, p. 184.
31. Id. 1988, p. 195.
32. Hegel 1963, p. 904; Id. 2001, pp. 125-126.
33. Id. 2001 p. 21.



religiosa sovrastata dall'altare e dalla croce. Questo fatto di aver capovolto l'immagine fa sì che il disegno perda il riferimento alla forza di gravità sottolineando l'immaterialità, aspetto che ricorda i risultati ottenuti da Millares. La sua opera *Cuadro n° 102, Homúnculo* (fig. 15), realizzata nello stesso anno, è illuminante; si



tratta di una tela strappata posta su un telaio che costituisce parte dell'opera stessa, sulla quale l'artista ha gettato vernice bianca e nera. Il colore sembra colare in tutte le direzioni per effetto della gravità, il che indica che l'immagine è stata ruotata mentre veniva dipinta; ma nell'osservare l'opera, si ha l'effetto di una perdita di gravità e l'immagine appare, per quanto possibile, leggera, priva di peso e immateriale⁴¹.

Traduzione dallo spagnolo di Laura Carlevaris

1. Hegel 1963, pp. 823, 824; Id. 2001, p. 21.
2. De la Sota 2002a, p. 14.
3. Hegel 1963, p. 95; Id. 1990, p. 125.
4. De la Sota 1980, p. 173.
5. Id. 1987b, p. 110.
6. Id. 2002b, p. 168.
7. Id. 2002b, p. 166.
8. Id. 1970, p. 61; Id. 1980, p. 176.
9. Id. 1970, p. 56.
10. Navarro Baldeweg 1999, p. 123.
11. De la Sota 1959, p. 36.
12. Id. 1980, p. 176.
13. Id. 1990, p. 120.
14. Id. 1959, p. 3.
15. Hegel 1963, p. 95; Id. 1990, p. 125.
16. De la Sota 1987b, p. 110.
17. Id. 1985, p. 73.
18. Hegel 1963, p. 7; Id. 1990, p. 11.
19. Id. 1990, p. 145.
20. De la Sota 1955, p. 142.
21. Hegel 1963, p. 836; Id. 2001, p. 37.
22. Id. 1963, p. 904; Id. 2001, p. 125.

23. Id. 1963, p. 904; Id. 2001, p. 126.
24. Id. 2001, pp. 125, 126.
25. De la Sota 1968, p. 99.
26. *Ibid.*
27. Id. 1987b, p. 113.
28. Id. 1990, p. 120.
29. Id. 1986, p. 75.
30. Id. 1980, p. 184.
31. Id. 1988, p. 195.
32. Hegel 1963, p. 904; Id. 2001, pp. 125-126.
33. Id. 2001 p. 21.
34. Riferendosi alla sua opera per il Pueblo de Esquivel dice: «si è ricercata innanzitutto la semplicità, nostro cavallo di battaglia, il fare le cose con una semplicità assoluta, il più *nulla* possibile, ricorrendo il meno possibile alla scienza»: de la Sota 1997, p. 25
35. Id. 1987a, p. 109.
36. Id. 1985, p. 73.
37. Id. 1997, p. 104.
38. Navarro Baldeweg 1997, p. 101.
39. Cortina, Cabanes, Gilabert 2013, p. 220.
40. In questa posizione appare nell'archivio della fondazione Alejandro de la Sota, benché si sappia che non si tratta della posizione corretta.
41. De la Sota 1997, p. 25.
34. Referring to the design for the Pueblo de Esquivel he says: "what we looked for first and foremost was simplicity, our piece de resistance, doing things in absolute simplicity, the emptiest as possible, and using science very sparingly": de la Sota 1997, p. 25.
35. Id. 1987a, p. 109.
36. Id. 1985, p. 73.
37. Id. 1997, p. 104.
38. Navarro Baldeweg 1997, p. 101.
39. Cortina, Cabanes, Gilabert 2013, p. 220.
40. It appears in this position in the archive of the Alejandro de la Sota archive, although we know it is not the correct position.
41. De la Sota 1997, p. 25.

References

- Cortina Javier, Cabanes Miguel, Gilabert Salvador. 2013. Alejandro de la Sota. Genealogía de un boceto. *EGA, revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, 22, 2013, pp. 214-223.
- De la Sota Alejandro. 1955. *La arquitectura y nosotros*. In de la Sota 2002, pp. 142-148.
- De la Sota Alejandro. 1959. *Ha muerto Frank Lloyd Wright*. In de la Sota 2002, p. 36.
- De la Sota Alejandro. 1961. *Tema universal hoy: arquitectura y tecnología*. In de la Sota 2002, p. 42.
- De la Sota Alejandro. 1968. *El Método*. In de la Sota 2002, pp. 98-100.
- De la Sota Alejandro. 1970. *Memoria a la cátedra de Elementos de Composición*. In de la Sota 2002, pp. 55-62.
- De la Sota Alejandro. 1980. *Conferencia*. In de la Sota 2002, pp. 170-186.
- De la Sota Alejandro. 1985. *Carta Maravillas*. In de la Sota 2002, p. 73.
- De la Sota Alejandro. 1986. *El pabellón de Barcelona de Mies*. In de la Sota 2002, p. 75.
- De la Sota Alejandro. 1987a. *Proyectar arquitectura y diseño*. In de la Sota 2002, pp. 108-109.
- De la Sota Alejandro. 1987b. *El espíritu de un verdadero moderno*. In de la Sota 2002, pp. 110-116.
- De la Sota Alejandro. 1988. *León y Zaragoza*. In de la Sota 2002, pp. 187-202.
- De la Sota Alejandro. 1990. *Entrevista (sobre la obra de Arne Jacobsen)*. In de la Sota 2002, pp. 117-122.
- De la Sota Alejandro. 1997. Alejandro de la Sota, arquitecto. Madrid: Pronaos, 1997.
- De la Sota Alejandro. 2002. *Escritos, conversaciones, conferencias*. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.
- De la Sota Alejandro. 2002a. *Puntos básicos de una posible orientación arquitectónica*. In de la Sota 2002, p. 14.
- De la Sota Alejandro. 2002b. *La arquitectura como arte y necesidad*. In de la Sota 2002, pp. 166-169.
- Hegel Georg Wilhelm Friedrich. 1963. *Estética*. Edizione italiana a cura di Nicolao Merker, traduzione di Nicolao Merker e Nicola Vaccaro. Torino: Einaudi, 1963, XLVII, 1426 p.
- Hegel Georg Wilhelm Friedrich. 1990. *Introducción a la estética*. Barcelona: Península. [ed. orig. Werke. Berlin: Duncker und Humblot, 1935].
- Hegel Georg Wilhelm Friedrich. 2001. *La Arquitectura*. Barcelona: Kairos. [ed. orig. Werke. Gesammelte Ausgabe. Berlin: Duncker und Humblot, 1832-1845].
- Navarro Baldeweg Juan. 1999. Construir, habitar: los dibujos de Alejandro de la Sota para la urbanización de Alcudia. In Juan Navarro Baldeweg. *La habitación vacante*. Gerona: Pre-textos, 1999, pp.101-104.
- Navarro Baldeweg Juan. 2006. Alejandro de la Sota: construir, habitar. *Revista Minerva del Círculo de Bellas Artes*, 3, 2006, pp. 117-124.

Fabrizio Ivan Apollonio, Marco Gaiani, Riccardo Foschi

Una nuova acqua per la Fontana del Nettuno di Bologna: la simulazione di progetto del sistema degli zampilli

New water for the Neptune Fountain in Bologna: simulation of the design of the multi-jet system

This paper refers to the current restoration of the Neptune Fountain in Bologna. It describes a methodology to facilitate the critical operational choices made during the design of a new water system developed using simulation of acquired data and models based on physical laws. In particular it describes the techniques, methods and steps used and developed by the designers to simulate the jets of water. The project was presented by the Department of Architecture of the University of Bologna to the town council and the other departments, agencies and authorities involved.

Key words: 3D animation, color management, 3D modeling, graphic analysis, physically-based rendering, fluid simulation, global illumination.

Together with the Two Towers, the Fountain of Neptune is undoubtedly the most emblematic monumental complex in Bologna (fig. 1) Commissioned by the papal legate Cardinal Carlo Borromeo and supervised by Bishop Pier Donato Cesi, the fountain is the last in a series of works that created the current appearance of Piazza Maggiore, the imposing emblem of good government and the munificence of the newly-elected pope, Pius IV.¹ In particular, the fountain was intended to be the spectacular proof of an impressive urban water system (for a long time the only source of running water in the city). One of the main junctions of this system is located immediately below the fountain.

Its design and construction was entrusted to two artists: the architect and painter from Palermo, Tommaso Laureti, and the Flemish sculptor born in Douai, Jean de Boulogne, known as Giambologna. Between 1563 and 1567 they built what is probably one of the most extraordinary examples of Renaissance fountains enhanced by its magnificent location, i.e., the intersection between the cardo and decumanus in the centre of the urban area.

It is an absolutely extraordinary artefact due to its size (the statue of Neptune alone equals Michelangelo's David, i.e., roughly 4.10 metres, while the wet area is approximately 250 square metres), quality of detail (the details of Neptune's face are remarkable), engineering and static features (currently tested and proven capable of withstanding earthquakes with ample safety coefficients), hydraulic system (it can channel in slow motion over two litres per second of water to

Lo scritto si inserisce nel contesto dell'attuale restauro della fontana del Nettuno di Bologna e vuole descrivere una metodologia destinata a facilitare le scelte critiche operative per la progettazione del nuovo sistema delle acque impostata su simulazione a partire da dati acquisiti e modelli basati su leggi fisiche. In particolare descrive tecniche, metodi e passaggi utilizzati e sviluppati per la realizzazione della simulazione degli zampilli d'acqua utilizzata dai progettisti e presentata dal Dipartimento di Architettura dell'Università di Bologna all'amministrazione comunale e agli altri dipartimenti, enti e soggetti coinvolti.

Parole chiave: animazione 3D, gestione del colore, modellazione 3D, rendering basato sulla fisica, simulazione dei fluidi, illuminazione globale.



La Fontana del Nettuno, assieme alle Due Torri, è certamente il complesso monumentale più emblematico di Bologna (fig. 1). Voluta dal cardinale legato Carlo Borromeo e sotto la fattiva opera del vescovo Pier Donato Cesi, la fontana rappresenta l'ultimo episodio di una serie di interventi che definiscono l'aspetto odierno di piazza Maggiore, emblema imponente del buon governo e della munificenza del neo eletto papa Pio IV¹. In particolare la fontana doveva essere la spettacolare dimostrazione di un grandioso sistema idraulico urbano che per lungo tempo rappresentò l'unica risorsa di acqua corrente della città e che proprio sotto la fontana aveva uno dei suoi snodi principali.

Il progetto e la costruzione furono affidati all'opera di due artisti, l'architetto e pittore pa-

lermitano Tommaso Laureti e lo scultore fiammingo Jean de Boulogne di Douai detto il Giambologna, che dal 1563 al 1567 realizzarono quello che rappresenta, probabilmente, uno dei più straordinari esempi di fontane rinascimentali, accentuato nella grandiosità dalla localizzazione, esattamente nel punto di intersezione tra il cardo e il decumano che definivano il centro dell'area urbana.

Si tratta di un artefatto assolutamente straordinario per dimensioni (la statua del Nettuno da sola è alta come il David di Michelangelo, cioè circa 4,10 m, e la superficie bagnata risulta di circa 250 mq), qualità del dettaglio (straordinario nel volto del Nettuno), capacità ingegneristica sia nella statica (verificata oggi a prova di sisma con ampi coefficienti di sicurezza), sia nel sistema

2 / Pianta e alzato della Fontana del Nettuno (Marcantonio Chiarini. *Piante con i suoi Alzati, Profili, e notizie delle origini delle acque, che servono al Pubblico Fonte della Piazza maggiore della città di Bologna con altri annessi*, Bologna, 1763; Biblioteca Comunale dell'Archiginnasio, Bologna).
Plan and elevation of the Neptune Fountain (Marcantonio Chiarini. *Piante con i suoi Alzati, Profili, e notizie delle origini delle acque, che servono al Pubblico Fonte della Piazza maggiore della città di Bologna con altri annessi*, Bologna, 1763; Municipal Library of the Archiginnasio, Bologna).

1/ *Pagina precedente*. La fontana del Nettuno nel 2016 prima dei lavori di restauro: ortofoto.
 Previous page. *The Neptune Fountain in 2016 before restoration: orthophoto*.

idraulico (capace di convogliare ai getti oltre 2 lt/sec d'acqua a moto lento, cioè senza macchine per metterla in pressione), sia nelle soluzioni atte a garantirne il perfetto funzionamento (come ad esempio otto camini capaci di mantenere asciutta tutta la parte cavernosa sottostante).

Rimandando al bellissimo libro di Richard J. Tuttle intitolato *The Neptune Fountain in Bologna. Bronze, Marble, & Water in the Making of a Papal City* per una compiuta descrizione del progetto e della realizzazione², è tuttavia l'osservazione della fontana odierna che permette di introdurre il tema di queste note. Il Nettuno, se non fosse per la presenza della vasca, apparirebbe oggi semplicemente una statua piuttosto che una fontana a causa della limitatezza dei giochi d'acqua, per la loro sporadicità e per una generale assenza di quell'acqua zampillante che, come dimostra un bellissimo disegno di Marcantonio Chiarini del 1763³, era certamente l'elemento focale della composizione originale dei progettisti/costruttori (fig. 2). Per questo nel corso del 2015, quando di fronte alla evidente condizione di degrado in cui versava il Comune, con la collaborazione dell'Università di Bologna e dell'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro del MiBACT (ISCR), ha dato il via al cantiere per la sua conservazione, l'elemento centrale del progetto è stato il manufatto idraulico.

Lo studio che ne è alla base e che parte dalla ricostruzione del funzionamento e dell'impianto idraulico della fontana nel progetto originario – per ricostruirne i mutamenti nel tempo fino allo stato attuale, basato su una soluzione introdotta sul finire del XIX secolo, quando l'impianto originale fu allacciato al primo nuovo acquedotto urbano – ha chiarito molti dei degradi odierni dei marmi e dei bronzi, ma anche il motivo per cui la fontana non abbia mai funzionato bene sin dagli inizi e come non possa oggi funzionare correttamente con l'impianto realizzato in occasione del restauro della fine degli anni Ottanta⁴ e soprattutto come possa invece, probabilmente per la prima volta nella sua vita, mostrarsi come una splendida fontana rinascimentale che segue fedelmente il progetto degli zampilli di Tommaso Laureti.

In particolare un ingegnere fluidodinamico e un ingegnere esperto in costruzioni idrauliche⁵ hanno provveduto alla definizione di un appropriato

sistema degli zampilli e dei getti capaci da un lato di restituire al complesso monumentale la sua originaria funzione e dall'altro di contribuire con i giochi d'acqua adeguati a eliminare, o quanto meno a contenere, le cause di degrado connesse con i percolamenti delle acque.

L'ipotesi progettuale per il sistema dei getti e degli zampilli è stata elaborata a partire dalle informazioni desunte dagli scritti di Laureti⁶, ideatore del sistema di alimentazione, dalle citate tavole di Chiarini che ne esemplificano una possibile configurazione, nonché dalle stime effettuate nel 2003 sulle possibili portate⁷, andando a calcolare le traiettorie dei getti con l'obiettivo di recuperare il disegno e l'aspetto originale pensato dai suoi progettisti.

Lavorare su una fontana storica per studiare e simulare l'attivazione dei getti d'acqua, testarne le traiettorie e formulare una proposta di progetto presenta notevoli difficoltà per diverse ragioni: il danneggiamento delle parti impiantistiche presenti, la sovrapposizione temporale con altre lavorazioni di indagine e intervento, la necessità di evitare degradi accidentali dei materiali originali, così come la necessità di testare e provare soluzioni differenti. Le potenzialità offerte da simulazioni digitali permettono di su-



the jets, i.e., without machinery to pressurise it) and solutions to ensure it functioned perfectly (e.g., eight funnels capable of maintaining the vast underground area dry).

For a thorough, detailed description of its design and construction, we recommend the wonderful book by Richard J. Tuttle entitled *The Neptune Fountain in Bologna. Bronze, Marble & Water in the Making of a Papal City*.²

However, contemporary observation of the fountain allows us to introduce the topic we will be writing about here. If it were not for the presence of the basin, Neptune would now look simply like a statue rather than a fountain due to the very limited, sporadic water features and an overall absence of the jets of water. As illustrated by the extremely beautiful drawing executed by Marcantonio Chiarini in 1763,³ the latter were undoubtedly the key feature of the original composition of the designers/builders (fig. 2). To preserve the fountain from its obvious, ongoing deterioration, the Municipality in collaboration with the University of Bologna and the Institute for the Conservation and Restoration of the MiBACT (ISCR) opened a worksite in 2015. The key feature of the conservation project was its hydraulics.

The study began by reconstructing the hydraulic system and functioning of the fountain as specified in the original project; it went on to review the changes that took place over the years, changes that have made the fountain what it is today, i.e., based on a solution introduced in the late nineteenth century when the original system was connected to the first new urban aqueduct. The study provides an explanation for the current deterioration of the marbles and bronzes and clarifies why the fountain never functioned properly from day one. It also explains how to make it work properly using the system installed during the restoration project performed in the late eighties⁴ and, above all, how the splendid Renaissance fountain can, for the first time in its life, faithfully implement Tommaso Laureti's design of the jets.

In particular, a fluid dynamics engineer and an expert hydraulics engineer⁵ developed an appropriate jet system capable of (1) restoring the fountain's original function and (2) using appropriate water features to eliminate, or at least curtail the deterioration caused by percolation.

3/ Simulazione digitale del progetto di ripristino dell'impianto idraulico della Fontana del Nettuno, 2016.
Digital simulation of the project to restore the hydraulic system of the Neptune Fountain, 2016.

4/ Simulazione del progetto di ripristino dell'impianto idraulico della Fontana del Nettuno, 2016.
Simulation of the project to restore the hydraulic system of the Neptune Fountain, 2016.

The design of the jet system was developed based not only on information in texts written by Laureti,⁶ the inventor of the water supply system, but also the aforementioned tables by Chiarini illustrating a possible configuration. The design also considered the estimates drawn up in 2003 regarding its possible carrying capacity.⁷ The trajectory of the jets was calculated to restore the original design and appearance developed by the designers. For various reasons it is extremely difficult to study and simulate the activation of the jets of water in a historical fountain, test their trajectories and formulate a design proposal. These difficulties include: damage to parts of the system, temporal superimposition with other studies and interventions, the need to avoid accidental deterioration of the original materials, and the fact that different solutions had to be tested and verified. The potential provided by digital simulations overcome these limitations by reproducing conditions and operations that in real life would be much more complex and burdensome. This article presents the work performed by the authors to assist in the assessment and formulation of a design proposal regarding the jets of the fountain based on digital simulations using 3D models obtained from a survey of the fountain and the physical-mathematical formulation of the layout of the jets of water and how they interact with the existing monumental complex (figs. 3, 4).

Creating the digital model of the fountain

The three-dimensional model used to simulate the design of the new hydraulics was created using automatic photogrammetry techniques that automatically provide accurate 3D data; the techniques are as precise as laser scanners,⁸ but are less expensive, quicker, have less operational problems but still ensure colour accuracy in the shift from acquisition to visualisation. The whole pipeline is based on Agisoft Photoscan,⁹ with proprietary software developed by our group in order to compensate for current limitations in the 3D reconstruction from images:

1. a new technique to identify interest points and match pairs of images based on careful analysis and calibration by several interested operators¹⁰;
2. pre-processing of the images used to define



perare tali vincoli, riproducendo condizioni e operazioni che nella realtà risulterebbero molto più complesse e onerose.

L'articolo presenta dunque l'esperienza condotta dagli autori nell'ambito del supporto alla valutazione e formulazione della proposta di progetto degli zampilli della fontana tramite simulazioni digitali basate su modelli tridimensionali ottenuti dal rilievo dell'esistente e la formulazione fisico-matematica dell'articolazione dei getti d'acqua di progetto e delle loro interazioni con il complesso monumentale esistente (figg. 3, 4).

La costruzione del modello digitale della fontana

Il modello tridimensionale utilizzato per la simulazione del nuovo progetto idraulico è stato ottenuto utilizzando tecniche di fotogrammetria automatica che permettono di ottenere dati 3D, accurati e in maniera automatica, con una precisione paragonabile a quella degli scanner laser⁸ ma con costi, problematiche operative e tempi di un ordine di grandezza inferiore, garantendo al contempo consistenza della fedeltà del colore dall'acquisizione alla visualizzazione.

La filiera complessiva è basata su Agisoft Photoscan⁹, con software proprietari sviluppati dal nostro gruppo al fine di sopperire alle attuali limitazioni nella ricostruzione 3D da immagini: 1. una nuova tecnica per l'identificazione di

interest point e il *matching* a coppie delle immagini sviluppata partendo da un attento lavoro di analisi e calibrazione di diversi operatori d'interesse¹⁰;

2. un *pre-processing* delle immagini impiegate per definire colore e forma, utilizzabile anche da operatori non esperti e senza la necessità di attrezzature sofisticate¹¹, capace di garantire fedeltà di riproduzione del colore e maggior qualità nelle fasi fotogrammetriche di calibrazione della fotocamera e orientamento delle immagini e, infine, nella ricostruzione della nuvola di punti densa. Nel caso del Nettuno, particolare attenzione è stata posta alla riproduzione del colore e delle proprietà di riflettanza dei materiali (bianco d'Istria e rosso Verona, bronzo) che, a partire dalla soluzione sviluppata nel 2013 applicata al caso dell'architettura storica¹² ha perfezionato la soluzione nella direzione di una più accurata descrizione e riproduzione del colore.

Il risultato finale è un modello texturizzato poligonale ottenuto da circa 1.500 foto e composto da circa 13 milioni di triangoli, con una risoluzione della *texture* di circa 1 mm e suddiviso in quattro parti per una migliore gestione del *texture mapping*, del livello di dettaglio (differenziato tra lapidei e bronzi) e del *rendering finale*. Il riassunto dei dati finali di questo modello sono illustrati nella Tabella 1 che fa riferimento all'organizzazione illustrata in figura 5.

Tecniche e metodi per la simulazione dei getti d'acqua

La simulazione del sistema delle acque della Fontana del Nettuno richiede essenzialmente la modellizzazione in computergrafica di tre fenomeni, tutti ascrivibili alla simulazione del comportamento dei fluidi e tutti descrivibili sistemi in movimento:

- a. i getti d'acqua laminari che fuoriescono dagli ugelli;
- b. l'acqua nella vasca principale e in quelle secondarie;
- c. l'interazione dei getti con la vasca.

Da un punto di vista matematico tutti questi fenomeni sono sostanzialmente modellizzabili tramite le equazioni di Navier-Stokes¹³, per le quali esistono solutori a base numerica approssimata, cioè utilizzabili da sistemi computazionali. Nel nostro caso, anziché su soluzioni accurate fisicamente – indispensabili quando il

Tabella 1/ Caratteristiche del modello 3D con texture ottenuto dal rilievo con fotogrammetria automatica.

Table 1/ Characteristics of the 3D model with texture obtained from the survey using automatic photogrammetry.

5/ Classificazione degli ugelli nella struttura semantica in cui è stato organizzato il monumento al fine dell'intervento di conservazione.

Classification of the jets in the semantic structure in which the monument was organised prior to the conservation project.

TABELLA 1

	Numero punti nuvola densa	Numero triangoli maglia poligonale	Numero vertici maglia poligonale	Dimensione texture (in pixel)
L5_Nettuno	5.098.966	1.013.028	506.758	8.192x8.192
L3_Castellum + L4_Castellum	14.100.907	2.418.613	1.210.946	8.192x8.192
L2_Castellum	19.607.988	3.343.371	1.673.623	8.192x8.192
L0_Scalinata + L1_Vasca	31.286.191	5.988.829	2.998.744	8.192x8.192

problema sia puramente di ingegneria –, ci si è rivolti verso algoritmi capaci di mostrare accuratamente forma e simulazione del comportamento del fluido e di permettere un facile controllo dell'animazione in tempo reale, richiedenti basse potenze computazionali¹⁴.

La simulazione della dinamica dei fluidi basata sui principi della fisica moderna in computer grafica è iniziata con sistemi implementati in applicazioni limitate all'inizio solo alle due dimensioni e basati sull'animazione di sistemi particellari¹⁵. A partire da questa soluzione si è arrivati progressivamente a sistemi tridimensionali in cui le equazioni di Navier-Stokes sono risolte tramite metodi che sostanzialmente ricadono all'interno di due paradigmi tipici, quello euleriano e quello lagrangiano. L'approccio lagrangiano tratta il fluido come particelle in movi-

mento e quindi traccia il movimento di ciascuna di esse; si tratta di una famiglia di soluzioni assai efficienti in presenza di confini irregolari, nell'interazione tra più fluidi e generalmente richiedenti limitate risorse computazionali, tuttavia presenta un livello di realismo più limitato rispetto alle modellizzazioni euleriane¹⁶. L'approccio euleriano segue un'altra strategia: esamina punti fissi nello spazio e osserva come la quantità di fluido misurata in quei punti vari nel tempo; così l'intera regione fluida viene modellata come campi di quantità, poi discretizzati con griglie¹⁷. A fronte di questo ricco panorama di soluzioni si è deciso di utilizzare strategie differenti per la simulazione dei getti laminari e dell'acqua della vasca.

Per quanto riguarda i primi, causa l'onerosità della soluzione euleriana, sia in quanto a risorse

colour and form capable of ensuring faithful colour reproduction, greater quality in the photogrammetric stage involving calibration of the camera and direction of the images and, finally, reconstruction of the dense points cloud. This pre-processing can be used by non-experts and does not require the use of sophisticated equipment.¹¹

We were particularly careful when reproducing the colour and reflectance properties of the materials used for the statue of Neptune (Istria white, Verona red and bronze). Based on the solution developed in 2013 for historical architecture¹² we perfected the solution, i.e., increased accuracy of the description and reproduction of the colours.

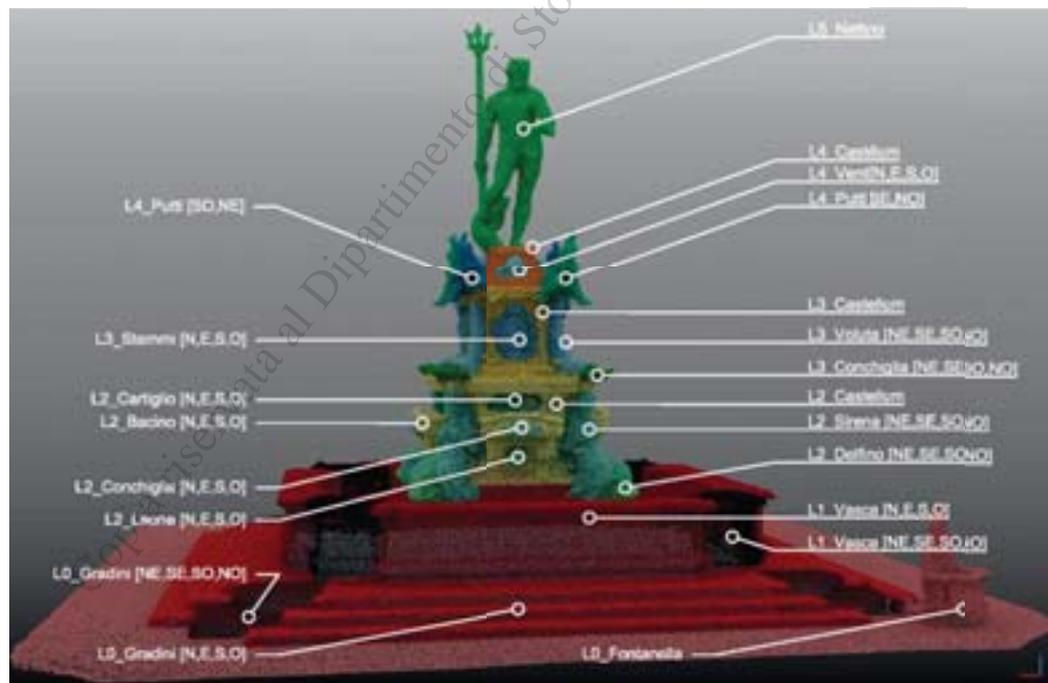
The end result was a polygonal texturised model obtained from roughly 1,500 photographs and made up of approximately 13 million triangles with a more or less 1 mm resolution of the texture divided into four parts to improve management of the texture mapping, level of detail (differentiated between stone and bronze) and final rendering. A summary of the final data of this model is presented in Table 1 illustrating the positions shown in figure 5.

Techniques and methods used to simulate the jets of water

Simulation of the water system of the Neptune Fountain basically required modelling three phenomena in computer graphics; all three phenomena are ascribable to the simulation of the behaviour of fluids and are all considered as motion systems:

- laminar jets of water coming out of the nozzles;
- water in the main and secondary basins;
- interaction of the jets with the basin.

Mathematically speaking, all these phenomena can basically be modelled using Navier-Stokes equations¹³ for which there are approximated numerical solvers, i.e., that can be used by computational systems. We decided not to focus on physically accurate solutions – crucial when it is a purely engineering problem – but instead opted for algorithms that accurately portray the form and simulation of the behaviour of the fluid, provide easy control of real-time animation, but require low-power computing.¹⁴ Simulation of the dynamics of fluids based on the principles of modern physics in computer graphics began with systems implemented in applications



6/ I sistemi particellari utilizzati per simulare i getti della Fontana del Nettuno.
The particle flow system used to simulate the jets of the Neptune Fountain.

initially limited to two dimensions and based on the animation of particle systems.¹⁵ Gradually this solution evolved to include three-dimensional systems in which the Navier-Stokes equations are solved using methods that basically fall within two typical paradigms: Eulerian and Lagrangian. The Lagrangian approach treats fluids as particles in motion and plots the motion of each particle; these multiple solutions are very efficient when boundaries are irregular, when interaction takes place between several fluids and, more generally, when limited computational resources are required. Nevertheless their realism is limited compared to Eulerian modelling.¹⁶ The Eulerian approach adopts another strategy: it examines fixed points in space and observes how much fluid flows through those points as time passes; thus the entire fluid region is modelled as fields of quantity, later discretised using grids.¹⁷ Faced with this multiple choice we decided to use different strategies to simulate the laminar jets and the water in the basin.

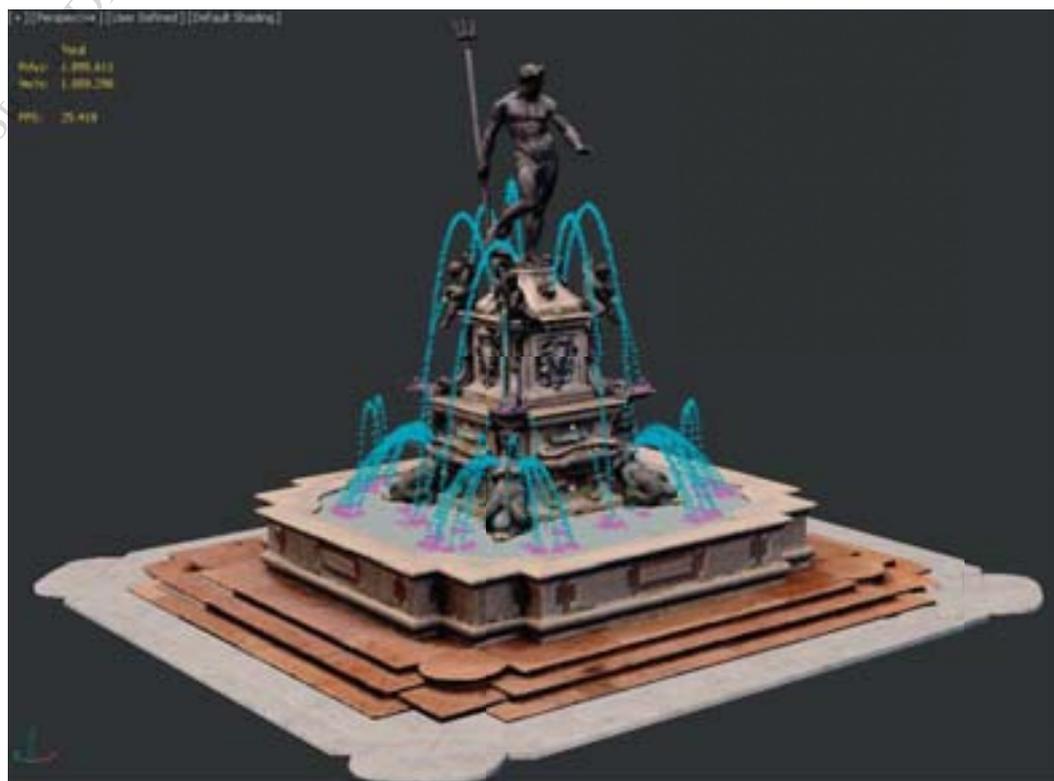
Given the burdensome procedure of the Eulerian solution in terms of computational resources and the possibility to make changes, we decided to use the Lagrangian paradigm for the laminar jets. In particular, we exploited the implementation of the Particle Flow system in Autodesk 3DS Max which, albeit simplified, is well-suited to a slow motion fountain since the quantity of water, flows and pressure were very limited, as were the secondary effects. Instead regulating the direction of the particles was simple and straightforward (fig. 6). The Particle View graph interface provided by the software allowed us to manage, in a unitary and hierarchical manner, all the events associated with the life of a particle: Birth, Shape, Position, Speed, Force, Delete, Collision and Material. In particular, in this case the Collision event was used to generate the splashes created by the jets once they hit the basin; we were therefore able to activate another particle system generating one or more particles for every particle that collided with the deflector. Finally, to represent the surface of the water we used a simplified technique developed twenty-odd years ago by James O'Brien and Jessica Hodgins based on height fields that deform a flat surface¹⁸; this solution was consistent with the Navier-Stokes equations that could not be used because they are computationally too

computazionali, sia in quanto a possibilità di modifica, si è sfruttato il paradigma lagrangiano. In particolare si è sfruttata l'implementazione in Autodesk 3DS Max *Particle Flow system* che, seppur semplificata, ben si adatta al caso di una fontana a moto lento, essendo le quantità d'acqua, i flussi e le pressioni assai limitati, così come gli effetti secondari; mentre risulta di facile regolazione la traiettoria delle particelle (fig. 6). L'interfaccia a grafo *Particle View* fornita dal software permette di gestire in modo unificato e gerarchico tutti gli eventi collegati alla vita di una particella: *Birth, Shape, Position, Speed, Force, Delete, Collision, Material*. In particolare nel nostro caso, l'evento *Collision* è stato utilizzato per generare gli schizzi creati dai getti una volta raggiunta la vasca, permettendo di attivare un altro sistema particellare che genera una o più particelle per ogni particella che collide con il deflettore. Infine per rappresentare la superficie dell'acqua si è utilizzata una tecnica semplificata sviluppata venti anni or sono da James O'Brien e Jessica Hodgins basata su *height fields* che deformano una superficie piana¹⁸, essendo una soluzione

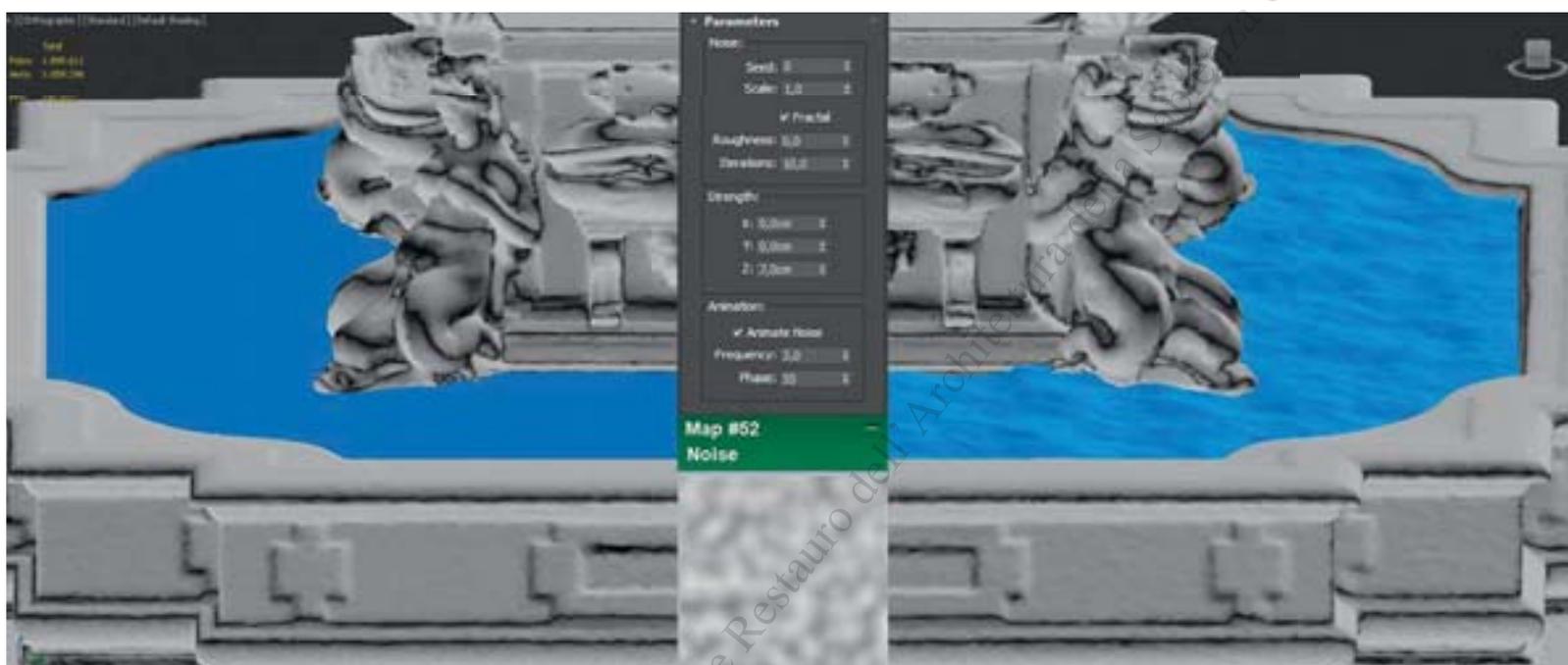
conforme alle equazioni di Navier-Stokes, impensabile per l'onerosità computazionale. La modellizzazione di questi *height fields*, che simulano il moto ondoso, è stata realizzata seguendo l'osservazione degli oceanografi che hanno sviluppato modelli che descrivono lo spettro delle onde nel dominio delle frequenze in funzione delle condizioni atmosferiche. Questi spettri possono essere usati per filtrare un blocco di *noise 2D* utilizzando la trasformata di Fourier. Praticamente il metodo utilizzato è una tecnica chiamata *Perlin noise* che produce una funzione continua di rumore e che è stata mappata bidimensionalmente come *texture*¹⁹ (fig. 7).

La simulazione degli zampilli sul modello 3D della fontana

Il primo lavoro compiuto in collaborazione con i colleghi ingegneri idraulici è stata la classificazione degli ugelli che compongono la Fontana del Nettuno, che si basa sulla struttura semantica indicata in figura 5. In figura 8 sono mostrati esemplificativamente gli ugelli delle quattro sirene con delfini posti in corrispondenza degli spigoli del *Castellum*. Complessi-



7/ Simulazione della superficie d'acqua della vasca tramite Perlin noise.
 Simulation of the surfaces of the water in the basin using Perlin noise.



vamente la Fontana del Nettuno si caratterizza, fin dalla sua costruzione, per avere 38 zampilli da beccucci e 8 fuoriuscite per tracimazione da quattro conchiglie (v. Tabella 2). La figura 9 illustra sinteticamente i getti e mostra lo sviluppo del cunicolo in cui è posta la condotta di alimentazione.

Gli ingegneri idraulici hanno poi verificato le attuali traiettorie dei getti ed evidenziato quelle incoerenti come, ad esempio, nel caso del getto dell'acqua dai delfini dei putti che crea una non corretta tracimazione dalle conchiglie che ricevono l'acqua stessa (fig. 10). A partire da queste osservazioni è stata formulata una prima ipotesi di un nuovo disegno dei getti della Fontana del Nettuno cercando di trovare una coerenza tra: le immagini disponibili relative alle fonti storiche; la capacità di trasporto dell'antico sistema di alimentazione delle fontane di piazza, stimata sulla base della simulazione numerica del condotto in orcioli compreso tra la conserva e la fontana stessa; le misure di portata dei singoli getti della Fontana del Nettuno rilevate nel 2003; la tipologia di zampillo che, per l'epoca di realizzazione della fontana e la forma degli ugelli, si configura come laminare e trasparente.

In base a questi presupposti, si è cercato di creare un disegno armonico nelle altezze degli zampilli

che risultasse al contempo coerente con le zone disponibili per la caduta dei getti nella vasca principale. Le traiettorie sono state calcolate assumendo i relativi valori di portata su ciascuna linea di getto e il loro percorso come una parabola piana. A partire da questi calcoli è stata da noi realizzata una prima simulazione (fig. 11).

In essa le curve delle traiettorie sono state graficizzate tramite curve *spline* con 3 punti di controllo, mentre i getti sono stati simulati, come già detto, tramite sistemi particellari. Una volta definite le traiettorie e collocato il getto nella sua posizione reale, l'ultima operazione eseguita sui sistemi particellari è stata la simulazione degli schizzi provocati dai getti al momento dell'impatto con la superficie dell'acqua delle varie vasche (fig. 12), per migliorare la quale si sono scelti algoritmi capaci di supportare l'influenza del sistema gravitazionale e l'applicazione di un materiale autoilluminante al fine di simulare non solo l'illuminazione del getto tramite lampade LED, ma anche la turbolenza che si genera al momento dell'impatto del getto stesso sulla superficie d'acqua delle vasche.

Questa prima simulazione ha permesso di verificare la qualità finale del progetto e la limitata efficacia di alcune soluzioni. Relativamente ad esse si è operato un processo di ottimizzazione agendo

burdensome. Modelling the height fields simulating the wave-motion was achieved by using the observations of oceanographers who have developed models illustrating the spectrum of waves in the frequency domain depending on atmospheric conditions. These spectrums can be used to filter a 2D noise block using the Fourier transform. In practice the method we used is a technique called Perlin noise; this technique produces a continuous noise function that was mapped in 2D as texture¹⁹ (fig. 7).

Simulating the jets of water on the 3D model of the fountain

The first task we undertook with our colleagues who are hydraulic engineers was to classify the nozzles in the Neptune Fountain based on the semantic structure in figure 5. Figure 8 – depicting the nozzle of the four sirens with dolphins at the corners of the Castellum – is presented as an example. Ever since it was built the Neptune Fountain has always had 38 jets of water from spouts and 8 points where water overflows from four shells (see Table 2). Figure 9 concisely illustrates the jets of water and the channel containing the water supply pipe. The hydraulic engineers verified the current directions of the jets and pointed out the ones

8/ L2_Castellum_Sirena: vista della statua in bronzo e dettaglio dell'ugello.

L2_Castellum_Siren: view of the bronze statue and detail of the jets.

Tabella 2/ Schema idraulico degli ugelli e zampilli della fontana e numero di emettitori di particelle che li rappresentano.

Table 2/ Hydraulic pattern of the nozzles and jets of the fountain, and number of particle emitters.

that were illogical, e.g., the jet of water from the dolphins of the putti created an incorrect overflow from the shells receiving that water (fig. 10). Based on these observations we formulated an initial hypothetical new design of the jets of the Neptune Fountain and tried to create a logical connection between: available images in historical sources, the old system supplying water to the fountains in the square (calculated on the basis of the numerical simulation of the terracotta pipe between the reservoir and the fountain), and the type of jet which, due to the period when the fountain was built and the shape of the nozzles, was laminar and transparent.

Based on these premises we tried to create a harmonious design for the heights of the jets of water; the design had to be coherent with the areas where the jets of water were to fall in the main basin. Trajectories calculation is done in the hypothesis of values and path of each jet as planar parabola curve. Using these calculations, we created an initial simulation (fig. 11).

In the simulation we used spline curves with three control points to draw the curves of the trajectories, while particle systems were used to simulate the jets of water. Having established the trajectories and placed the jet in its real position, the last operation performed on the particle systems was to simulate the splashes caused by the jets of water impacting the surface of the water in the various basins (fig. 12). To improve the latter we chose algorithms capable of supporting the influence of gravity and applied a self-lighting material so as to simulate not only the illumination of the jets using LED lamps, but also the turbulence caused when the jet of water impacted the surface of the water in the basins.

This simulation allowed us to verify the final quality of the project and the limited effectiveness of several solutions. We optimised the solutions by acting directly on the 3D model; we modified the number, diameter, direction and dispersion of the jets of water and rapidly repeated the visual simulation thanks to the limited computational waste of the solutions adopted. This made it possible to photorealistically repeat the simulation from beginning to end in a few hours until we found the final solution.



direttamente sul modello 3D modificando numero, diametro, direzione e dispersione dei getti e ripetendo rapidamente la simulazione visiva, grazie al limitato dispendio computazionale delle soluzioni adottate che hanno permesso di ripetere l'intera simulazione a livello fotorealistico in poche ore, fino a giungere alla soluzione finale.

La scena complessiva della fontana con gli zampilli all'interno del contesto urbano

L'ultimo passaggio del lavoro qui presentato è consistito nella generazione delle immagini di sintesi della fontana con i suoi zampilli, in

cui certamente i due aspetti più rilevanti sono l'interazione della luce con i corpi fluidi e l'illuminazione globale della scena in determinate condizioni atmosferiche.

In particolare, al fine di ricreare con precisione le condizioni di illuminazione, è necessario utilizzare algoritmi di *rendering* capaci di modellizzare correttamente le proprietà fisiche dei materiali e dell'illuminazione della scena e di simulare correttamente le componenti locali e globali del trasporto della luce.

Il modello risolutivo del problema del trasporto della luce sviluppato in computer-grafica è noto

TABELLA 2

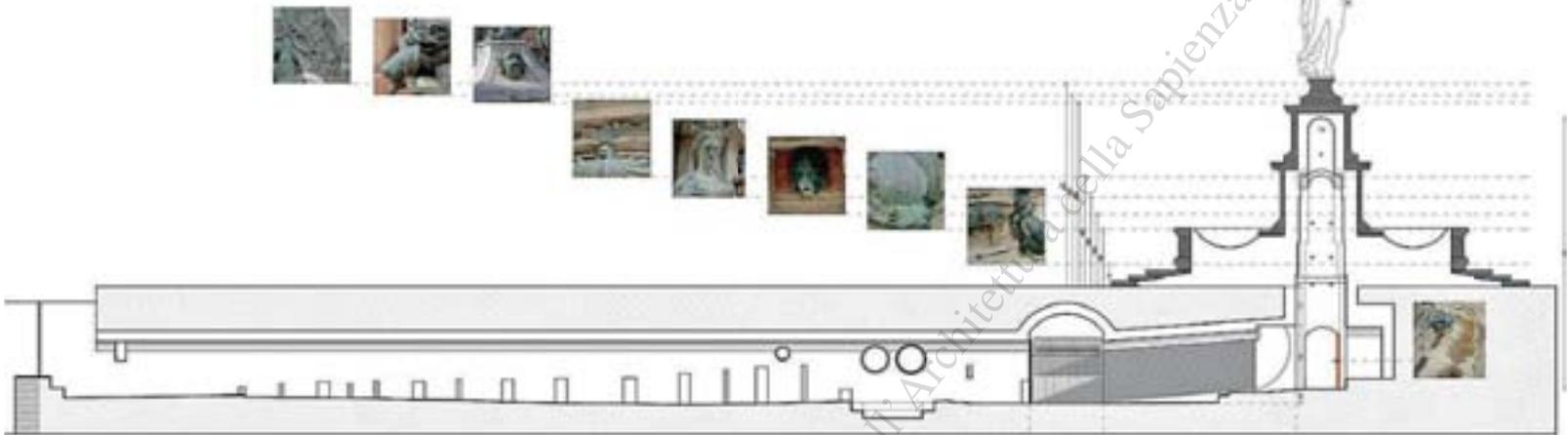
Numero	Statua	N. getti/statua	n. emettitore di particelle
4	Delfini	2 getti/statua	8 emettitori di particelle
4	Leoni	1 getto/statua, frazionato in 2 zampilli	8 emettitori di particelle
4	Sirene	2 getti/statua, frazionati in 5 zampilli	40 emettitori di particelle
4	Mascheroni	1 getto/statua	4 emettitori di particelle
4	Cartigli	1 getto/statua	4 emettitori di particelle
4	Conchiglie	2 getti/statua	8 emettitori di particelle
4	Putti con Delfini	1 getto/statua	4 emettitori di particelle
4	Venti	1 getto/statua	4 emettitori di particelle
1	Delfino Nettuno	2 getti/statua	2 emettitore di particelle
	Totale	46 getti	82 emettitori di particelle

9/ Sezionale longitudinale lungo l'asse del cunicolo della condotta di alimentazione degli ugelli e mappatura degli ugelli.

Longitudinal section along the underground passage of the supply pipeline carrying water to the jets and mapping of the jets.

10/ Particolare della traiettoria del getto e dello sfioro dalle conchiglie che sembra interessare le sirene.

Detail of the trajectory of the jet and overflow from the shells that appear to involve the sirens.



come equazione del *rendering* di Kajiya²⁰, un'equazione integrale che descrive tutti gli scambi di luce in una scena, la cui soluzione è importante soprattutto in questo nostro caso in cui vi sono interazioni non solo tra superfici opache, ma anche tra la luce e l'acqua. Rimandando all'esattivo testo di Pharr e Humphreys²¹ per una descrizione globale della problematica, ci si limita qui a ricordare come in questo caso le principali interazioni luce/materia siano limitate a un campo spaziale circoscritto, essendo la fontana un monumento isolato in mezzo a una ampia piazza, e come sia viceversa necessario simulare accuratamente luce solare e sfera celeste, essendo il loro apporto diretto alla scena assai rilevante.

Una soluzione efficace in questo caso specifico è fornita dall'algoritmo di *Path Tracing*²² – che eccelle nel caso di scene con una illuminazione semplice, come appunto avviene in ambienti esterni dove i “rimbalzi” della luce indiretta sono ridotti – abbinato a tecniche di *Final Gathering*, che permettono di creare un effetto uniforme in zone quali angoli bui e variazioni a bassa frequenza nell'illuminazione, come in spazi coperti da ampie cornici aggettanti o nei sottosquadri di una scultura. Questa è stata appunto la soluzione utilizzata, sfruttando l'implementazione in *Nvidia Mental Ray*²³ per comodità d'uso.

Infine per quanto riguarda la simulazione dell'illuminazione celeste, in ogni caso straordinariamente dispendiosa dal punto di vista computazionale, a causa di tutti fenomeni celesti di cui occorre tenere conto durante il *rendering*, si ricorda qui come esistano in computergrafica fondamentalmente tre soluzioni

The overall scene of the fountain with the jets of water within the urban context

The final stage of the project presented here involved generating concise images of the fountain with its jets of water; undoubtedly the two most important issues are the interaction of light with the bodies of water and the overall lighting of the entire scene in certain weather conditions.

In particular, to accurately recreate the lighting conditions we needed to use rendering algorithms capable of correctly modelling the physical properties of the materials and the lighting as well as correctly simulating the local and global components of the transport of light. The resolutive model of the transport of light problem developed in computer graphics is known as Kajiya's rendering equation,²⁰ an integral equation describing all the light exchanges in a scene; its solution is important in this case in which interactions take place not only between opaque surfaces, but also between light and water. While a global description of this problem is comprehensively explained by Pharr and Humphreys,²¹ in this paper we will simply recall not only how the most important light/matter interactions are limited to a specific spatial field (the fountain is an isolated monument in the middle of a big square), but also how we needed, vice versa, to accurately simulate sunlight and the sky due to their important input into the scene.

In this case the Path Tracing algorithm²² is an effective solution when combined with Final Gathering techniques since this makes it possible to create a uniform effect in areas such as dark

11/ Ridisegno delle traiettorie dei getti tramite curve.
Redesign of the trajectories of the jets using curves.
 12/ Allineamento degli emettitori di particelle
 con le traiettorie calcolate.
*Alignment of the particle emitters with the calculated
 trajectories.*

corners and low frequency variations in the lighting, e.g., in spaces covered by projecting edges or the undercut of a sculpture. In fact Path Tracing is an excellent tool in scenes with simple lighting, e.g., in outdoor environments where “ricocheting” light is insignificant. This is the solution we adopted, exploiting its implementation in Nvidia Mental Ray²³ because it was easy to use.

Finally, as regards the simulation of the sky – always extraordinarily wasteful from a computational point of view due to all the phenomena that have to be considered during rendering – three computer graphic solutions can basically be used to represent lighting from a realistic sky-dome:

- explicit simulation of the transport of light in the whole sky; this requires a substantial computational outlay;
- lighting based on acquired high dynamic range images (HDR). This is a very practical solution, but presents problems such as the intrinsic limits of using a photograph which, as we all know, is taken in a certain place and at a certain time, day and month of the year; in addition it is not spectral;
- analytical models of the luminance of the sky-dome; this solution has limited flexibility the most important of which is the difficulty of including clouds; however in many cases this element is negligible.

To ensure final visual faithfulness, and due to the difficulties inherent in acquiring a good quality HDR image, we decided to use the third solution, taking advantage of the fact that Mental Ray supports native solutions of analytical luminance. Animation was calculated for 6 June 2016 at 3 pm.

Exploiting the observations of Zotti et al,²⁴ we decided to use the CIE model to represent the sky. In this model the luminance of each element of the sky is given vis-à-vis the luminance of the zenith and depends on both the angular distance of said element from the zenith and the sun, and on the angular distance between the sun and the zenith.²⁵ This model, like Perez’s original model from which it was developed,²⁶ can almost impeccably acquire the distribution of luminance of skies with low cloudiness, as in this case, and enable identification of fairly faithful and easy-to-use luminance values even if they



per rappresentare l’illuminazione proveniente da uno sky-dome realistico:

- simulazione esplicita del trasporto della luce in tutta l’atmosfera, che richiede ingenti oneri computazionali;
- illuminazione basata su immagini acquisite ad alta gamma dinamica (HDR). È una soluzione molto pratica, ma che presenta problemi legati ai limiti intrinseci del servirsi di un’immagine fotografica che, come è noto, è scattata

in un determinato luogo e in particolari ora, giorno, mese dell’anno e non è spettrale;

- modelli analitici della luminanza dello sky-dome, soluzione dalla flessibilità limitata di cui l’aspetto più rilevante consta nella difficoltà di inclusione di nuvole, elemento tuttora trascurabile in molti casi di utilizzo.

Si è deciso, per assicurare fedeltà visiva finale e a causa delle difficoltà nell’acquisizione di un’immagine HDR di qualità, di utilizzare la terza so-



13/ 14/ Simulazioni digitali del progetto di ripristino dell'impianto idraulico della Fontana del Nettuno, 2016. *Digital simulations of the restoration of the hydraulic system of the Neptune Fountain, 2016.*



luzione, anche sfruttando il fatto che *Mental Ray* supporta soluzioni native di luminanza analitiche. L'animazione è stata computata ideandola per il 6 giugno 2016 alle ore 15.00. Sfruttando poi le osservazioni di Zotti et al.²⁴ si è deciso di utilizzare come rappresentazione del cielo il modello CIE in cui la luminanza di ogni elemento del cielo è data rispetto alla luminanza dello zenit, e dipende sia dalla distanza angolare di detto elemento dallo zenit e dal sole, sia dalla

distanza angolare fra sole e zenit²⁵. Questo modello, al pari di quello originale di Perez dal quale deriva²⁶ può acquisire le distribuzioni di luminanza di cieli con basse torbidità, come nel nostro caso, in modo quasi impeccabile e, anche se non può essere utilizzato direttamente per il *rendering*, permette di ricavare valori di luminanza assai fedeli e facilmente utilizzabili. Esso ha costituito quindi un eccellente punto di partenza per costruire un modello di cielo in cui il colore è stato ottenuto da un'immagine sferica a bassa dinamica utilizzata come *environment* e *background* senza mancare di realismo rispetto a un'immagine HDR, solo più complessa da acquisire.

Risultati e conclusioni

La simulazione basata sul modello 3D e ottenuta utilizzando le tecniche illustrate ha permesso di produrre una rappresentazione realistica degli zampilli d'acqua in pochi giorni e senza agire direttamente sul monumento (figg. 13, 14). Il risultato è stata un'animazione in formato full HD (1920x1080 pixel) composta da 2.200 fotogrammi e della durata di un minuto e trenta secondi, ricalcolata e modificata quattro volte per seguire le variazioni apportate dai diversi specialisti che hanno contribuito al progetto, sfruttando proprio l'animazione come strumento di verifica (fig. 15). L'animazione si compone di tre sequenze realiz-

cannot be directly used in the rendering. It was an excellent starting point with which to build a model of the sky in which colour was obtained from a low dynamic spherical image used as an environment and background with as much realism as a HDR image, except it was more complicated to acquire.

Results and conclusions

The 3D model simulation was obtained using the techniques illustrated above. It allowed us to produce a realistic model of the jets of water in just a few days and without touching the monument (figs. 13, 14). The result was a full HD format animation (1920x1080 pixels) made up of 2,200 still frames. The animation lasted one minute and thirty seconds and was recalculated and modified four times to reflect the changes made by the various specialists involved in the project. The animation was exploited as a control tool (fig. 15).

It is made up of three sequences created using the classic key-framing technique; the sequences were used to illustrate:

- *the different impact of the monument with and without the jets of water;*
- *the overall functioning of the system;*
- *the functioning of specific areas as perceived during real observation and according to the preferential picture planes described so well in Richard Tuttle's book.²⁷*

It took approximately forty-eight hours to calculate every animation on a personal computer with an Intel I5 4460 processor and Nvidia Geforce GTX 960 graphics card.

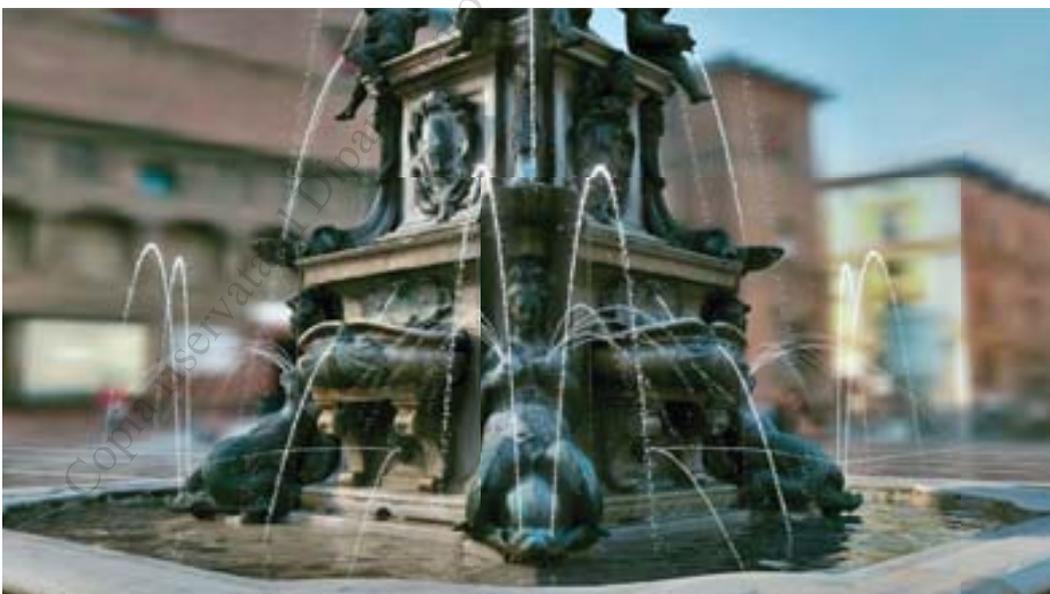
The jet system developed during this assignment became a project in September 2016 and will be put out to tender before the end of the year. In June 2017 the inhabitants of Bologna and visitors from all over the world will be able to see the fountain as it was designed and imagined by Laureti and, probably, has never yet been seen.

1. Cfr. Tuttle 2001.

2. Cfr. Tuttle 2015.

3. Chiarini 1763.

4. Emiliani, Perini, Morigi 1999.



15/ Simulazione digitale del progetto di ripristino dell'impianto idraulico della Fontana del Nettuno, 2016: immagini dall'animazione.

Digital simulation of the restoration of the hydraulic system of the Neptune Fountain, 2016: images of the simulation.

5. Respectively Giovanni Naldi and Cristiana Bragalli.

6. Laureti, undated.

7. Copioli 2003.

8. Seitz, Curless, Diebel, Scharstein, Szeliski 2006.

9. <<http://www.agisoft.ru>> [October 2016].

10. Apollonio, Ballabeni, Gaiani, Remondino 2014.

11. Gaiani, Apollonio, Ballabeni, Remondino 2016a, 2016b.

12. Apollonio, Fallavollita, Gaiani, Sun 2013.

13. *The equations are named after two individuals: the French engineer and mathematician Claude-Louis Navier (1785-1836) who in 1821 was the first to provide a differential description of the motion of incompressible fluids, and the Irish physicist George Gabriel Stokes (1819-1903) who in 1845 invented the mathematical formula.*

14. *An accurate review is in:* Tan, Yang 2009.

15. *Particles are objects that have a mass, position and velocity and react to forces, but have no spatial extension. Since they are simple they are by far the easiest objects to simulate.*

16. *Cfr. in chronological order:* Reeves 1983; Kajiya, Von Herzen 1984; Kass, Miller 1990; Müller, Charypar, Gross 2003; Premoze, Tasdizen, Bigler, Lefohn, Whitaker 2003.

17. *Cfr. in chronological order:* Foster, Metaxas 1996; Stam 1999; Kunimatsu, Watanabe, Fujii, Saito, Hiwada, Ueki 2001; Osher, Fedkiw 2003.

18. O'Brien, Hodgins 1995.

19. Perlin 1985.

20. Kajiya 1986.

21. Pharr, Humphreys 2004.

22. Kajiya 1986.

23. <<http://www.nvidia.it/object/nvidia-mental-ray-it.html>> [October 2016].

24. Zotti, Wilkie, Purgathofer 2007.

25. *Cfr. International Commission on Illumination (CIE) 2004.*

26. Perez, Seals, Michalsky 1993.

27. Tuttle 2015.



zate con la classica tecnica del *key-framing* che mirano a mostrare:

- il differente impatto del monumento senza e con i getti d'acqua;

- il funzionamento del sistema nel suo complesso;

- il funzionamento di specifiche aree così come percepite all'osservazione reale e secondo i piani di quadro preferenziali così ben descritti da Richard Tuttle nel suo libro²⁷.

Il tempo di calcolo di ogni animazione su un PC con processore Intel I5 4460 e scheda grafica Nvidia Geforce GTX 960 è stato di circa 48 ore.

Il sistema dei getti sviluppato con questo lavoro è divenuto progetto nel mese di settembre del 2016 ed entro la fine dello stesso anno andrà in appalto: nel mese di giugno del 2017 i bolognesi e i visitatori di tutto il mondo potranno rivedere la fontana così come era stata pensata e sognata da Laureti e come, probabilmente, non è mai stata vista.

1. Cfr. Tuttle 2001.

2. Cfr. Tuttle 2015.

3. Chiarini 1763.

4. Emiliani, Perini, Morigi 1999.

5. Rispettivamente Giovanni Naldi e Cristiana Bragalli.

6. Laureti s.d.

7. Copioli 2003.

8. Seitz, Curless, Diebel, Scharstein, Szeliski 2006.

9. <<http://www.agisoft.ru>> [ottobre 2016].

10. Apollonio, Ballabeni, Gaiani, Remondino 2014.

11. Gaiani, Apollonio, Ballabeni, Remondino 2016a, 2016b.

12. Apollonio, Fallavollita, Gaiani, Sun 2013.

13. Le equazioni prendono il nome dall'ingegnere e matematico francese Claude-Louis Navier (1785-1836), che per primo nel 1821 diede una descrizione differenziale del moto dei fluidi incompressibili, e dal fisico irlandese George Gabriel Stokes (1819-1903), che nel 1845 ne derivò la formulazione matematica.

14. Una accurata rassegna è in: Tan, Yang 2009.

15. Le particelle sono oggetti che hanno massa, posizione e rispondono alle forze, ma che non hanno estensione spaziale. Essendo semplici, sono di gran lunga gli oggetti più facili da simulare.

16. *Cfr. in ordine cronologico:* Reeves 1983; Kajiya, Von Herzen 1984; Kass, Miller 1990; Müller, Charypar, Gross 2003; Premoze, Tasdizen, Bigler, Lefohn, Whitaker 2003.

17. *Cfr. in ordine cronologico:* Foster, Metaxas 1996; Stam 1999; Kunimatsu, Watanabe, Fujii, Saito, Hiwada, Ueki 2001; Osher, Fedkiw 2003.

18. O'Brien, Hodgins 1995.

19. Perlin 1985.

20. Kajiya 1986.

21. Pharr, Humphreys 2004.

22. Kajiya 1986.

23. <<http://www.nvidia.it/object/nvidia-mental-ray-it.html>> [ottobre 2016].

24. Zotti, Wilkie, Purgathofer 2007.

25. *Cfr. International Commission on Illumination (CIE) 2004.*

26. Perez, Seals, Michalsky 1993.

27. Tuttle 2015.

References

- Apollonio Fabrizio Ivan, Ballabeni Andrea, Gaiani Marco, Remondino Fabio. 2014. Evaluation of feature-based methods for automated network orientation. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XL-5, 2014 ISPRS Technical Commission V Symposium (Riva del Garda, 23 - 25 June 2014) *ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens.*, vol. XL-5, 2014, pp. 47-54. <<http://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XL-5/47/2014/isprsarchives-XL-5-47-2014.pdf>> [novembre 2016].
- Apollonio Fabrizio Ivan, Fallavollita Federico, Gaiani Marco, Sun Zheng. 2013. A color digital survey of arcades in Bologna. In *Colour and Colorimetry Multidisciplinary Contributions*, vol. IXB, 2013, pp. 58-68. ISBN: 978-88-3876-242-0.
- Cerioni Anna Maria, Motta Rossella. 2010. *L'acqua le pietre i bronzi. Le fontane monumentali Gestione e conservazione esperienze a confronto*. Atti del Convegno Internazionale di Studi, Roma 23-25 ottobre 2008. Roma: Palombi Editori, 2010. 321 p. ISBN: 978-88-6060-300-5.
- Chiarini Marc'Antonio. 1763. *Piante con i suoi Alzati, Profili, e notizie delle origini delle acque, che servono al Pubblico Fonte della Piazza maggiore della città di Bologna con altri annessi, che spettano alla medesima, opera postuma di Marcantonio Chiarini Bolognese Pittore, Architetto e Accademico Clementino*. Bologna, 1763.
- Copioli Annalisa. 2003. *Ricostruzione storica e modellazione numerica degli aspetti idraulici del sistema di alimentazione della Fontana del Nettuno in Bologna*. Tesi di laurea in Ingegneria Civile, Università di Bologna, 2003.
- Cords Hilko. 2008. Moving with the flow: wave particles in flowing liquids. *Journal of WSCG*, vol. 16, n. 1-3, 2008, pp. 145-152. <http://wscg.zcu.cz/wscg2008/Papers_2008/journal/F31-full.pdf> [novembre 2016].
- Emiliani Andrea, Perini Giovanna, Morigi Giovanni. 1999. *Il restauro del Nettuno, la statua di Gregorio XIII e la sistemazione di Piazza Maggiore nel Cinquecento*. Bologna: Minerva Edizioni, 1999. ISBN: 978-88-7381-003-9.
- Foster Nick, Metaxas Dimitri. 1996. Realistic Animation of Liquids. *Graphical Models and Image Processing*, vol. 58, n. 5, 1996, pp. 471-483.
- Gaiani Marco, Apollonio Fabrizio Ivan, Ballabeni Andrea, Remondino Fabio. 2016a. An Advanced Pre-Processing Pipeline to Improve Automated Photogrammetric Reconstructions of Architectural Scenes. *Remote Sensing*, vol. 8, n. 3, 2016. 27 p. <<http://www.mdpi.com/2072-4292/8/3/178>> [novembre 2016].
- Gaiani Marco, Apollonio Fabrizio Ivan, Ballabeni Andrea, Remondino Fabio. 2016b. *A technique to ensure color fidelity in automatic photogrammetry*. In *Colour and Colorimetry Multidisciplinary Contributions*, vol. XIIB, Optics and Photonics Series Notebooks n. 26. Rimini: Maggioli Editore, 2016, pp. 53-66.
- International Commission on Illumination (CIE). 2004. ISO 15469:2004(E) / CIE S 011/E:2003 Spatial distribution of daylight - CIE standard general sky, second edition, febbraio 2004.
- Kajiya James T. 1986. The Rendering Equation. In *SIGGRAPH 86 Conference Proceedings*, vol. 20, n. 4. New York: ACM Press, 1986, pp. 143-150. ISBN: 0-89791-196-2. <<http://www.dca.fee.unicamp.br/~leopini/DISCIPLINAS/IA725/ia725-12010/kajiya-SIG86-p143.pdf>> [novembre 2016].
- Kajiya James T., Von Herzen Brian P. 1984. Ray Tracing Volume Densities. In *SIGGRAPH 84 Conference Proceedings*, vol. 18, n. 3. New York: ACM Press, 1984, pp. 165-174. ISBN: 0-89791-138-5. <http://delivery.acm.org/10.1145/810000/808594/p165-kajiya.pdf?ip=151.100.2.117&cid=808594&cacc=ACTIVE%20SERVICE&key=296E2ED678667973%2EDFAD1CBCE5209C09%2E4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35&CFID=692643401&CFTOKEN=80016822&__acm__=1478869148_a13c3dc9cf403afc05d11018afb4d553> [novembre 2016].
- Kass Michael, Miller Gavin. 1990. Rapid, Stable Fluid Dynamics for Computer Graphics. In *SIGGRAPH 90 Conference Proceedings*, vol. 24, n. 4, New York: ACM Press, 1990, pp. 49-57. ISBN: 0-89791-344-2. <<http://excelsior.biosci.ohio-state.edu/~carlson/history/PDFs/ani-papers/kass-miller.pdf>> [novembre 2016].
- Kunimatsu Atsushi, Watanabe Y., Fujii Hiroko, Saito T., Hiwada Kazuhiro, Ueki Heihachi. 2001. Fast simulation and rendering techniques for fluid objects. *Computer Graphics Forum*, vol. 20, n. 3, 2001, pp. 357-367. ISSN: 1467-8659.
- Laureti Tommaso, s.d. *Istruzione del Laureti agli Ill.mi SS. Quaranta del Reggimento. Copia del sec. XVI colla pianta del Serbatoio*. Biblioteca Comunale dell'Archiginnasio Bologna, Fondo Gozzadini, Manoscritti, Gozz. n. 180, fol. 23r-31r.
- Micheli Maria Pia, Tammeo Gloria (a cura di). 2011. *Il restauro della fontana del Fuga nell'Orto Botanico di Roma*, Roma: Gangemi Editore, 2011. ISBN: 978-88-4922-185-5.
- Müller Matthias, Charypar David, Gross Markus. 2003. Particle-based fluid simulation for interactive applications. In *2003 ACM SIGGRAPH/Eurographics symposium on Computer animation*, Aire-la-Ville: Eurographic Association, 2003, pp. 154-159. ISBN: 1-58113-659-5.
- O'Brien James F., Hodgins Jessica K. 1995. Dynamic Simulation of Splashing Fluids. In *Proceedings of the Computer Animation (CA '95)*. Washington: IEEE Computer Society, 1995, pp. 198-205. ISBN:0-8186-7062-2.
- Osher Stanley, Fedkiw Ronald. 2003. *Level Set Methods and Dynamic Implicit Surfaces*. New York: Springer-Verlag, 2003. ISBN: 978-0-387-95482-0.
- Pandolfi Annamaria (a cura di). 2012. *La Fontana dei Fiumi in Piazza Navona*, Roma: Gangemi Editore, 2012. ISBN: 978-88-4922-390-3.
- Perlin Ken. 1985. An image synthesizer. In *SIGGRAPH 85 Conference Proceedings*. New York: ACM, 1999, pp. 287-296. ISBN:0-89791-166-0. <http://delivery.acm.org/10.1145/330000/325247/p287-perlin.pdf?ip=151.100.2.117&cid=325247&cacc=ACTIVE%20SERVICE&key=296E2ED678667973%2EDFAD1CBCE5209C09%2E4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35&CFID=692643401&CFTOKEN=80016822&__acm__=1478870409_00cd59caa93b4a619107cdf26542ff04> [novembre 2016].
- Perez Richard, Seals Robert, Michalsky Joseph. 1993. All-weather model for sky luminance distribution - preliminary configuration and validation. *Solar Energy*, vol. 50, n. 3, 1993, pp. 235-245. ISSN: 0038-092X.
- Pharr Matt, Greg Humphreys Greg. 2004. *Physically based rendering: from theory to implementation*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers Inc, 2004. ISBN: 01-2553-180-X.
- Premoze Simon, Tasdizen Tolga, Bigler James, Lefohn Aaron, Whitaker Ross T. 2003. Particle Based Simulation of Fluids. *Computer Graphics Forum*, vol. 22, n. 3, 2003, pp. 401-410. ISSN: 1467-8659. <<http://www.sci.utah.edu/~tolga/pubs/ParticleFluidsHiRes.pdf>> [novembre 2016].
- Reeves William T. 1983. Particle Systems. A Technique for Modeling a Class of Fuzzy Objects. In *SIGGRAPH 83 Conference Proceedings*, New York: ACM, 1983, pp. 359-376. ISBN:0-89791-109-1. <http://zach.in.tu-clausthal.de/teaching/vr_literatur/Reeves%20-%20Particle%20Systems.pdf> [novembre 2016].
- Seitz Steven M., Curless Brian, Diebel James, Scharstein Daniel, Szeliski Richard. 2006. A comparison and evaluation of multi-view stereo reconstruction algorithms. In *Proceedings of CVPR, Washington: IEEE Computer Society*, 2006, vol. 1, pp. 519-528. ISBN:0-7695-2597-0. <http://vision.middlebury.edu/mview/seitz_mview_cvpr06.pdf> [novembre 2016].
- Stam Jos. 1999. Stable Fluids. In *SIGGRAPH 99 Conference Proceedings*. New York: ACM, 1999, pp. 121-128. ISBN:0-201-48560-5. <<http://www.dgp.toronto.edu/people/stam/reality/Research/pdf/ns.pdf>> [novembre 2016].
- Tan Jie, Yang Xubo. 2009. Physically-based fluid animation: A survey. *Science in China Series F: Information Sciences*, vol. 52, n. 5, 2009, pp. 723-740. ISSN: 1674-733X.
- Tuttle Richard J. 2001. *Piazza Maggiore*. Venezia: Marsilio, 2001, pp. 18-46. ISBN: 88-3177-888-9.
- Tuttle Richard J. 2015. *The Neptune fountain in Bologna. Bronze, marble and water in the making of a papal city*. New York: Brepols-Harvey Miller, 2015. ISBN: 978-19-0940-024-5.
- Wensheng Dong, Caijun Zhang. 2010. Fountain simulation based particle system for virtual scene. In *2010 International Conference on Computer and Communication Technologies in Agriculture Engineering*, Chengdu, 2010, pp. 62-64. <<http://ieeexplore.ieee.org/document/5544793/#full-text-section>> [novembre 2016].
- Zotti Georg, Wilkie Alexander, Purgathofer Werner. 2007. A Critical Review of the Preetham Skylight Model. In *WSCG'2007 Short Communications Papers Proceedings*, vol. I, 2007. Plzen: University of West Bohemia, pp. 23-30. ISBN 978-80-86943-02-2. <http://wscg.zcu.cz/wscg/Papers_2007/short/E59-full.pdf> [novembre 2016].

Teresa Della Corte

Forma, materia e cromie nel sepolcro di Marco Tullio Tiróne a Marano di Napoli. Rilievo integrato e ricostruzione virtuale Form, material and colours in the tomb of Marcus Tullius Tiro in Marano, Naples. Integrated survey and virtual reconstruction

The survey of the tomb of Marcus Tullius Tiro revealed the deep-rooted identity and regenerative potential of the hinterland of Naples, prompting consideration on artefacts and ruins. The study method involved the combined use of laser scanning and image-based modelling leading to contextualisation of the surviving remains on which to base a reliable reconstructive hypothesis. The latter confirmed not only the incisiveness of current architectural representation tools, but also their potential to penetrate and reveal differences in the study of an architecture.

Key words: mausoleum, Roman architecture, polychrome masonry, laser scanning, image-based modelling.

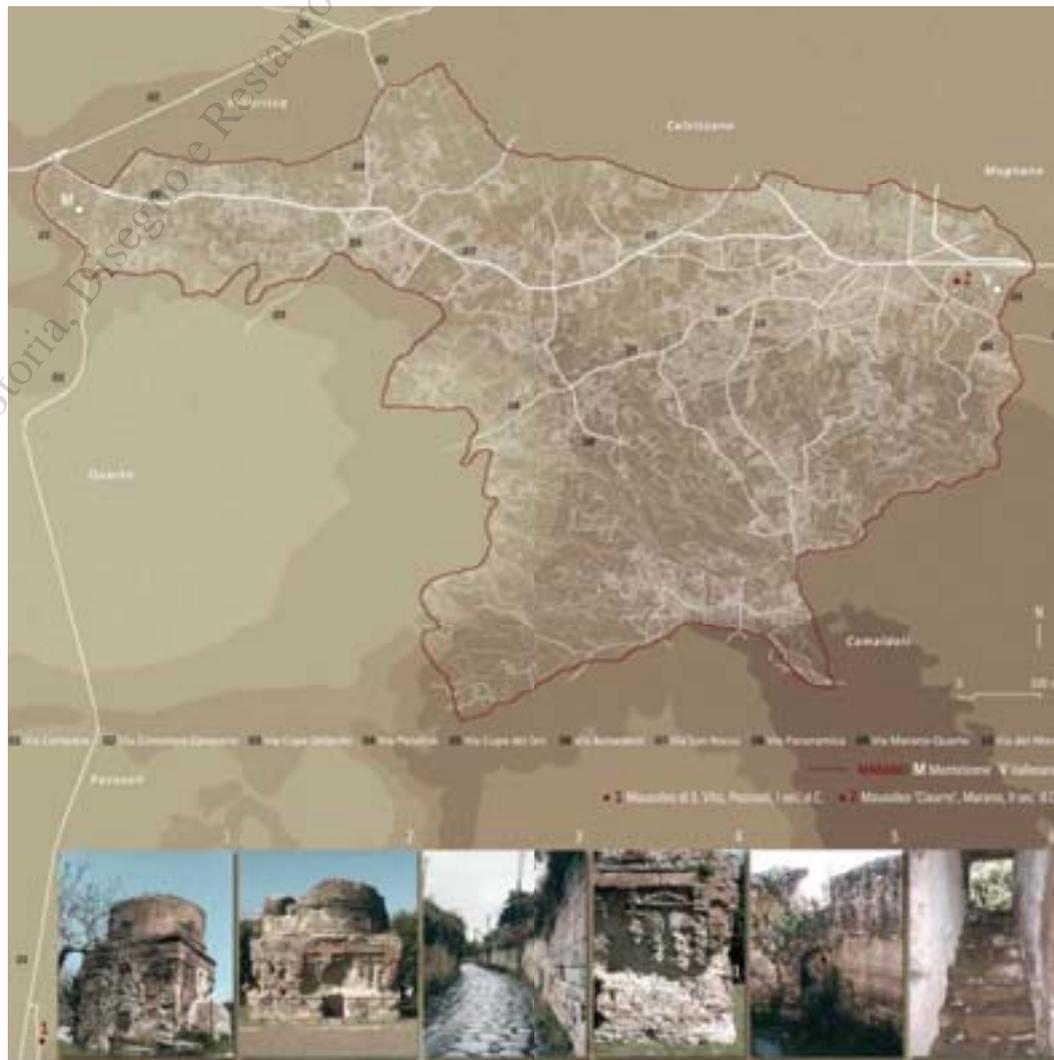
*The ancient tomb, today known as Ciaurro, dates to the second century A.D.; it is authoritatively considered the most important Roman mausoleum in the Campania region.¹ The term Ciaurro – from the Arab *tdjiaurr*, literally ‘place of the infedels’ – was probably coined to indicate the contempt nurtured by the populations that practiced inhumation rites towards the custom of cremating the dead. The funerary building was erected near the old Balisanis² to house the mortal remains of Marcus Tullius Tiro, initially a slave and later Cicero’s freedman, collaborator and scribe.³ Today the tomb is part of the Town Hall of Marano (Naples). Marano is the very old site⁴ of a Osco-Sannite village⁵ full of numerous artefacts from the subsequent Roman period. From the second century A.D. onwards, after improvements were made to the roads between the old cities of Putéoli and Capua and construction was completed on the Consularis Puteolis Capuam road, Marano occupied a strategic position in the area between these two important towns in the Campania region (fig. 1). The Ciaurro (fig. 2) can be classified as one of the monumental tombs that during the classical period were erected along main roads or spur roads, but outside inhabited settlements. These tombs either stood alone or were part of necropolises; some of the most important examples of these tombs are located along the old consular road now known as Campana. Extremely well-built Roman tombs have also been found in areas further away from stretches of this road crossing the plain of Quarto⁶ and the territory of Marano.⁷ It’s possible that the tombs*

Attraverso il rilevamento del sepolcro di Marco Tullio Tiróne riaffiorano e si manifestano le identità profonde e le potenzialità rigenerative dell’hinterland napoletano, inducendo una riflessione sui temi del reperto e del rudere. La metodologia di studio, avvalendosi della efficace combinazione dei processi di laser scanning e di image-based modeling ha permesso di contestualizzare le tracce superstiti e fondare con attendibilità l’ipotesi ricostruttiva, confermando non solo l’asticità degli attuali strumenti per la rappresentazione architettonica, ma anche le loro potenzialità di penetrazione e disvelamento delle differenze nell’indagine sull’architettura.

Parole chiave: mausoleo, architettura romana, murature policrome, laser scanning, image-based modeling.

L’antico sepolcro, oggi correntemente denominato Ciaurro – dall’arabo *tdjiaurr*, letteralmente “luogo degli infedeli”, termine originato con ogni probabilità dal disprezzo con cui le popolazioni dedite al rito della inumazione consideravano la pratica dell’incenerimento dei defunti – risale al II secolo d.C. ed è autorevolmente ri-

tenuto il più importante mausoleo campano di origine romana¹. L’edificio funerario, eretto presso l’antica *Balisanis*² per custodire le spoglie di Marco Tullio Tiróne, schiavo e poi liberto di Cicerone, suo collaboratore e scribe³, risulta attualmente inglobato nella villa comunale di Marano di Napoli, sito di origini antichissime⁴,



1/ *Pagina precedente.* Contesto territoriale del monumento di Marano e tracciati viari in riferimento agli antichi collegamenti tra Pozzuoli e Capua. In basso: 1. mausoleo di San Vito; 2. mausoleo Ciaurro; 3. tratto basolato della via *Consularis Puteolis Capuam* (oggi via Vecchia Campana); 4-5-6. mausoleo Ciaurro, resti delle partiture policrome nella facciata occidentale, strutture superstiti all'interno della cella a pianta circolare, scala di accesso all'ipogeo.

Previous page. *Territorial context of the monument in Marano and the old roads between Pozzuoli and Capua.* Bottom: 1. *mausoleum of San Vito*; 2. *mausoleum Ciaurro*; 3. *basalt stretch of the Consularis Puteolis Capuam road (now Via Vecchia Campana)*; 4-5-6. *mausoleum Ciaurro, polychrome remains along the west façade, surviving structures within the circular cella, steps leading down into the underground area.*

2/ Fotografia di rilievo del fronte ovest. *Photograph of the west façade.*

villaggio osco-sannita⁵ ricco di molteplici reperti della successiva epoca romana che ne confermano la posizione strategica assunta, a partire dal II secolo d.C., nell'area compresa tra le antiche città di *Putéoli* e di Capua in seguito al potenziamento dei collegamenti viari tra i due grandi centri campani e alla creazione della via *Consularis Puteolis Capuam* (fig. 1).

L'architettura del Ciaurro (fig. 2) si può inquadrare nel contesto di quelle sepolture monumentali che in età classica fiancheggiavano, fuori dai centri abitati, le grandi vie di comunicazione o le loro diramazioni, isolate o organizzate in necropoli e di cui si ritrovano alcuni dei maggiori esempi proprio lungo l'antica via consolare oggi denominata Campana. Sepolcri romani di pregevole accuratezza esecutiva sono stati tuttavia rinvenuti anche in aree più distanti dai tratti di tale strada che attraversavano la piana di Quarto⁶ e il territorio di Marano⁷. È ipotizzabile che queste ubicazioni più lontane stessero a sottolineare il particolare rapporto del defunto con il sito in cui si erigeva il monumento; ciò è probabilmente quanto avvenuto nel caso del sepolcro di Tirón. L'indagine condotta sul manufatto evidenzia la presenza *in situ* dei resti di una struttura basamentale parallelepipedica e di un coronamento a tamburo cilindrico, originariamente sormontato da una cupola. Anche a una prima lettura, e poi più puntualmente attraverso le progressive fasi del rilevamento, si evidenziano un sistema costruttivo e un sistema decorativo reciprocamente integrati tra la purezza simbolica delle forme e la rara bellezza dell'apparecchiatura muraria, le cui cromie modulavano in origine la semplice massa della costruzione. La matrice formale del rudere, emersa più chiaramente nel corso delle operazioni restitutive degli ambienti interni, individua sostanzialmente una pianta centrale impostata sull'*ichnos* di un quadrato perfetto e confermata dall'impianto circolare dell'ambiente superiore ricavato nel tamburo. Tale genesi geometrica che, riconducibile alle *thòloi* micenee e ai tumuli etruschi, nella Roma classica era intesa a rappresentare la continuità della cultura romana con le tradizioni arcaiche, è individuabile nella tipologia edilizia del mausoleo ed è piuttosto ricorrente nell'architettura funeraria campana di epoca romana.

La metodologia di studio si è avvalsa, nelle composite operazioni di lavoro che hanno succeduto

l'analisi storico-architettonica preliminare, di diverse tecnologie di acquisizione spaziale, di restituzione e rappresentazione infografica la cui sinergica sovrapposizione ha permesso la verifica e l'integrazione dei dati, rendendo possibile fondare con attendibilità l'ipotesi ricostruttiva.

La comparazione, in un unitario quadro ordinato, delle evidenze spaziali e materiche del manufatto, resa agevole dalla efficace combinazione dei processi di *laser scanning* e di *image-based modeling*, ha consentito di leggere con buona chiarezza le consistenze dei resti ancora *in situ* e contestualizzarne le tracce superstiti in riferimento a elementi omologhi nello stesso edificio, confermando non solo l'icasticità degli attuali strumenti per la rappresentazione architettonica, ma anche le loro potenzialità di penetrazione e disvelamento delle differenze, nell'indagine sull'architettura.

Il rilievo strumentale⁸ è stato condotto con tecnologia laser scanner, sistema a variazione di fase, utilizzando l'apparecchiatura FARO Focus 3D, con fotocamera digitale integrata, dotata di asse ottico coassiale al raggio di misura del laser, acquisendo così per ogni punto rilevato, contestualmente ai dati metrici, un corrispondente valore di colore desunto dalla fotografia, in termini di RGB.

Il prelievo dei dati cromatici, pur opportunamente integrato utilizzando i cataloghi sistematici di Albert Munsell, si è rivelato particolarmente problematico data la natura archeologica del bene, la cui vetustà materica aumenta il livello di indefinitezza nell'individuazione delle tonalità, sovrapponendosi agli aspetti interpretativi e alla non oggettività dei colori e accrescendo la intrinseca approssimazione nella rappresentazione digitale degli stessi⁹.

Il rilievo *in situ* è stato integrato mediante il prelievo di numerose immagini fotografiche da fotocamera digitale Reflex Canon EOS 500D - 15,3 megapixel, con ripresa da varie quote del contesto in cui è inserito il monumento, e da semplice fotocamera Android. Tali riprese fotografiche, pur aventi intensità luminose non uniformi, hanno dato risultati accettabili nel processamento eseguito con il software di *Image-based Modeling* Agisoft PhotoScan che ha consentito la ricomposizione delle consistenze esterne del manufatto indagato, in un modello texturizzato da cui si sono potute estrarre alcune



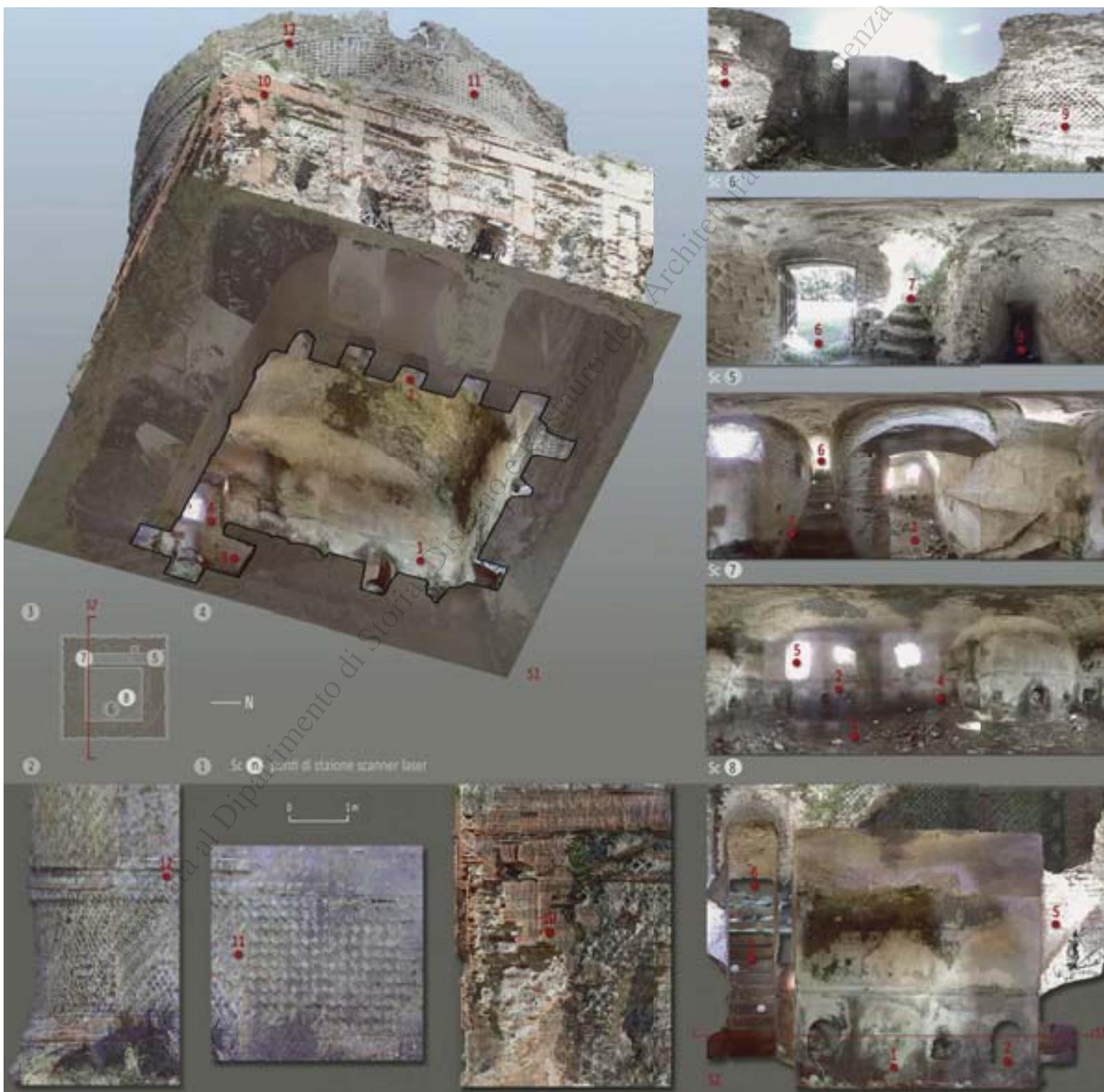
were placed further away to recall the special relationship between the deceased and the site of the monument. Tiro's tomb is a case in point. The study of the monument reveals the presence in situ of the remains of a parallelepiped base and a cylindrical drum-shaped upper part, originally crowned by a dome. The initial interpretation and the more in-depth analysis performed during the various survey stages have revealed a building and decorative system reciprocally integrated by the symbolic purity of its forms and the rare beauty of its walls; a structure where colours originally modulated the simple mass of the tomb. The formal matrix of the ruins emerged more clearly during restitution of the interior: the tomb basically has a central plan, resting on the ichnos of a perfect square, and a circular, upper area created inside the drum. The geometric genesis of this kind of mausoleum was inspired by the Mycenaean thòloi and Etruscan burial mounds, while in classical Rome it represented the continuity of Roman culture with archaic traditions. This building type was used fairly frequently in funerary architecture in the Campania region during the Roman period. For the composite operations performed after a preliminary historical and architectural analysis, the study method used several spatial acquisition, restitution and infographic representation technologies. By synergetically superimposing these methods we were able to verify and integrate data and provide a reliable hypothetical reconstruction. Comparison of the spatial and material features of the tomb in a single well-ordered framework was facilitated by the successful combination of laser scanning and image-based modelling. This

3/ Processamento dei dati acquisiti con laser scanning. Sezione assonometrica S1 "da sotto in su" della point cloud con individuazione della camera sepolcrale ipogea; a destra: immagini sferiche definite dai valori RGB acquisiti dalla fotocamera integrata; in basso, dettagli delle ortofoto e sezione verticale S2. Elementi puntualizzati: 1. ambiente sepolcrale ipogeo; 2. nicchie cinerarie; 3. vano scala; 4. accesso all'ambiente ipogeo; 5. aperture a "bocca di lupo"; 6. vano d'ingresso al mausoleo; 7. scala di accesso alla cella superiore; 8. intradosso cornice mediana del tamburo

corrispondente ai conci di imposta della cupola; 9. partitura in opus reticulatum della cella a pianta circolare collocata alla quota del tamburo; 10. partiture in opus latericium nella facciata orientale; 11. partiture policrome nel tamburo; 12. cornice mediana del tamburo corrispondente alla linea d'imposta della cupola.

Processing the data acquired using laser scanning. Axonometric section S1 "from the bottom up" of the point cloud identifying the underground burial chamber; right: spherical images created by the RGB values acquired by the integrated camera; bottom, detail of the orthophoto and vertical section S2. Numbered elements: 1. the underground burial chamber; 2. niches for the urns; 3. steps; 4. entrance to the underground chamber; 5. 'ventilation holes'; 6. entrance to the mausoleum; 7. steps leading to the upper cella; 8. middle intrados cornice of the drum corresponding to the impost ashlar of the dome; 9. opus reticulatum of the cella with a circular plan situated at the level of the drum; 10. opus latericium on the east façade; 11. polychrome material of the drum; 12. middle cornice of the drum corresponding to the impost line of the dome.

detail of the orthophoto and vertical section S2. Numbered elements: 1. the underground burial chamber; 2. niches for the urns; 3. steps; 4. entrance to the underground chamber; 5. 'ventilation holes'; 6. entrance to the mausoleum; 7. steps leading to the upper cella; 8. middle intrados cornice of the drum corresponding to the impost ashlar of the dome; 9. opus reticulatum of the cella with a circular plan situated at the level of the drum; 10. opus latericium on the east façade; 11. polychrome material of the drum; 12. middle cornice of the drum corresponding to the impost line of the dome.



4/ Rilievo dello stato di fatto del mausoleo (marzo 2015): tagli orizzontali. Dal basso: pianta P_1 individuante la stanza sepolcrale ipogea; pianta P_2 individuante le aperture a "bocca di lupo"; pianta P_3 individuante la cella circolare collocata alla quota del tamburo dove si trovano nicchie radiali, cui si accede attraverso la scala a pianta curvilinea; pianta P_4 che legge i resti delle coperture.

Survey of the mausoleum (March 2015): horizontal images.

From the bottom: plan P_1, the underground burial chamber; plan P_2, the 'ventilation holes'; plan P_3, the circular cella at

the level of the drum with two radial niches accessed using the curvilinear steps; plan P_4, the remains of the roof.

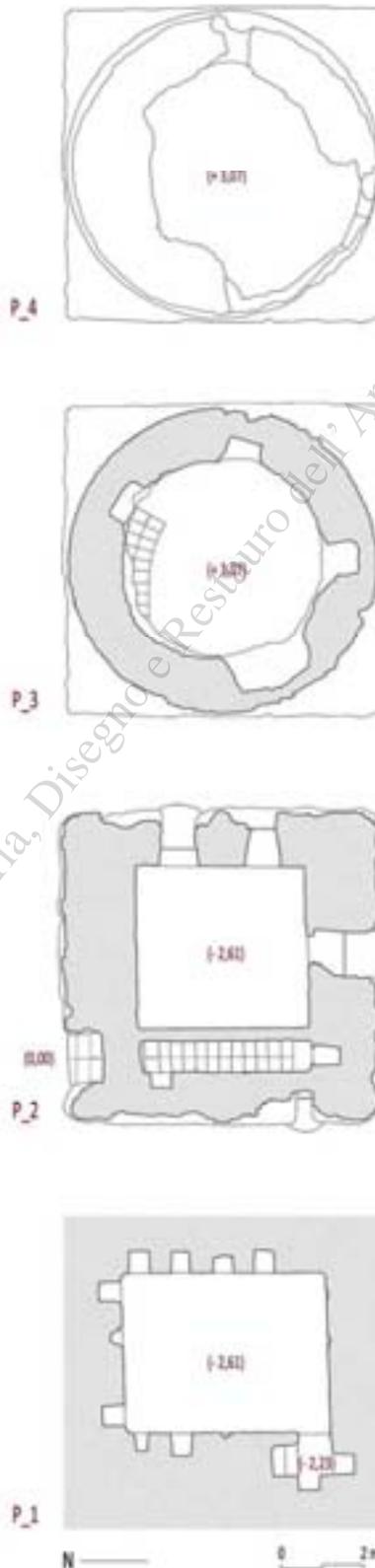
viste in proiezione ortogonale. Queste, specie nei quattro fronti del basamento del rudere, si sono rivelate quale utile dato integrativo, e insieme di verifica, delle corrispondenti ortofoto desunte dalla *point cloud* delle scansioni laser che, data anche la complanarietà dei punti di scansione, presentavano varie "zone d'ombra" non rilevabili dal sensore. In alcune aree la verifica delle zone non coperte dalla scansione laser si è avvalsa inoltre dell'ausilio di immagini processate tramite fotoraddrizzamento fotografico e calibrate sulle stesse ortofoto.

Attraverso il software PhotoScan sarebbe stato altresì possibile estrarre ancora un dato integrativo per le misurazioni colorimetriche: per ogni punto della *mesh* texturizzata prodotta attraverso le speditive operazioni di *Image-based Modelling*, salvando con estensione *.XYZ, si sarebbero potuti ottenere, in *combine* con le coordinate cartesiane e con il vettore direzione, i relativi valori RGB. Non si è fatto ricorso a tale ulteriore informazione poiché, essendo di diversa natura in quanto attinge non più all'oggetto reale ma già a una sua rappresentazione, non sarebbe stata confrontabile con le prime due; e certamente essa è associata a immagini assai meno definite ed efficaci, specie dal punto di vista della resa di colori e materiali, di quelle prodotte con il processo di *laser scanning* (fig. 3).

Con le sezioni della *point cloud* si evidenziano i profili degli elementi architettonici superstiti nei quattro fronti del basamento e nei resti del tamburo e, ancora più icasticamente, le caratteristiche degli ambienti interni; inoltre con esse si chiariscono i riferimenti per l'ipotesi ricostruttiva.

In fase di restituzione, operando con la funzionalità *ClippingBox* di Faro Scene, particolarmente efficace si è rivelata la possibilità cursoria dei piani di taglio sulla *point cloud*, non solo per individuare accuratamente le sezioni più significative nella massa muraria dei resti archeologici, ma anche per estrarre, volta per volta, direttamente il profilo sezionato: comprimendo fino a un minimo spessore la casella di taglio è infatti possibile ottenere con precisione il contorno delle aree sezionate, poi importabili in Autodesk Autocad per la vettorializzazione, predisponendo così un buon grado di fedeltà delle rappresentazioni bidimensionali del rilievo (figg. 4, 5, 6, 7).

Il sepolcro si articola su due livelli con una camera sepolcrale ipogea a pianta rettangolare



comparison made it possible to clearly interpret the remains still in situ and contextualise any traces of homologous elements in the same tomb, thereby confirming not only the incisive nature of current architectural representation instruments, but also their potential ability to penetrate and reveal any differences during research on an architecture.

The instrumental survey⁸ was performed using laser scanner technology, a phase variation system and a FARO Focus 3D laser scanner with an inbuilt digital camera equipped with a optical axis coaxial to the laser measurement radius, thereby making it possible to acquire metric data for every surveyed point and the corresponding RGB colour value deduced from the photograph. Acquiring the colour data, albeit suitably integrated using Albert Munsell's systematic catalogues, was particularly tricky given the archaeological nature of the asset and the fact the materials were so old. It was also very difficult to identify the colour tones. Together with the problems of interpretation and the non-objective nature of the colours, this increased the intrinsic approximation of the digital representation.⁹ The in situ survey was integrated with numerous photographs taken with both a simple Android camera and a digital camera – a 15.3 megapixel Reflex Canon EOS 500D. The shots were taken from various heights around the monument itself. Although these photographs had different light exposures they provided acceptable results during the procedure executed using the Image-based Modelling Agisoft PhotoScan software. This allowed us to piece together the material exterior of the tomb and create a texturised model we used to obtain several orthogonal projections. The latter, especially the views of the four façades of the base of the tomb, were useful not only as additional data, but also to verify the corresponding orthophotos extrapolated from the points cloud of the laser scansion which, given the coplanarity of the scansion points, presented several 'shadow areas' unrecorded by the sensor. In some areas verification of the parts not covered by the laser scansion also exploited the use of images elaborated using photographic rectification calibrated on the orthophotos. Using PhotoScan software it would also have been possible to obtain another integrated datum for colourmetric measurements. For every point of

5/ Rilievo dello stato di fatto del mausoleo (marzo 2015). Pianta P_n effettuata alla quota pavimentale del primo vano di accesso da cui si dipartono i due percorsi verticali; sezione S_1, effettuata in direzione nord-sud individuante la stanza sepolcrale ipogea con volta a botte e nicchie cinerarie e la presenza di aperture a "bocca di lupo"; prospetto ovest.

Survey of the mausoleum (March 2015). Plan P_n performed at floor level of the first entrance room from which the two vertical paths depart; section S_1, performed in a north-south direction and showing the underground burial chamber with a barrel vault, the niches for the urns and the presence of 'ventilation holes'; west elevation.

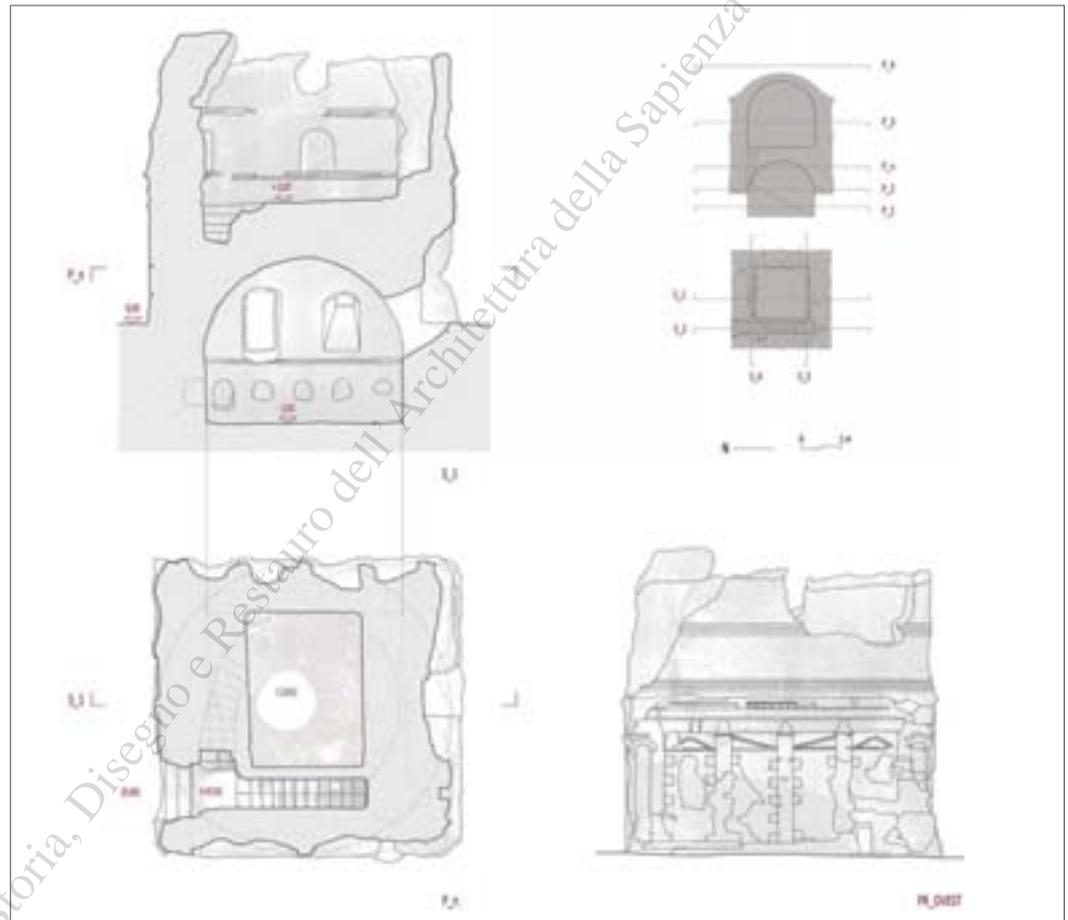
the texturised mesh produced using the rapid image-based modelling operations and saved using the *.XYZ extension, we would have been able to obtain the relative RGB values in combination with the Cartesian coordinates and the direction vector. We did not use this information since it was different in nature (i.e., taken from a representation of the real object and not the real object itself) and would not have been comparable with the first two. In addition, it is undoubtedly associated with images that are less defined and less effective (especially as regards colours and materials) than the ones produced using the laser scanning process (fig. 3).

The sections of the points cloud were used to highlight the edges of the surviving architectural elements on the four façades of the base and remains of the drum, and, even more incisively, the characteristics of the interior. Furthermore, the sections clarify the references required for a hypothetical reconstruction.

Working with the Clipping Box function of Faro Scene during restitution we found that the cursory possibilities of the section plane on the points cloud was particularly effective, not only to accurately pinpoint the most significant sections in the walls of the archaeological remains, but also to directly extract the sectioned edges, one by one. In fact, by compressing the clipping box to a minimum thickness it's possible to accurately obtain the contours of the sectioned areas which can then be imported in Autodesk Autocad for vectorisation, thereby establishing relatively faithful 2D representations of the survey (figs. 4, 5, 6, 7).

The tomb has two floors with a rectangular, hypogean burial chamber topped by a barrel vault. It also has a circular upper chamber with niches for cremated remains; the remains of a dome in opus caementicium rest on this chamber. The floors are connected to the mausoleum entrance respectively by a straight ramp along the west wall and a curvilinear ramp along the north side of the drum.

Three-dimensional modelling of the possible above ground elements of the original tomb exploited the same methodological Clipping Box compression technique. This allowed us to extrapolate the edges of the architectural elements and the wall textures of the façades from the points cloud; we were able to identify the best preserved ones and place them in the compromise



sormontata da volta a botte e un ambiente superiore, con nicchie per sepolture a incinerazione, a pianta circolare, sostenente i resti di una cupola in opus caementicium; i collegamenti con il vano d'ingresso al mausoleo sono assicurati rispettivamente da una rampa rettilinea lungo la parete ovest e da una rampa curvilinea lungo la parte nord del tamburo.

La modellazione tridimensionale delle consistenze fuori terra ipotizzabili per il manufatto originario si è avvalsa della stessa tecnica metodologica di compressione della ClippingBox che ha permesso di estrapolare dalla point cloud i profili generatori degli elementi architettonici e delle texture murarie che componevano i fronti, rintracciandoli laddove più integralmente conservati e riconoscendoli nella compromessa configurazione dei quattro fronti del mausoleo. Per ciascun profilo ricorrente si è potuto disporre un relativo contorno bidimensionale mediante

la sua rigorosa costruzione geometrica in Autocad e successivamente estruderlo, volta per volta, lungo le relative entità direttrici, nell'ambito delle operazioni di modellazione solida che hanno compreso la rappresentazione delle texture dei paramenti murari (fig. 8).

La renderizzazione del modello, realizzata in ambiente Autodesk 3D Studio Max in condizioni di illuminazione standard, ha potuto quindi differenziare i materiali esclusivamente rispetto alle cromie, senza introdurre mappature, mediando i valori di RGB provenienti dalla point cloud e dal prelievo Munsell.

L'ipotesi integrativa delle lacune e degli elementi mancanti è stata effettuata in base a essenziali criteri ricostruttivi, declinati dal riscontro di elementi interamente superstiti, seppure degradati, oppure che si presentano in forma di resti in situ o, ancora, come tracce di elementi perduti e riconfigurabili attraverso il riferimento a elementi

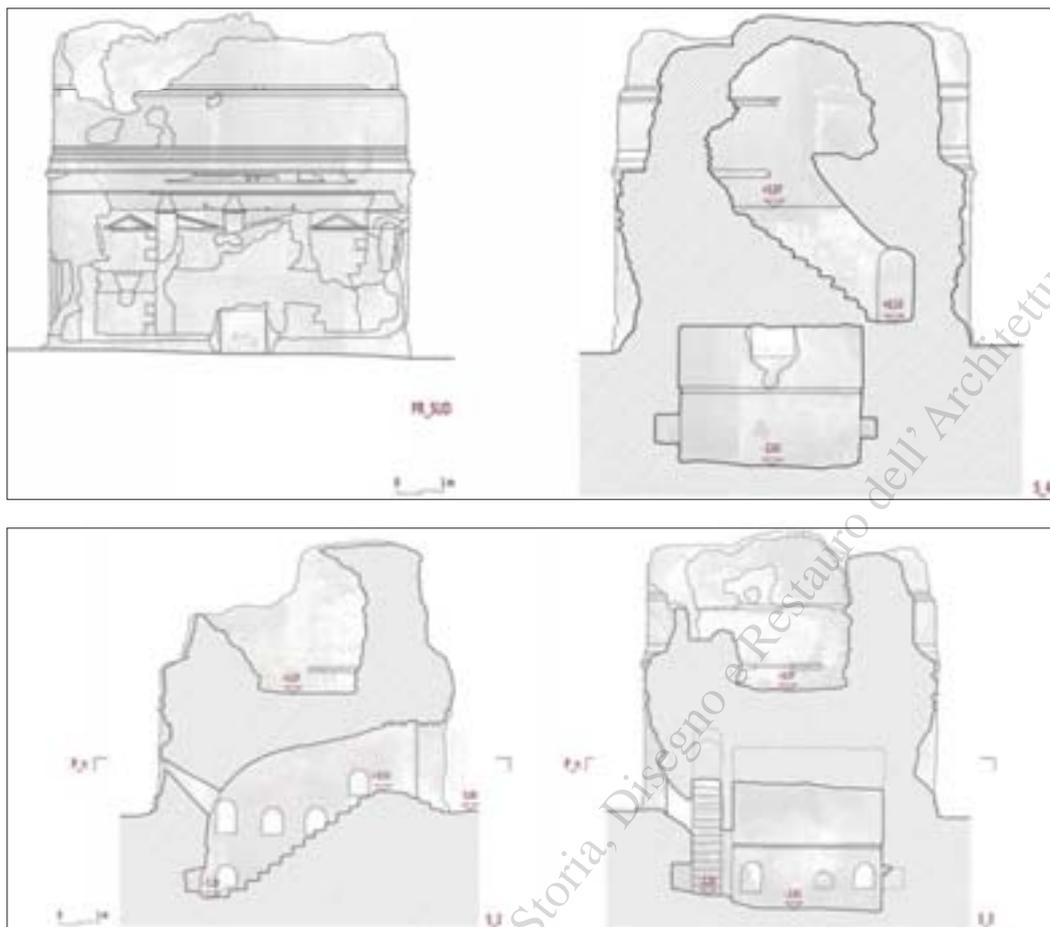
6/ Rilievo dello stato di fatto del mausoleo (marzo 2015). Prospetto PR_SUD, dove si individua un grande vano improprio in posizione mediana; sezione S_4 sulla scala curvilinea di accesso alla cella superiore.

Survey of the mausoleum (March 2015). PR_SUD elevation showing the big improper openings in the middle; section S_4 showing the curvilinear steps to the upper cella.

7/ Rilievo dello stato di fatto del mausoleo (marzo 2015). Sezione S_2 sud-nord effettuata sull'ambiente che contiene la scala di discesa all'ipogeo, dove si trovano altre nicchiette

cinerarie; sezione S_3 ovest-est passante sulla porta di ingresso della stanza sepolcrale ipogea.

Survey of the mausoleum (March 2015). Section S_2 (south-north) of the room with the steps leading to the underground chamber that has more niches for urns; section S_3 (west-east) passing through the entrance door to the underground burial chamber.



omologhi nello stesso edificio (figg. 9, 10, 11). Riguardo le aperture a “bocca di lupo” della camera sepolcrale ipogea, si specifica che il grande varco in posizione mediana sulla parete sud – del quale sono stati osservati i profili intradosali rilevati internamente, ovviamente più integri rispetto a quelli esterni – non viene riconfigurato in quanto risulta improprio¹⁰, avente cioè la stessa origine dei diversi sbrecciamenti che hanno deformato i profili originari delle altre aperture, in particolare a est e a ovest¹¹. L’attendibilità della cupola modellata è comprovata, oltre che dai resti propri della struttura, dall’esistenza nell’intradosso del tamburo di ricorsi anulari di tufo e laterizio che corrispondono alla sua linea di imposta, peraltro segnalata anche nell’estradosso da una elegante cornice in tufelli (fig. 12).

Per la sola cornice sommitale l’ipotesi ricostruttiva si avvale di riferimenti che, pur compatibili

con gli esiti del rilievo, non si trovano nel manufatto in questione ma nei resti del mausoleo di San Vito a Pozzuoli (fig. 13), risalente alla seconda metà del I secolo d.C. Meno imponente dimensionalmente, sebbene più articolato negli interni, il mausoleo di San Vito anticipa infatti molti elementi del sepolcro di Tiróne, specie nella partitura compositiva delle facce basamentali esterne, e conserva tracce di una cornice sommitale (fig. 1.1), la cui intera estensione è ipotizzata anche da Roberto Pane¹². Pur utilizzandone però la “spregiudicatezza compositiva”¹³ nell’aggetto delle lesene laterizie e nella disposizione dei timpani¹⁴, il disegno del sepolcro di Marano reinterpreta magistralmente il suo probabile riferimento nel territorio campano, adottando una particolare soluzione con archetti angolari e una diffusa, più minuta e preziosa partizione delle superfici e disposizione dei conci, talmente accurata, a differenza del mau-

configuration of the four façades of the mausoleum. For each recurrent edge a relative two-dimensional contour was available after it was meticulously created geometrically using Autocad and then in turn extruded along the relative directrices as part of the solid modelling operations, including representation of the textures of the walls (fig 8).

Rendering of the model created using Autodesk 3D Studio Max in standard lighting conditions enabled us to differentiate the materials only vis-à-vis their colours (without introducing mapping), mediating the RGB values provided by the points cloud and Munsell extraction.

Hypothetical integration of the gaps and missing parts was performed using fundamental reconstructive criteria; it was based either on the presence of surviving, albeit deteriorated elements, or on elements that were still present as ruins in situ, or even on traces of lost elements that could be reconfigured using similar elements in the same tomb (figs. 9, 10, 11).

Regarding the ‘ventilation holes’ in the hypogean burial chamber it’s important to point out that the large opening in the middle of the south wall was not reconfigured as it was considered improper,¹⁰ i.e., it was created like all the other breaches that have deformed the original edges of the other openings, especially to the east and west.¹¹ We did however observe and survey all the intrados edges inside the large opening, clearly more intact than the outer edges.

The reliability of the modelled dome is corroborated by the remains of the structure as well as the existence in the intrados of the drum of anular rows of tuff and brick corresponding to the line of the impost, also marked in the extrados by an elegant frame made of tufelli (fig. 12), small truncated stone pyramids with a square base.

As regards the top cornice, our hypothetical reconstruction used references which, although compatible with the results of the survey, are not present in the tomb in question, but in the remains of the mausoleum of San Vito in Pozzuoli (fig. 13) dating to the second half of the first century A.D. Although smaller in size, the mausoleum of San Vito has a more complex interior and in many ways anticipates many elements of Tiro’s tomb, especially the compositional layout of the outer bases. It also

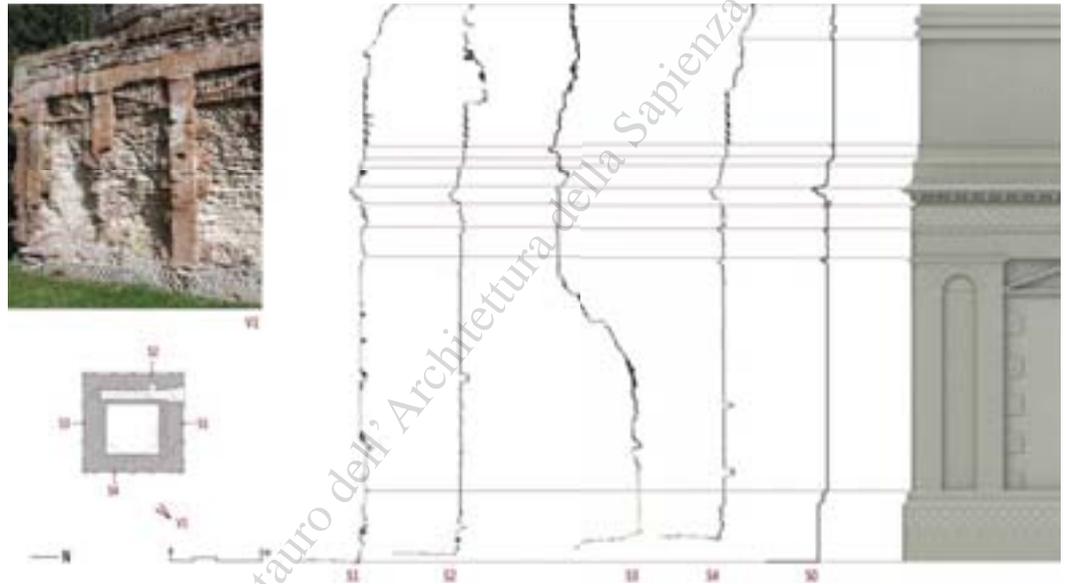
8/ Studio del profilo generatore degli elementi architettonici di facciata (zona basamentale) a partire dalle sezioni della point cloud.

Study of the profile creating the architectural elements of the façade (base area) based on the points cloud sections.

has traces of a cornice at the top (fig. 1.1). The overall size of the mausoleum of San Vito was also hypothesised by Roberto Pane.¹² Although the composition of the projecting pilaster strips and arrangement of the tympana¹³ is 'unscrupulous',¹⁴ the mausoleum in Marano skilfully reinterprets its probable reference model in the Campania region by adopting a remarkable solution with small corner arches and a more minute, invaluable, generalised design of the surfaces and arrangement of the ashlars. Unlike the mausoleum of San Vito, the ashlars are so carefully positioned that, even as far as this study is concerned, it's likely that "the tomb once had a face brick cladding".¹⁵

The symbolic and representative image of the mausoleum was initially not only generically entrusted to the imposing size of the masses (in keeping with mausoleum types), but also uniquely embellished by the perfect texture and composition of the polychrome walls made of local yellow, grey and red materials. These colours are still visible although they have altered slightly. The mnemonic fascination of archaeological remains, where cave-ins, gaps and material erosion blend memory into the site and surroundings, conjure up the lesson imparted by Le Corbusier: "imagination, in the midst of ancient remains, rebuilds the relationship between the architaved marbles and the horizons of the sea".¹⁶ They also prompt a reflection on ruins and the need to capture the 'truths' hidden in the stones of old buildings, truths that architects and administrators should exploit in order to influence the destiny of cities.

The extremely elegant brick inlay is made up of the contrast and alternation of yellow Camaldoli tuff, grey Pozzuoli piperino tuff (used for the opus reticulatum) and the clay of the oven-baked bricks. The chromatic hues of this building material is in itself an ornament; it structures the architecture, justifies a completely contemporary approach to the design, and enhances the expressive potential of the material (fig. 12). The importance of the sign conveyed by this tomb, undoubtedly designed and built by expert workmen, is still visible in the opus reticulatum walls which over the years have taken on the characteristic 'wasps' nest' pattern¹⁷ since mortar and grey tuff is more weather-resistant than yellow tuff.



soleo di San Vito, da far ritenere, anche ai fini del presente lavoro, che «l'opera mostrasse in antico quel paramento a facciavista»¹⁵.

L'immagine simbolica e rappresentativa della costruzione che fu, in origine, non solo genericamente affidata all'imponenza dimensionale delle masse, coerentemente con la tipologia del mausoleo, ma anche impreziosita in maniera singolare dalla perfetta tessitura e composizione dei paramenti murari policromi che adoperarono le tonalità dei gialli, dei grigi e dei rossi dei materiali locali, si conserva, pur trasmutandosi, nel rudere esaminato.

La suggestione mnemonica propria del reperto archeologico, dove i crolli, le lacune e l'erosione della materia intridono il luogo e il territorio circostante di memoria, riporta alla lezione lecorbusiana: «l'immaginazione, in mezzo alle vestigia antiche, ricostruisce il rapporto tra i marmi architravati e gli orizzonti di mare»¹⁶ e solleva la riflessione sul tema del rudere e sulla necessità di cogliere nei manufatti del passato le "verità" nascoste nelle pietre di cui gli architetti e gli amministratori dovrebbero avvalersi per orientare i destini delle città. Nel raffinatissimo intarsio murario, fatto di contrasti e alternanze, percepibili nel tufo giallo dei Camaldoli e nel tufo pipernoide grigio di Pozzuoli dell'opera reticolata, e nell'argilla dei laterizi cotti in fornace, la materia costruttiva con i suoi toni cromatici diviene essa stessa ornamento, materiale strut-

turante l'architettura, così avvicinando le ragioni di un approccio del tutto contemporaneo al progetto che esalta le potenzialità espressive della materia (fig. 12). La valenza segnica di questo manufatto, sicuramente progettato ed eseguito da maestranze esperte, si rivela ancora oggi nei lacerti murari in *opus reticulatum* che nel tempo ha assunto il caratteristico aspetto "a nido di vespa"¹⁷ dovuto alla maggiore resistenza agli agenti atmosferici delle malte e del tufo grigio rispetto al tufo giallo. Questa particolare tessitura si riscontra sia nel blocco basamentale, dove le pareti che fanno da sfondo ai resti delle lesene e delle cornici in cotto conservano solo la trama della malta (essendo andati perduti gli elementi troncopiramidali del paramento – i *cubilia* – del più fragile tufo giallo), sia nel tamburo, dove nel contrasto tra i vuoti lasciati dai tufelli gialli e i pieni dei *cubilia* in tufo grigio pipernoide, si può leggere una interessante variante del "nido di vespa" che magnifica gli effetti chiaroscurali della materia come epifania dell'immagine architettonica.

Alla stregua di un codice genetico, il messaggio originario dell'opera, sebbene trasfigurato dagli effetti del tempo, risulta conservato, e anzi esaltato, nell'immagine attuale del rudere che coincide – in una condizione analoga a quella dei manufatti incompiuti – con l'unico stato dell'opera in cui si possa veramente contemplare l'essenza dell'architettura, in quanto la *venustas*

9/ Declinazione e ambiti, nei prospetti nord ed est, dei criteri ricostruttivi adottati.

The reconstructive criteria adopted for the north and east façades.

10/ 11/ Ipotesi di ricostruzione virtuale dei volumi originari fuori terra: prospetti nord ed est, ovest e sud.

Virtual reconstruction of the original above ground volumes: north and east, west and south elevations.



risulta ormai disgiunta dalle perdute *firmitas* e *utilitas*¹⁸. La percezione di questa essenza, lungi da una dimensione meramente contemplativa, ha attraversato e permeato tutte le interrelate

fasi del rilevamento che, utilizzando un approccio metodologico ibrido ai fini della migliore approssimazione dei risultati, ha inteso avviare un processo interpretativo e creativo¹⁹ sull'ope-

This particular pattern is present in the base where the walls acting as a background to the remains of the pilaster strips and baked clay mouldings still retain the pattern of the mortar (the truncated pyramid-shaped elements of the cladding – the cubilia – made of the more fragile yellow tuff are no longer present). The same pattern is also present on the drum: the contrast between the empty spaces left by the yellow tuffelli and the grey piperino tuff cubilia, can be considered as an interesting variation of the ‘wasps’ nest’. It enhances the chiaroscuro effects of the materials as an epiphany of the architectural image.

Like a genetic code, the original message imparted by the tomb, albeit tranfigured by the effects of time, is still present and even enhanced by the current condition of the ruin which – like other unfinished works – coincides with a state in which it is possible to see its architectural essence because the venustas is now separated from the lost firmitas and utilitas.¹⁸ Far from being a merely contemplative act, perception of this essence intersected and permeated all the interrelated stages of the survey which, using a hybrid methodological approach in order to obtain the best results, was intended to spark an interpretative and creative process¹⁹ vis-à-vis the tomb. Our goal was to perform a transversal and Le Corbusier-style ‘patient research’ involving observation, measurement, comparison, discernment, transcription and finally the virtual reconstruction of the tomb’s original configuration.

1. Cfr. De Franciscis, Pane 1957, p. 72 and Lombardo 2013.

2. During the Middle Ages two villages were present in the site of the current town of Marano: Balisanis, now Vallesana, and Casale Marani de Turre, a smaller settlement corresponding to the current area of Monteleone.

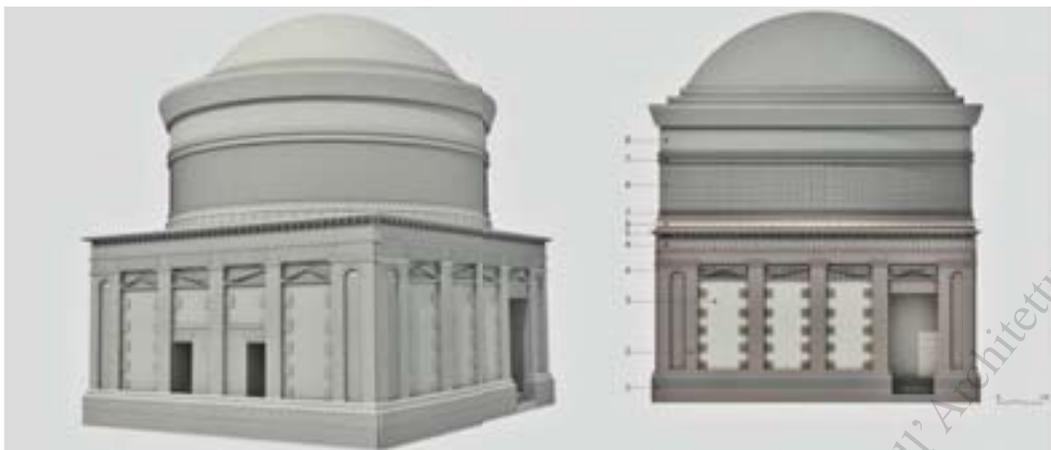
3. Marcus Tullius Tiro (Arpino, 103 B.C. - Pozzuoli, 4 B.C.), died of typhus in a villa not far from the area chosen to build his tomb (probably in the place now called Tirone along the Oscan stretch known as Cupa dei Cani). Tiro invented an early form of shorthand, the so-called Tironian notes.

4. Proof of the presence of human settlements as far back as the

12/ Ipotesi di ricostruzione virtuale dei volumi originari fuori terra e rappresentazione delle texture materiche costituenti le partiture compositive di facciata: prospettiva che legge i fronti nord ed ovest e prospetto nord. 1. Opus mixtum in laterizio e tufo grigio; 2. opus latericium; 3. opus reticulatum eseguita con tufo giallo dei Camaldoli (cubilia); 4. opus reticulatum policromo in tufo giallo e tufo pipernoide grigio di Pozzuoli (cubilia e tufelli); 5. elementi laterizi cotti in fornace; 6. cornice in conci di tufo giallo; 7. cornice in conci di tufo grigio (tufelli); 8. opus caementicium.

Virtual reconstruction of the original above ground volumes and representation of the material textures of the design of the elevations showing the north and west façades, and the north façade. 1. Opus mixtum in brick and grey tuff; 2. opus latericium; 3. opus reticulatum made using yellow Camaldoli tuff (cubilia); 4. polychrome opus reticulatum in yellow tuff and grey piperno-type marble from Pozzuoli (cubilia and tufelli); 5. furnace-baked brick elements; 6. yellow tuff ashlar cornice; 7. grey tuff ashlar cornice (tufelli); 8. opus caementicium.

13/ Lettura comparativa del Ciaurro in rapporto al mausoleo di San Vito a Pozzuoli (la pianta e il disegno di facciata del monumento puteolano sono desunti da De Franciscis, Pane 1957, figg. 42 e 44, pp. 65 e 67). *Comparative interpretation between the Ciaurro and the Mausoleum of San Vito in Pozzuoli (the plan and drawing of the façade of the monument in Pozzuoli are by De Franciscis, Pane 1957, figs. 42 and 44, pp. 65 and 67).*



Neolithic Age comes not only from several artefacts found in the area, but also from the presence of rupestrian structures. The surfaces of these structures, engraved with very unique shallow cavities, recall the megalithic architecture of nearby Cuma. Cfr. Florio, Della Corte, Frajese 2014, pp. 297-306.

5. In the fifth century B.C., when the Sannites merged with the local inhabitants they created the new Italic stock of the Oscans or inhabitants of Campania (cfr. Di Bonito 1985, pp. 15-16). The road network of Cupa Orlando and Via Pendine (both extremely steep roads dug out of the tuff rock), as well as the aforementioned Cupa dei Cani, were part of the local Oscan settlement.

6. The place name Quarto, originally included in the territory of Marano, was inspired by the fact that the settlement was located at the fourth milestone of the old road to Capua.

7. "Up until 1980 all that was known about the burial areas of Quarto was more or less limited to the existence of the mausoleums along the Puteolis-Capuam road and its spur roads. On the contrary, today we are aware that in antiquity there were numerous, extensive areas used as burial grounds located not only along the Puteolis-Capuam road and its spur roads, but also in areas quite far away". Nicolai Lombardo, Considerazioni sulla topografia delle necropoli, in *Camodeca, Caputo, Giglio* 2013, p. 227.

8. Duly authorised by the Archaeological Superintendency of Naples, it was performed on 28 March 2015 by Teresa Della Corte, supervised by Riccardo Florio, and with the collaboration of Fatima Melis.

9. Cfr. Florio, Della Corte 2013.

10. It was initially unearthed and then reburied due to several events and acts of vandalism during which it was used, amongst other things, as a storeroom for wood and coal. The Superintendency was informed of its existence only in 1924; systemic excavations began in 1930 (Cfr. Savanelli 1986).

ra, operando una trasversale e lecorbusiana "ricerca paziente", attraverso l'osservazione, la misura, la comparazione, il discernimento, la trascrizione, lo studio di ricostruibilità virtuale della configurazione originaria.

1. Cfr. De Franciscis, Pane 1957, p. 72 e Lombardo 2013.

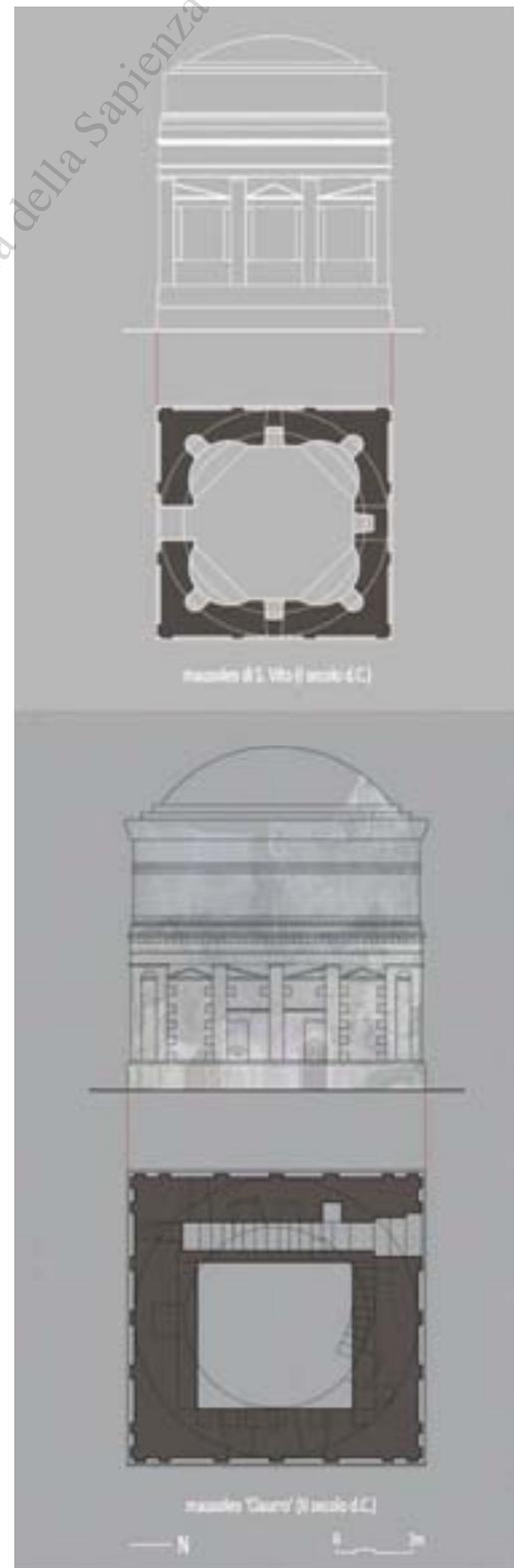
2. In epoca medievale nel sito dell'attuale Marano di trovavano due villaggi principali: *Balisanis*, oggi Vallesana, e *Casale Marani de Turre*, un agglomerato più piccolo che corrisponde all'attuale zona di Monteleone.

3. *Marcus Tullius Tiro* (Arpino, 103 a.C. - Pozzuoli, 4 a.C.), morto di tisi in una villa poco lontana dalla zona prescelta per l'edificazione del monumento sepolcrale (probabilmente nella località attualmente denominata Tironè, lungo il tracciato osco che porta il nome di Cupa dei Cani) fu autore di una sorta di stenografia *ante-litteram*, le cosiddette *Note tironiane*.

4. La presenza di stanziamenti umani è testimoniata già per l'epoca neolitica da alcuni reperti rinvenuti nel territorio e dalla presenza di strutture rupestri le cui superfici, scolpite da particolarissimi incavi a coppella, rimandano all'architettura megalitica della vicina Cuma. Cfr. Florio, Della Corte, Frajese 2014, pp. 297-306.

5. Fondendosi nel V secolo a.C. con gli abitanti indigeni, i Sanniti generarono il nuovo ceppo italico degli Osci o Campani (cfr. Di Bonito 1985, pp. 15-16). Sono riferibili al locale insediamento osco i tracciati viari di Cupa Orlando e via Pendine, entrambe vie ripidissime e scavate direttamente nel banco tufaceo, oltre a quello già citato di Cupa dei Cani.

6. Il toponimo Quarto, il cui territorio si trovava in origine compreso in quello di Marano, deriva dal fatto che



il suo centro abitato si trovava in corrispondenza del quarto miglio dell'antica strada per Capua.

7. «Fino al 1980 quel che si sapeva delle aree sepolcrali di Quarto non si allontanava molto dalla conoscenza dei mausolei lungo il tracciato della *Puteolis-Capuam* e dei suoi diverticoli. Oggi, al contrario, siamo consapevoli che le aree destinate a sepoltura in antico erano numerose ed estese e si dislocavano non solo lungo il tracciato della *Puteolis-Capuam* e dei suoi diverticoli ma anche in aree alquanto distanti da questi». Nicolai Lombardo, *Considerazioni sulla topografia delle necropoli*, in Camodeca, Caputo, Giglio 2013, p. 227.

8. Regolarmente autorizzato dalla Sovrintendenza Archeologica di Napoli, è stato eseguito il 28 marzo 2015 da Teresa Della Corte, con la direzione di Riccardo Florio e la collaborazione di Fatima Melis.

9. Cfr. Florio, Della Corte 2013.

10. Prima portata in luce e poi reinterrata nel corso di alterne vicende e atti di vandalismo che la videro, tra l'altro, utilizzata come deposito di legna e di carbone, la costruzione fu segnalata alla Sovrintendenza solo nel 1924 e, a partire dal 1930, fu interessata da lavori di scavo sistematici (Cfr. Savanelli 1986).

11. Esso risulta peraltro improprio anche rispetto alla sua posizione in facciata, sull'asse della lesena.

12. Cfr. De Franciscis, Pane 1957, pp. 65 e 84.

13. Ivi, p. 74.

14. Particolarmente interessante è la soluzione adottata per i timpani che nel solo fronte di ingresso (nord) risultano tutti isosceli, mentre negli altri fronti si riscontrano, nelle rispettive campate mediane, timpani "retangoli" le cui apparecchiature si evidenziano come originarie (cfr. in particolare fig. 2).

15. De Franciscis, Pane 1957, p. 58.

16. Le Corbusier, in Gresleri 1996, p. 327.

17. Cfr. De Franciscis, Pane 1957, pp. 72-76.

18. Cfr. Purini 2000, pp. 58-60.

19. In proposito si vedano le teorie brandiane sul restauro e l'interpretazione dell'opera architettonica come "realtà esistenziale" fatta di colore, relazioni spaziali, luce e ombra. Cfr. Brandi 1963.

11. *It is improper also vis-à-vis its position in the façade: on the axis of the pilaster strip.*

12. *Cfr. De Franciscis, Pane 1957, pp. 65 and 84.*

13. *The solution adopted for the tympana is particularly interesting. In fact only the tympana on the entrance façade (north) are all isosceles, while on the other façades, in their respective middle spans, the tympana are 'rectangular' and can be said to be original (cfr. in particular fig. 2).*

14. *De Franciscis, Pane 1957, p. 74.*

15. *Ivi, p. 58.*

16. *Le Corbusier, in Gresleri 1996, p. 327.*

17. *Cfr. De Franciscis, Pane 1957, pp. 72-76.*

18. *Cfr. Purini 2000, pp. 58-60.*

19. *On this issue, see Brandi's theories on the restoration and interpretation of architectural works as 'existential reality' involving colour, light and shadow. Cfr. Brandi 1963.*

References

- Adam Jean-Pierre. 2011. *L'arte di costruire presso i Romani*. Milano: Longanesi 2011. 370 p. ISBN: 978-88-3040-855-5.
- Brandi Cesare. 1963. *Teoria del Restauro*. Torino: Einaudi, 1963. 154 p. ISBN: 978-88-0615-565-0.
- Camodeca Giuseppe, Caputo Paolo, Giglio Marco (a cura di). 2013. *Materiali per lo studio storico archeologico di Quarto Flegreo. Carta archeologica dalla preistoria al tardo-antico*. Napoli: Edizioni University Press, 2013. 254 p. ISBN: 978-88-6682-552-4.
- Chiavoni Emanuela, Filippa Monica (a cura di). *Metodologie integrate per il rilievo, il disegno, la modellazione dell'architettura e della città*. Roma: Gangemi Editore, 2011. 264 p. ISBN: 978-88-4922-208-1.
- De Franciscis Alfonso, Pane Roberto. 1957. *Mausolei Romani in Campania*. Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane, 1957.
- De Luca Livio. 2011. *La fotomodellazione architettonica. Rilievo, modellazione, rappresentazione di edifici a partire da fotografie*. Palermo: Dario Flaccovio Editore, 2011. 264 p. ISBN: 978-88-5790-070-4.
- Di Bonito Rosario. 1985. *Quarto nei Campi Flegrei*. Quarto: Comune di Quarto, 1985.
- Florio Riccardo, Della Corte Teresa. 2013. The Representation of colour Prince of Naples Gallery. In Maurizio Rossi (ed.). *Colour and colorimetry Multidisciplinary Contributions*. Atti della nona Conferenza del Colore, GdC-Associazione Italiana Colore Firenze. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore, 2013, vol. IX B, pp. 393-406.
- Florio Riccardo, Della Corte Teresa, Frajese D'Amato Carmela. 2014. Materia e forma dell'architettura dimenticata. Il patrimonio rupestre dell'area metropolitana di Napoli: il caso dell'Eremo di S. Maria di Pietraspaccata a Marano. In Paolo Giandebiaggi, Chiara Vernizzi. *Italian Survey and International Experience*. Atti del Convegno UID 2014 Parma. Roma: Gangemi Editore, 2014, pp. 297-306.
- Gialanella Costanza. 2002. *Nova Antiqua Phlegraea: nuovi tesori archeologici dai Campi Flegrei*. Napoli: Electa, 2000. 120 p. ISBN: 88-4358-519-3.
- Giustiniani Lorenzo. 1802. *Dizionario geografico-ragionato del Regno di Napoli*. Napoli, 1802, V, pp. 348-355.
- Gresleri Giuliano (a cura di). 1996. *Le Corbusier. Il viaggio in Oriente*. Venezia: Marsilio, 1996. 412 p. ISBN: 88-3174-739-8.
- Lombardo Nicolai. 2013. Considerazioni sulla topografia delle necropoli. In Camodeca, Caputo, Giglio 2013, pp. 227-230.
- Purini Franco. 2000. I tempi del progetto. In Id. *Comporre l'architettura*. Bari: Laterza, 2000, pp. 58-60. ISBN: 88-4206-154-9.
- Savanelli Enzo. 1986. *Marano. Storia tradizioni e immagini*. Napoli: Nuove Edizioni, 1986. 190 p.
- Valenti Massimiliano. 2011. *Monumenta. I mausolei romani, tra commemorazione funebre e propaganda celebrativa*. Atti del Convegno di Studi, Monte Porzio Catone, 2008. Roma: Edizioni Exòrma, 2011. 208 p. ISBN: 88-9568-850-3.
- Zambruno Simone, Vazzana Antonio, Buti Laura, Orlandi Marco. 2013. Cloud computing e fotomodellazione come integrazione della modellazione 3D per l'architettura storica. La chiesa di San Giovanni Evangelista in Ravenna. *Archeologia e Calcolatori*, 24, 2013, pp. 371-377.

Convegni

Le ragioni del disegno. Pensiero, forma e modello nella gestione della complessità

38° Convegno internazionale dei Docenti della Rappresentazione Firenze, 15-17 settembre 2016

Michela Cigola

Il 38° Convegno internazionale dei Docenti della Rappresentazione e XIII Congresso UID è stato organizzato dal Dipartimento di Architettura dell'Università di Firenze. Il tema è stato organizzato in quattro Focus: Le ragioni del Disegno come strumento di studio e approccio alla conoscenza; Le ragioni del Disegno come espressione della creatività e traccia del pensiero progettuale; Le ragioni del Disegno come documento e protocollo per la rappresentazione; Le ragioni del Disegno come narrazione.

L'apertura dei lavori si è svolta nell'Aula Magna del Rettorato con i saluti del Rettore Luigi Dei, del Direttore del DIDA Saverio Mecca, del Presidente UID Vito Cardone e del Presidente Onorario UID Mario Docci; al termine Marco Bini ha introdotto i temi del convegno e ha aperto le sessioni di presentazioni dei contributi. Nella stessa sede si è tenuta la prima sessione moderata da Maria Teresa Bartoli e Stefano Bertocci che ha visto gli interventi di Giovanni Carbonara, Fabrizio Arrigoni e Mario Bevilacqua, e ancora di Flavio Manzoni del Centro Stile Ferrari. Successivamente la coordinatrice Laura Carnevali ed Emma Mandelli hanno presentato le ricerche della Scuola Nazionale e della rete dei dottorati di Disegno. Nella cornice del Cenacolo di Santa Apollonia si è inaugurata inoltre la mostra "Roberto Maestro: osservare, disegnare, Progettare", preceduta

da una presentazione di Paola Puma e Anna Marotta.

Il pomeriggio del 15 e la giornata del 16 settembre sono stati riservati agli interventi conclusi da una sintesi dei contributi non presentati. In chiusura un dibattito a sessioni riunite su temi inerenti gli interventi presentati. Sono state predisposte sei sessioni di cui tre dedicate al Focus 1 e le rimanenti ai restanti Focus. Ogni sessione era moderata da una coppia di docenti, uno dei quali sempre della Università di Firenze.

Hanno infine completato le giornate due sessioni di presentazioni di libri, una coordinata da Massimo Giovannini, l'altra da Mario Centofanti. La serata del secondo giorno ha visto la tradizionale cena tenutasi nella cornice della Sala Brunelleschi dell'Ospedale degli Innocenti. Durante la cena per la prima volta sono stati consegnati i *Best Paper Awards*; i vincitori sono stati: Martina Attenni, Alfonso Ippolito, Marta Salvatore dell'Università Sapienza di Roma, e Andrea Zerbi dell'Università di Parma. L'ultima giornata di sabato è stata dedicata alla consegna della targa d'Oro UID ad Adolfo Natalini e alle Targhe d'Argento UID "Gaspare De Fiore" per Tesi di Dottorato di particolare rilevanza. A queste premiazioni ha fatto seguito l'assemblea UID, con la relazione del Presidente Vito Cardone. Si è trattato di un Convegno molto interessante cui hanno partecipato oltre centocinquanta docenti del settore disciplinare del Disegno con quasi sessanta contributi scientifici che hanno toccato un ventaglio molto variegato di tematiche, selezionati come di consueto mediante revisione e valutazione *blind peer review*.

Le relazioni del Convegno sono state raccolte in un volume di Atti edito da Gangemi Editore e curato da Stefano Bertocci e Marco Bini.

In ultimo è d'uopo ricordare l'impegno, la passione e la competenza che tutti i componenti dell'organizzazione hanno posto nella preparazione e attuazione del Convegno, fornendo un forte e intenso contributo al suo ottimo compimento, reso perfetto dalla cornice della magnifica città di Firenze.

Conferences

Le ragioni del disegno. Pensiero, forma e modello nella gestione della complessità

38th International Meeting of Teachers of Representation Florence, 15-17 September 2016

Michela Cigola

The 38th International Meeting of Teachers of Representation and the XIII UID Congress was organised by the Department of Architecture of the University of Florence. The main topic was divided into four key Focuses: *Drawing as a study tool and approach to knowledge*; *Drawing as creative expression and proof of the design idea*; *Drawing as a document and protocol for representation*; *Drawing as a narrative*.

The opening session was held in the Aula Magna of the Rectorate with keynote addresses by the Rector Luigi Dei, the DIDA Director Saverio Mecca, the UID President Vito Cardone and the UID Honorary President Mario Docci. Marco Bini then introduced the conference topics and opened the sessions. The Aula Magna was used to hold the first session moderated by Maria Teresa Bartoli and Stefano Bertocci with presentations by Giovanni Carbonara, Fabrizio Arrigoni, Mario Bevilacqua and Flavio Manzoni (Centro Stile Ferrari). The coordinators Laura Carnevali and Emma Mandelli then presented the studies by the National School and the network of drawing doctorates. Presented by Paola Puma and Anna Marotta, the exhibition 'Roberto Maestro: osservare, disegnare, Progettare' was inaugurated in the Cenacle of Santa Apollonia.

The presentations were held on the afternoon of September 15 and all the next day; the sessions ended with a

summation of all the contributions that were not presented in person. A final debate to discuss the topics illustrated by the presentations was participated by all those who took part in the sessions. Three of the six sessions focused on Focus 1; the other sessions focused on the other Focuses. Every session was moderated by two teachers, one of whom was from the University of Florence.

Two sessions dedicated to the presentation of books rounded up the conference; one session was coordinated by Massimo Giovannini, the other by Mario Centofanti.

On the evening of the second day the traditional dinner was held in the Brunelleschi Hall of the Hospital of the Innocents. For the first time the Best Paper Awards were presented during the dinner. The winners were: Martina Attenni, Alfonso Ippolito and Marta Salvatore, Università Sapienza di Roma; Andrea Zerbi, Università di Parma.

On Saturday Adolfo Natalini was presented with the UID Golden Award; the UID 'Gaspare De Fiore' Silver Awards for particularly remarkable Doctoral Dissertations were also presented on Saturday. This ceremony was followed by the UID Assembly and the Report by President Vito Cardone. More than one hundred and fifty teachers of Drawing participated in this very interesting Meeting during which almost sixty scientific contributions were presented. The latter touched on extremely varied topics, selected after the usual assessment and revision by a blind peer review.

The contributions presented at the Meeting have been published by Gangemi Editore in a Book of the Proceedings, curated by Stefano Bertocci and Marco Bini.

Finally, it's important to mention the commitment, enthusiasm and expertise of all the members of the organising committee who prepared and implemented the Meeting; their dynamic, zealous work undoubtedly contributed to the success of the meeting, further enhanced by the venue: the magnificent city of Florence.

libri

Marco Bini, Carolina Capitanio,
Laura Aiello

Immagine Urbana. Temi e progetti per lo spazio pubblico del Centro Storico di Firenze

DIDA Press - DIDA Dipartimento
di Architettura Università degli Studi
di Firenze, Firenze 2016

Il volume è il terzo della collana "Heritage-City Lab" del Dipartimento DIDA, una serie di pubblicazioni che hanno l'obiettivo di diffondere i risultati di ricerche nate da convenzioni e accordi di ricerca con l'Ufficio Unesco del Comune di Firenze e riguardanti progetti ritenuti strategici per il Piano di gestione del Centro Storico.

Il gruppo di lavoro – guidato dall'esperienza di Marco Bini – ha esaminato diversi aspetti della realtà urbana di Firenze, analizzandone in particolare l'immagine, utilizzando gli strumenti tipici dell'analisi, arricchiti dall'influsso delle nuove strumentazioni e cogliendo tra l'altro l'occasione per riproporre e aggiornare le metodologie di ricerca sull'immagine urbana e sulla rappresentazione dell'ambiente, particolarmente dinamiche negli anni Sessanta e Settanta. In quel periodo, a fronte dei modi storicamente consolidati di rappresentare il paesaggio, sia urbano che extraurbano, legati a concetti di godimento dei valori estetici individuabili nel paesaggio e espressi mediante rappresentazioni più o meno soggettive, si andavano consolidando metodologie più attente alla lettura di ciò che l'occhio umano oggettivamente percepisce nella fruizione del paesaggio.

Le varie rappresentazioni dei processi percettivi e comunicativi dell'ambiente possono essere schematicamente raggruppate in due principali categorie: rappresentazioni derivanti da metodologie di indagine "oggettive" della realtà, di derivazione "fo-

tografica" e basate su metodi "quantitativi"; rappresentazioni derivanti da metodologie di lettura "soggettive" dei dati, metodi quindi "interpretativi" della realtà di cui si indagano gli aspetti "qualitativi".

Gli autori di questo studio hanno sapientemente utilizzato ambedue le categorie di rappresentazione, modellandole sulla singolare realtà urbana della città di Firenze.

Infatti alla "oggettività" della acquisizione dei dati (qualunque sia la loro caratteristica) fa riscontro la "soggettività" della interpretazione, che si traduce in modelli di comunicazione le cui caratteristiche grafiche derivano necessariamente dalle valutazioni e dalle intenzioni che si intendono trasmettere.

Il volume si articola in quattro parti. Una prima parte introduce alle problematiche generali che fanno da introduzione ai contenuti teorici dell'indagine; una seconda è incentrata sulla illustrazione delle metodologie di "rilievo critico" e di analisi percettivo-visuale finalizzate alla individuazione dei punti di forza e delle criticità delle diverse componenti del paesaggio storico; le altre due parti, attraverso l'applicazione delle metodologie di rilievo critico messe a punto nella ricerca, danno sostanza esemplificativa alle azioni di tutela e valorizzazione, utilizzando specifiche schede applicate, da una parte alle principali piazze del Centro Storico e, dall'altra, ai principali nodi e assi strategici urbani.

L'obiettivo comunicativo di questo volume, che illustra una indagine piuttosto complessa, si avvale di un cospicuo e interessante apparato grafico e iconografico: allo scritto – che illustra in modo chiaro e lineare i contenuti dello studio e lo sviluppo delle metodologie di indagine – si affiancano immagini ed elaborati schemi descrittivi che ci fanno scoprire aspetti della realtà di Firenze non percepibili a un osservatore non abituato a leggere la complessità degli elementi che costituiscono l'immagine urbana.

Piero Albinini

books

Marco Bini, Carolina Capitanio,
Laura Aiello

Immagine Urbana. Temi e progetti per lo spazio pubblico del Centro Storico di Firenze

DIDA Press - DIDA Dipartimento di
Architettura Università degli Studi di
Firenze, Florence 2016

This book is the third in the 'Heritage-City Lab' series published by the DIDA department. The objective of this series is to disseminate the results of studies performed as part of the conventions and research agreements signed with the UNESCO Office of the Municipality of Florence and considered strategic for the Historical Centre Management Plan. The work group – headed by the experienced Marco Bini – studied several aspects of Florence's urban reality. In particular it analysed the city's image using traditional analytical tools enhanced by the influx of new instruments. It also took advantage of this opportunity to re-propose and update the very dynamic research methodologies of the sixties and seventies focusing on the urban image and representation of the environment.

During that period the historically consolidated methods of representing the urban and extraurban landscape were linked to the concept of fruition of the aesthetic features of the landscape expressed in more or less subjective representations. However other methodologies were also beginning to emerge, methodologies more attentive to the interpretation of what the human eye could objectively see when viewing the landscape.

The various representations of the processes used to perceive and communicate the environment can be schematically grouped into two main categories: representations

that use 'objective' methods to study reality, 'photographic' representations, and representations based on 'quantitative' methods; representations based on the 'subjective' interpretation of data, i.e., methods that 'interpret' reality and study its 'qualitative' features. The authors of this study have skilfully used both representation categories, adapting them to the unique urban reality of the city of Florence.

In fact, the 'objective' acquisition of data (of any kind) was balanced by 'subjective' interpretation, i.e., communication models with graphic characteristics necessarily based on assessments and the goals one wishes to transmit.

The book is divided into four main sections. Part One focuses on general issues introducing the theoretical contents of the study. Part Two concentrates on the 'critical survey' methods and perceptive-visual analyses used to identify the strong and weak points of the features in a historical landscape. The next two sections exploit the application of the critical survey methods developed during the study to provide examples of protection and enhancement measures. This involves the use of specific technical sheets applied to the main squares in old city centres as well as to the main intersections and strategic urban roads and streets.

The communicative goal of this book, illustrating a rather complex study, make uses of an extensive and interesting graphic and iconographic appendix. The text explains in a clear, linear manner the contents of the study and the elaboration of the study methods; it is accompanied by images and elaborate descriptive diagrams revealing things about the city of Florence that an observer, unaccustomed to interpreting the complex elements of an urban image, would fail to notice.

Piero Albinini

Disegni del progetto architettonico esecutivo del completamento della Facoltà di Architettura di Reggio Calabria (1992) di Franco Cervellini, con Carlo Rocco Ferrari, Giuseppina Foti, Domenico Gimigliano, Rosario Giuffrè, Antonio Michetti.

Drawings of the final project for the completion of the Faculty of Architecture in Reggio Calabria (1992) by Franco Cervellini, with Carlo Rocco Ferrari, Giuseppina Foti, Domenico Gimigliano, Rosario Giuffrè, Antonio Michetti.

Francesco Cervellini

Il disegno come luogo del progetto

Aracne editrice, Ariccia 2016

Con il suo libro appena pubblicato, rigoroso nella sua struttura e dalla lettura avvincente, Franco Cervellini ha offerto agli architetti attenti alle ragioni più interne e decisive del loro mestiere un'ottima occasione di riflessione. In effetti il volume è un'opera dai molteplici contenuti. Esso è infatti un trattato sulla rappresentazione, una antologia per disegni e progetti, un manifesto per un neumanesimo architettonico, la visione di una coincidenza operante tra analisi e sintesi, l'identificazione del progetto con la sua fenomenologia formativa. Queste cinque identità del libro si intrecciano, si sovrappongono, si intersecano e si alternano restituendo tutta la complessità teorica e poetica del pensiero architettonico e del suo farsi realtà costruita. Il momento generativo dell'idea, coincidente con la fase degli schizzi, lo sviluppo di tale idea nel rovente crogiolo nel quale sono versate le scelte progettuali in una sorta di processo alchemico, la compresenza in questo lavoro di un seguito di alternative che finiscono sempre con il lasciare qualche traccia nell'esito finale del progetto costituiscono altrettanti livelli di contenuto del testo. Il disegno non è giustamente considerato da Franco Cervellini solo come uno strumento, ma in prima istanza come uno spazio conoscitivo e creativo nel quale prende forma l'embrione di un'architettura che successi-

vamente, sempre attraverso il disegno, troverà in un itinerario spesso labirintico il modo di svilupparsi. Oltre a essere luogo originario dell'idea architettonica, il disegno è inoltre comunicazione di ciò che è avvenuto nel corso dell'elaborazione progettuale nonché memoria di quest'ultima. Ma non basta. In quanto ambito nativo della forma, il disegno seleziona e ordina tutti i materiali che il progetto richiama, ovvero quell'ipertesto che contribuisce nella sua molteplicità tematica a dotare le scelte di una loro necessità. Illustrato con un numero notevole di elaborati grafici, il libro affronta anche la questione del disegno digitale, considerato non tanto come un'alternativa all'esercizio grafico manuale ma come un suo prolungamento in una nuova dimensione tecnica, sempre più all'interno di una problematica relativa alle modalità logiche ed estetiche della scrittura architettonica.

La complessità del libro, che il breve riassunto che ne è stato fatto dovrebbe restituire con una certa esattezza, è aumentata dal fatto che in esso esiste un altro percorso analitico-narrativo, questa volta non direttamente esposto ma implicito. Un percorso che, una volta individuato, non è difficile seguire.

Il progetto moderno è concepito come la definizione di alcune decisioni che devono avvenire prima di iniziare la realizzazione dell'opera. Ciò che l'architetto pensa durante la sua costruzione su di essa è quindi un pensiero *a posteriori* che non ha alcun effetto sull'esecuzione dell'opera. In questo modo l'esperienza esistenziale dell'architetto non può entrare in ciò che egli ha progettato, eventualmente modificando il proprio progetto per conferire ad esso una maggiore vitalità. Questa distanza, imposta dal progetto moderno, tra ciò che si disegna e il suo inverarsi nell'oggetto architettonico rende quasi sempre la sua realizzazione astratta e artificiosa, priva di quella vivente organicità che solo la vicinanza ad esso del suo artefice in ogni suo momento costruttivo può conferirgli.

Franco Purini

Francesco Cervellini

Il disegno come luogo del progetto

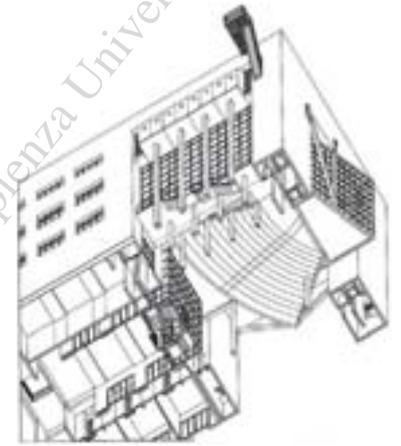
Aracne editrice, Ariccia 2016

This meticulously structured and captivating book, recently published by Franco Cervellini, provides excellent food for thought for architects who focus on the decisive, internal reasons behind their profession. The book actually has multiple contents. It is a treatise on representation, an anthology of drawings and designs, a manifesto for architectural neo-humanism, a vision of a coincidence between analysis and synthesis and the identification of design with its formative phenomenology.

These five identities are intertwined and superimposed; they intersect and alternate, conveying all the theoretical and poetic complexities of architectural thought and how it becomes built reality. Other levels of contents in the book are: the moment of genesis behind the idea, coinciding with the sketch phase; the evolution of this idea in the burning hot crucible in which design choices are thrown in a sort of alchemic process; and the co-presence in this book of alternatives that always leave a trace, however small, in the final outcome of the design.

Quite rightly Franco Cervellini does not consider drawing only as a tool, but first and foremost as a cognitive, creative space in which the embryo of an architecture takes shape and then, through drawing, finds a way to develop along an often labyrinthine path. Apart from being the original birthplace of the architectural idea, drawings not only communicate what has taken place while the design was being elaborated, but also the memory of that process.

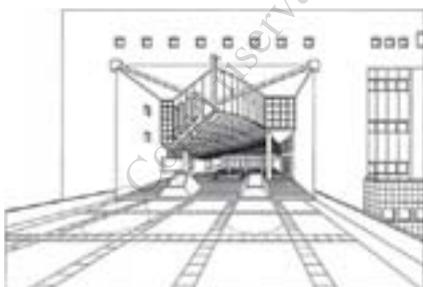
But there's more. As the native domain of form, drawings select and arrange all the materials present in a design, in



other words the hypertext and the multiple topics that contribute to making certain choices necessary. The book, illustrated with an impressive number of drawings, also tackles the issue of digital drawing, considered not so much as an alternative to a manual graphic exercise, but as its extension in a new technical dimension and increasingly part of a problem involving the logical and aesthetic methods of architectural script. The complexity of this book, which I hope I have fairly accurately portrayed in this brief presentation, is compounded by the fact that it contains another implicit, analytical-narrative line of thought rather than one which is openly illustrated. Once identified, this line of thought is not difficult to follow. Modern design is envisaged as a process requiring certain decisions to be taken even before construction starts. What the architect thinks while it is being constructed is therefore an idea in hindsight that has no effect on the execution of the design.

This stops the architect's existential experience from becoming part of what he has designed and possibly modifying the design in order to give it greater verve. Imposed by modern design, this distance between what one draws and how it turns into the architectural object nearly always makes construction abstract and artificial, without the living organicity that can only be conferred when its creator is close by throughout the building process.

Franco Purini



Modello tridimensionale di studio:
vista prospettica dei fronti est e sud.
*Three-dimensional studio model:
perspective view of the east and south façades.*

Adolf Hildebrand, Prospetto orientale con schizzi del primo edificio della Stazione Zoologica di Napoli [estate 1872]. Archivio Storico - SZN, N. VII. 2.
Adolf Hildebrand, East façade with sketches of the first building of the Zoological Research Centre in Napoli [summer 1872]. Historical Archive - SZN, N. VII. 2.

Riccardo Florio

L'Architettura delle idee. La Stazione Zoologica Anton Dohrn di Napoli

ArtstudioPaparo, Napoli 2015

Questo volume è un brillantissimo tessuto a doppia trama; infatti tutto in questo testo è rigoroso e attento, quasi chirurgico, ma nello stesso tempo originale in modo ardito e raffinato. L'opera è il risultato finale di un lavoro di ricerca lungo anni che è stato condotto sull'architettura dell'edificio sede centrale della Stazione Zoologica Anton Dohrn di Napoli.

La scelta di dedicare una monografia alla vicenda architettonica della Stazione Zoologica di Napoli e di intitolare questo libro *L'Architettura delle idee* scaturisce, come afferma l'Autore, da un duplice motivo: l'aver profondamente apprezzato lo spirito innovativo che ha animato il fondatore Anton Dohrn e l'interesse per le particolari circostanze che hanno contrassegnato il carattere architettonico di questo edificio e del suo farsi costruzione. Il volume si pone quale espressione di pieno riconoscimento dell'impegno sagace di Anton Dohrn e della sua capacità di catalizzare interessi, energie e programmi scientifici, culturali e politici nella istituzione di un centro di sperimentazione e di ricerca.

Lo studio avviato nel 2009 si è sviluppato mediante un'azione esplorativa progressiva e continua, paziente e accuratissima, che dapprima si è espressa nelle operazioni di rilievo e di rappresentazione dell'edificio e, successivamente, ha preso piede nella esigenza di ritrovare le tracce del suo divenire attraverso la lettura critica delle componenti architettoniche e lo studio degli apparati documentali.

L'opera – oltre a contare su numerosi documenti inediti provenienti dall'Archivio Storico della Stazione Zoologica di Napoli e su una serie di disegni elaborati dopo una intensa attività di rilievo, che documentano

lo stato attuale dell'edificio – si avvale del ritrovamento di numerosi schizzi e disegni (anch'essi inediti) di progetto di Adolf Hildebrand e di Carl Sattler che sono stati consultati presso l'Architektur Museum della Technische Universität e la Bayerische Staats Bibliothek di Monaco.

Riccardo Florio ricostruisce con esemplare attenzione, interrogando sapientemente le fonti, il percorso ideativo progettuale che ha animato, dal 1872 al 1959, le diverse fasi di costruzione dei quattro corpi che oggi costituiscono quello che appare come un unico edificio, sede della Stazione Zoologica. L'indagine ha attinto a uno straordinario corpus grafico e descrittivo (a corredo della generosissima parte testuale e iconografica il volume contiene 12 tavole in grande formato) che ha consentito di esaminare, con l'apporto di frequenti ipotesi interpretative, i materiali ascrivibili in primo luogo ad Anton Dohrn, autentico, e talvolta sottaciuto, autore e ideatore propulsivo della genesi dei primi tre edifici, e poi i progetti e gli scritti di Oscarre Capocci, di Adolf [von] Hildebrand, di Hans von Marées, di Giacomo Profumo, di Comingio Mercuriano, di Max Arlt, di Carl Sattler, di Frediano Frediani. Il risultato è quello di ripercorrere un'avventura senza eguali dal punto di vista scientifico e da quello della sua compenetrazione ideativa con la composizione *in itinere* della sua architettura, attraverso gli strumenti di introspezione conoscitiva che solo l'azione dello scrutare il complesso sistema segnico sotteso alla processualità progettuale, che è propria del Disegno, ha consentito di raggiungere.

Michela Cigola



Riccardo Florio

L'Architettura delle idee. La Stazione Zoologica Anton Dohrn di Napoli

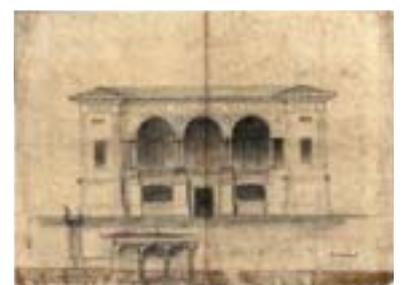
ArtstudioPaparo, Napoli 2015

This book is an extremely brilliant, dual weave fabric; in fact everything in the text is scrupulous and thorough, almost surgical, but at the same time courageously and elegantly original. The book is the end product of a very long study performed on the architecture of the building housing the headquarters of the Anton Dohrn Zoological Research Centre in Naples. The author explains why he decided to dedicate a monograph to the architectural history of the Zoological Research Centre in Naples and entitle the book The Architecture of Ideas. Firstly because he deeply appreciated the innovative spirit that inspired its founder Anton Dohrn; secondly, his own personal interest in the special circumstances surrounding the architecture of this building and its construction. The book testifies to Anton Dohrn's astute, perceptive commitment and his ability to catalyse interests, energies and scientific, cultural and political projects towards the foundation of a centre for experimentation and research. The gradual but continuous, patient and extremely accurate study began in 2009 and initially involved the survey and representation of the building. It then went on to uncover how the building developed by critically interpreting its architectural components and examining its documentary appendixes.

The book exploits numerous, unpublished documents housed in the Historical Archive of the Zoological Research Centre in Naples as well as a series of drawings elaborated after an in-depth survey to document the current state of the

building; it also makes use of numerous sketches and design drawings (also unpublished) by Adolf Hildebrand and Carl Sattler examined at the Architektur Museum of the Technische Universität and the Bayerische Staats Bibliothek in Munich. Riccardo Florio carefully retraces and astutely questions the sources, going on to puzzle together the design which, between 1872 and 1959, inspired the various building stages of the four buildings that now make up what looks like a single construction: the headquarters of the Zoological Research Centre. The study exploited an extraordinary graphic and descriptive corpus (twelve large-format tables accompany the extremely generous texts and iconography). This made it possible to examine and frequently formulate interpretative hypotheses regarding the material ascribable first to Anton Dohrn – the authentic and sometimes omitted author and inventor who spurred on the genesis of the first three buildings – and then the designs and essays by Oscarre Capocci, Adolf [von] Hildebrand, Hans von Marées, Giacomo Profumo, Comingio Mercuriano, Max Arlt, Carl Sattler and Frediano Frediani. Thanks to cognitive introspection tools the book provides a unique journey through the science and ideative interpenetration of the composition in itinere of its architecture, a journey facilitated only by the study of the complex sign system – i.e., drawings – used during the design process.

Michela Cigola



Mario Manganaro, Ustica. Il cimitero.
Mario Manganaro, Ustica. The cemetery.

Annamaria Robotti

Ambiente Territorio Paesaggio

Edizioni Grifo, Lecce 2014

Ambiente Territorio Paesaggio è il sesto volume della pregevole collana *Imagines. Studi su architetture, ambienti e città dell'Europa*, pubblicato a cura di Annamaria Robotti.

I contributi affrontano il rapporto tra i tre temi indicati dal titolo del libro – introdotto da Giuseppe Roma – e analizzano il ruolo basilare del disegno, per l'arte, nelle sue varie forme: gli schizzi d'ambiente e di architettura, il disegno di cantiere, gli studi preparatori per i dipinti fino alla rappresentazione urbana.

Nella sezione dedicata all'*Ambiente*, Laura Blotto illustra il soggiorno di Le Corbusier a Istanbul, tappa di un viaggio di formazione che fornì all'architetto i riferimenti "certi" per il suo lavoro: è la prefigurazione degli *outils*, infatti, lo schizzo della chiesa di Santa Sofia in quella città. Legato ancora a un certo Oriente, soprattutto ai monumenti bizantini di Chersonèse (Crimea), è il succinto scritto di Liudmila G. Khrushova. Il primo dei due saggi di Annamaria Robotti, incentrato sulle decorazioni in stucco (anche di età romana) e cartapesta approntate per le architetture effimere realizzate in Italia meridionale nel Settecento, è costruito sul rapporto tra i disegni di progetto dei maggiori architetti napoletani del tempo e l'artigianato, ossia tra "l'opera d'artista e l'opera di bottega"; un effimero dissimile caratterizza il saggio di Giovanni Vio che discute, in più, della tutela dei casoni (capanne in legno della seconda metà del Novecento) del canale di Quarantia presso Gorizia. Daniela Stoffolino esamina con puntualità le vedute ottocentesche delle città tedesche di Christian Adolf Eltzner ripercorrendo una storia della rappresentazione urbana. Annamaria Robotti apre il tema *Ter-*

ritorio che, muovendo da una sinopia musiva a Pompei, esplica i principi geometrici dei mosaici. Il saggio di Susana Mora Alonso-Muñoyerro sul territorio e i monumenti in Los Campos di Castiglia, chiude questa parte del libro.

Le trasformazioni del paesaggio della costa ligure (Roberto Bobbio) inaugurano l'ultima sezione del volume, *Paesaggio*, che prosegue con le decorazioni paesistiche su piastrelle ceramiche napoletane del Settecento (Guido Donatone). Mario Manganaro presenta una breve ma rigorosa lettura delle tipologie abitative ottocentesche eoliane in rapporto al paesaggio e alla natura. La descrizione degli ambiti urbani e del paesaggio con il supporto dei sistemi di rappresentazione del disegno e della fotografia è oggetto del saggio svolto da Sandro Parrinello e Francesca Picchio. Ciro Robotti delinea con originalità i simboli rappresentati nei mosaici della basilica di san Marco in Venezia ponendoli in relazione con gli animali dipinti da Paolo Veronese nelle *Nozze di Cana in Galilea* (1562). Altre raffigurazioni di paesaggi, come dipinti, affreschi e tarsie del Cinquecento, sono commentate da Maura Boffito che chiude un volume frutto della «sinergia tra saperi umanistici e scientifici».

Pietro Santoriello

Annamaria Robotti

Ambiente Territorio Paesaggio

Edizioni Grifo, Lecce 2014

Environment Territory Landscape is the sixth book in the splendid series *Imagines. Studi su architetture, ambienti e città dell'Europa*, edited by Annamaria Robotti.

After an introduction by Giuseppe Roma, the contributions tackle the relationship between the three topics in the title and analyse the fundamental role of the different forms of drawing used in the field of art: environmental and architectural sketches, worksite drawings, preparatory studies for paintings, and urban representation. In the section on the Environment, Laura Blotto focuses on Le Corbusier's sojourn in Istanbul, a stopover in an educational journey providing the architect with "reliable" references for his profession: in fact, the sketch of the church of Santa Sophia in Istanbul prefigures the *outils*. The concise text by Liudmila G. Khrushova is still influenced by a certain kind of Orient, especially the Byzantine monuments in Chersonèse (Crimea). The first of the two essays by Annamaria Robotti focuses on the stucco decorations (including Roman stuccoes) and papier-mâché

embellishments prepared for the ephemeral architectures built in southern Italy in the eighteenth century. The essay discusses the relationship between the design drawings of the most important contemporary Neapolitan architects and craftsmen i.e., between 'the work of artists and the work of the botteghe'; a dissimilar ephemeral characterises the essay by Giovanni Vio who in addition discusses the protection of the casoni (wooden shelters built in the second half of the twentieth century). In her paper Daniela Stoffolino meticulously examines the nineteenth-century views of German cities by Christian Adolf Eltzner, thereby retracing the history of urban representation.

Annamaria Robotti tackles the topic Territory, using a preparatory mosaic in Pompeii to explain the geometric principles behind mosaics. The last essay in this part of the book is by Susana Mora Alonso-Muñoyerro who focuses on the territory and monuments in Los Campos in Castile. Changes to the landscape of the Ligurian coastline (Roberto Bobbio) inaugurate the last section, Landscape, that continues with the landscapes painted on eighteenth-century Neapolitan ceramic tiles (Guido Donatone). Mario Manganaro presents a short but thorough interpretation of nineteenth-century housing types in the Aeolian islands vis-à-vis the landscape and nature. The essay by Sandro Parrinello and Francesca Picchio exploits the representation systems of drawing and photography to describe urban environments and the landscape. Ciro Robotti makes an original presentation about the symbols present in the mosaics of St. Mark's Basilica in Venice; he compares them with the animals painted by Paolo Veronese in *The Wedding Feast at Cana in Galilee* (1562). Other images of landscapes, such as sixteenth-century paintings, frescoes and marquetry, are commented by Maura Boffito who brings to a close this book inspired by the "synergy between humanistic and scientific knowledge".

Pietro Santoriello



Hector D'Espouy, *Fragments d'Architecture du Moyen Age e de la Renaissance*, 1925, prospetto laterale della libreria Marciana (dai rilievi di Victor-Auguste Blavette, pensionato Prix de Rome 1878-1881).
 Hector D'Espouy, *Fragments d'Architecture du Moyen Age e de la Renaissance*, 1925, side elevation of the Marciana library (from the surveys by Victor-Auguste Blavette, boarding house Prix de Rome 1878-1881).

Aldo De Sanctis

Rilievo dell'Architettura e dello Spazio urbano. Evoluzione, nuove tecniche, nuovi modelli di conoscenza

Ermes Edizioni Scientifiche, Ariccia 2015

Esito di una meditata e mai passiva riflessione, questo libro che ho il piacere di presentare «trova la sua spinta iniziale» – scrive Aldo De Sanctis nell'introduzione – «nelle esigenze didattiche – per far conoscere agli studenti le ragioni del Rilievo dell'Architettura – ma soprattutto nella volontà di riequilibrare gli interessi scientifici della disciplina sui temi propri della ricerca e dell'interpretazione architettonica».

La tesi principale del libro muove dal convincimento – ovvio verrebbe da dire – che l'architettura può essere ideata (è il caso del progetto) o analizzata (è il caso del rilievo) solo attraverso la rappresentazione e le opzioni figurative che la stessa rappresentazione, tradizionale o digitale che sia, permette di realizzare. Emerge tuttavia altrettanto decisamente – e questo forse è un aspetto caratterizzante dell'opera – il concetto della forte connessione tra analisi e destino, tra analisi e progetto.

Nel rilievo d'architettura, in particolare, i nuovi strumenti e software per l'acquisizione hanno evidentemente un ruolo, ma sono i modelli figurativi che si elaborano nella fase di restituzione a dare le motivazioni analitiche più importanti e a fare avanzare il processo conoscitivo: gli elaborati di restituzione evidenziano ogni volta una versione dell'opera realizzata capace di individuare problemi e di indirizzare l'attenzione. Una versione che non serve solo per riprodurre la somiglianza della stessa opera, ma le relazioni compositive (o funzionali, tecnico-costruttive, ecc.) che la sostengono e che il rile-

vatore, proprio attraverso le figurazioni che sceglie di mettere in campo, è in grado di cogliere e fare emergere. Come dire che ogni rappresentazione dell'esistente – espressa comunque in modo tendenzioso e orientato – porta con sé una tensione progettuale, in certi casi trasparente e immediata o invece nascosta ma rivelata e fatta propria da chi, nel tempo, quelle elaborazioni consulta. Del resto molti dei “campioni” richiamati da Aldo De Sanctis si pongono a cavallo tra il momento conoscitivo e quello ideativo.

Le ragioni di questa spiccata attitudine della disciplina del rilievo alla ricerca attiva – si legge nel libro – risiedono principalmente nelle possibilità di riformulare figurativamente l'opera oggetto di studio (grafici, immagini, modelli 3D, ecc.), evidenziandone sia i caratteri dell'insieme che quelli di una sua parte. Con elaborazioni via via più organizzate e convincenti le restituzioni permettono, infatti, di accumulare informazioni, compararle tra loro e verificarle, componendo un vero e proprio percorso per la conoscenza e l'interpretazione architettonica.

Articolato in cinque corposi capitoli il volume ripercorre ruolo, motivazioni, tecniche e metodi del rilievo riproposte a fronte della novità rivoluzionaria dei modelli 3D; modelli capaci di dare luogo a serie estese di simulazioni, che di fatto interagiscono – spesso condizionandoli – in tutti i processi architettonici. Documenti noti o invece più rari, personalità ed eventi disciplinari eccellenti vengono suscitati non tanto per ripercorrere una storia del rilievo quanto per scoprirne, ancora oggi, tutto il loro valore di studio dell'architettura. L'ultimo capitolo riguarda lo spazio urbano, visto come un vero e proprio *materiale dell'architettura*, utile per suggerire attenzioni e modalità di lettura sia in relazione alle singole opere sottese che alla città. Un'ampia e articolata bibliografia testimonia il significativo apporto scientifico.

Giorgio Testa

Aldo De Sanctis

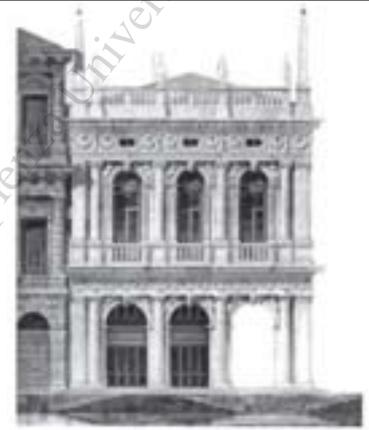
Rilievo dell'Architettura e dello Spazio urbano. Evoluzione, nuove tecniche, nuovi modelli di conoscenza

Ermes Edizioni Scientifiche, Ariccia 2015

This book, which I have the pleasure to present, is the result of well-thoughtout but never passive deliberations. In his introduction Aldo De Sanctis writes that the book “was initially inspired by didactic considerations – to teach students the reasons for architectural survey – but above all by the desire to rebalance the scientific interests of the discipline vis-à-vis the intrinsic traits of architectural research and interpretation”.

The main thesis presented in the book is based on the conviction – obviously, one would say – that architecture can either be created (e.g., designed) or analysed (e.g., surveyed) only by using representation and the figurative options permitted by representation, be it traditional or digital. However another concept emerges just as forcefully, and is perhaps the characteristic trait of the book: a strong link between analysis and destiny and between analysis and design. New acquisition tools and software obviously play a role, particularly in architectural survey, but it is the figurative models elaborated during restitution that provide the more important analytical motivations and boost the cognitive process. Each of the restitution drawings highlights a version of the built work, making it possible to pinpoint problems and focus one's attention. These versions are not used just to reproduce a copy of the work in question, but rather the compositional relations (functional, technical-constructive, etc.) that the surveyor can capture and emphasise using the figurations he chooses to create.

In other words, every representation of existing reality – expressed in a biased and guided manner – brings with it a



design tension, one which in some cases is transparent and immediate or instead hidden but revealed and adopted by those who consult those elaborations over the years. In fact, many of the ‘samples’ presented by Aldo De Sanctis straddle the cognitive and ideative moment.

The book explains that the reasons for this marked tendency of survey to perform active research lies chiefly in the possibility to figuratively reformulate the studied object (drawings, images, 3D models, etc.) emphasising not only its overall traits, but also the traits of one of its parts. The use of increasingly organised and convincing elaborations means that the restitutions accumulate information, compare and verify this data, and create a road map to understand and interpret architecture. The book is divided into five rather substantial chapters reviewing the role of survey, its motivations, techniques and methods and how they compare to the revolutionary novelty of 3D models, models that can generate countless simulations which de facto interact – and often influence – all architectural processes. The author cites well-known or more obscure documents, persons and outstanding disciplinary events not so much in order to review the history of survey, but to discover their ongoing importance in the study of architecture. The last chapter focuses on urban space considered as an architectural material and useful to capture one's attention and suggest ways to interpret not only individual works, but also the city. A vast, detailed bibliography bears witness to the book's significant scientific input.

Giorgio Testa

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 2016 la procedura di lettura e valutazione è stata affidata ai seguenti referee: *The 2016 examination and assessment of the articles was carried out by the following referees:*

Fabrizio Agnello, *Palermo, Italia*
 Piero Albisinni, *Roma, Italia*
 Fabrizio Ivan Apollonio, *Bologna, Italia*
 Salvatore Barba, *Salerno, Italia*
 Maria Teresa Bartoli, *Firenze, Italia*
 Cristiana Bedoni, *Roma, Italia*
 Stefano Bertocci, *Firenze, Italia*
 Carlo Bianchini, *Roma, Italia*
 Marco Bini, *Firenze, Italia*
 Vito Cardone, *Salerno, Italia*
 Marco Carpiceci, *Roma, Italia*
 Andrea Casale, *Roma, Italia*
 Mario Centofanti, *L'Aquila, Italia*
 Francesco Cervellini, *Camerino, Italia*
 Antonio Conte, *Matera, Italia*
 Marco Gaiani, *Bologna, Italia*
 Fabrizio Gay, *Venezia, Italia*
 Tatiana Kirova Kirilova, *Torino, Italia*
 Elena Ippoliti, *Roma, Italia*
 Francesco Maggio, *Palermo, Italia*
 Anna Marotta, *Torino, Italia*
 Francisco Martínez Mindeguía, *Barcellona, Spagna*
 Riccardo Migliari, *Roma, Italia*
 Michela Rossi, *Milano, Italia*
 Livio Sacchi, *Pescara, Italia*
 Alessandro Sartor, *Roma, Italia*
 José Antonio Franco Taboada, *La Coruña, Spagna*

Gli autori di questo numero *Authors published in this issue*

Lucio Altarelli
Dipartimento di Architettura e Progetto
 Sapienza, Università di Roma
 via Flaminia, 359
 00196 Roma, Italia
 lucio.altarelli@uniroma1.it

Katarina Andjelkovic
Atelier AG Andjelkovic
 Sindjeliceva 25
 126703 11111 Belgrade, Serbia
 katarina.code@gmail.com

Fabrizio Ivan Apollonio
Dipartimento di Architettura
 Alma Mater Studiorum Università di Bologna
 via Risorgimento, 2
 40136 Bologna, Italia
 fabrizio.apollonio@unibo.it

Luis Agustín Hernández
Escuela de Ingeniería y Arquitectura
 Universidad de Zaragoza
 edificio Torres Quevedo, c/ María de Luna, 3
 50018 Zaragoza, Spagna
 lagustin@unizar.es

Ignacio Bosch Reig
Departamento Proyectos Arquitectónicos
 Escuela Técnica Superior de Arquitectura
 Universidad Politécnica de Valencia
 camino de Vera s/n
 46022 Valencia, Spagna
 ibosch@pra.upv.es

Ignacio Cabodevilla-Artieda
Escuela de Ingeniería y Arquitectura
 Universidad de Zaragoza
 edificio Torres Quevedo, c/ María de Luna, 3
 50018 Zaragoza, Spagna
 nca@unizar.es

Teresa Della Corte
Dipartimento di Architettura
 Università degli Studi di Napoli
 "Federico II"
 via Forno Vecchio, 36
 80134 Napoli, Italia
 teresa.dellacorte@unina.it

Riccardo Foschi
Dipartimento di Architettura
 Alma Mater Studiorum Università di Bologna
 via Risorgimento, 2
 40136 Bologna, Italia
 riccardo.foschi28@gmail.com

Marco Gaiani
Dipartimento di Architettura
 Alma Mater Studiorum Università di Bologna
 via Risorgimento, 2
 40136 Bologna, Italia
 marco.gaiani@unibo.it

Marta Grau Fernández
Departamento Proyectos Arquitectónicos
 Escuela Técnica Superior de Arquitectura
 Universidad Politécnica de Valencia
 camino de Vera s/n
 46022 Valencia, Spagna
 margrfer@hotmail.com

Francisco Martínez Mindeguía
Dipartimento de Expresión Gráfica Architectónica I
 Universidad Politécnica de Cataluña
 avenida Diagonal, 649-651
 08028 Barcelona, Spagna
 paco@mindeguia.com

Gabriele Stancato
Dipartimento di Architettura e Progetto
 Sapienza, Università di Roma
 via Flaminia, 359
 00196 Roma, Italia
 gabriele.stancato@gmail.com

Antonino Saggio
Dipartimento di Architettura e Progetto
 Sapienza, Università di Roma
 via Flaminia, 359
 00196 Roma, Italia
 antonino.saggio@uniroma1.it

Aurelio Vallespín Muniesa
Escuela de Ingeniería y Arquitectura
 Universidad de Zaragoza
 edificio Torres Quevedo c/ María de Luna, 3
 50018 Zaragoza, Spagna
 aureliov@unizar.es

Lucio Altarelli
Il disegno come testo
Drawing as text

Francisco Martínez Mindeguita
Il disegno di Jacques Lemercier del modello
di San Giovanni dei Fiorentini
*Jacques Lemercier's drawing of the model
of San Giovanni dei Fiorentini*

Marta Grau Fernández, Ignacio Bosch Reig
San Carlino alle Quattro Fontane: ampliamento
e modifiche settecentesche al progetto borrominiano
*San Carlino alle Quattro Fontane:
eighteenth-century enlargement and changes
to Borromini's design*

Antonino Saggio, Gabriele Stancato
La corda come strumento di costruzione:
geometria, architettura, forme della natura
*The cord as a construction tool: geometry,
architecture and forms of nature*

Katarina Andjelkovic
Il cinema incontra l'architettura: il ruolo
dell'*image-based practice* nel dibattito
*The cinema meets architecture: the role
of image-based practice in the debate*

Aurelio Vallespín Muniesa, Luis Agustín Hernández,
Ignacio Cabodevilla-Artieda
I disegni di Alejandro de la Sota come riflesso
dell'estetica hegeliana
*Alejandro de la Sota's drawings as a reflection
of Hegel's aesthetics*

Fabrizio Ivan Apollonio, Marco Gaiani,
Riccardo Foschi
Una nuova acqua per la Fontana del Nettuno
di Bologna: la simulazione di progetto
del sistema degli zampilli
*New water for the Neptune Fountain
in Bologna: simulation of the design
of the multi-jet system*

Teresa Della Corte
Forma, materia e cromie nel sepolcro
di Marco Tullio Tirone a Marano di Napoli.
Rilievo integrato e ricostruzione virtuale
*Form, material and colours in the tomb
of Marcus Tullius Tiro in Marano, Naples.
Integrated survey and virtual reconstruction*



WORLDWIDE DISTRIBUTION
AND DIGITAL VERSION
EBOOK
AMAZON, APPLE, ANDROID

WWW.GANGEMEDITORE.IT

ISBN 978-8-4722